

La gestion durable des sols agricoles : sécuriser les démarches ou légitimer les controverses ?

L'exemple des politiques agroenvironnementales
autour de l'érosion hydrique des sols arables en Suisse

Thèse présentée à la
Faculté des lettres et sciences humaines, Institut d'ethnologie
ainsi qu'à la Faculté des sciences, Institut de biologie
Université de Neuchâtel
par

Nicolas Derungs

(5 octobre 2018)

Jury :

Codirecteurs : Prof. Ellen Hertz, Université de Neuchâtel
Prof. Edward Mitchell, Université de Neuchâtel

Rapporteurs : Dr dir. de recherches, Céline Granjou, IRSTEA, Grenoble
Prof. assist. Jérémie Forney, Université de Neuchâtel
Prof. HES Pascal Boivin, HEPIA, Genève
Ing. agr. EPFZ Jean-Pierre Clément, Fribourg

IMPRIMATUR

La Faculté des lettres et sciences humaines de l'Université de Neuchâtel, sur les rapports de Mme Ellen Hertz, co-directrice de thèse, professeure, FLSH, Université de Neuchâtel ; M. Edward Mitchell, co-directeur de thèse, professeur, FS, Université de Neuchâtel ; M. Pascal Boivin, professeur HES, HEPIA, Genève ; M. Jean-Pierre Clément, Ing. agr. EPFZ, Fribourg ; M. Jérémie Forney, professeur assistant, Université de Neuchâtel ; Mme Céline Granjou, Directrice de recherches, IRSTEA, Grenoble autorise l'impression de la thèse présentée par M. Nicolas Derungs en laissant à l'auteur la responsabilité des opinions énoncées.

Neuchâtel, le 5 octobre 2018

P.O. P. Derungs
Le doyen
Pierre Alain Mariaux

Remerciements

Exprimer ma gratitude pour les différentes personnes ayant gravité autour de ce projet de recherche est l'occasion de me replonger six années en arrière. Il a fallu deux années pour le développer et trouver des financements de recherche. Quatre pour effectuer l'enquête de terrain et rédiger le travail. Une telle aventure n'aurait pas pu démarrer sans le soutien indéfectible de la prof. Ellen Hertz et du prof. Edward Mitchell qui m'ont dès le départ encouragé, mais aussi sans les bons conseils du Dr Elena Havlicek, de l'ing. agron. EPFZ Jean-Pierre Clément, du prof. Jean-Michel Gobat et du prof. assist. Jérémie Forney. Un grand merci également à l'ing. agr. Anton Candinas, aux (ex) conseillers agricoles Pascal Oliver et Nicolas Rossier, à l'ethnobiologiste Gaëtan Morard ainsi qu'au biologiste Alain Lugon d'avoir su m'orienter et servir de relais dans les institutions publiques. Ce travail de thèse n'aurait bien entendu pas pu voir le jour sans la bourse d'études du Fonds national suisse de la recherche scientifique qui m'a soutenu tout au long du doctorat.

Lors de l'enquête de terrain, toute ma reconnaissance va aux agriculteurs qui m'ont ouvert leur porte, mais aussi aux différents employés des administrations fédérales, cantonales et communales, aux scientifiques, aux conseillers agricoles, aux élus politiques, aux ingénieurs et biologistes privés qui m'ont accordé de leur temps et m'ont témoigné leur confiance. Merci au MER Alex Aebi pour son intérêt, son écoute amicale et notre merveilleuse collaboration. Une pensée chaleureuse également à l'ensemble de l'Institut d'ethnologie (assistants, professeurs, secrétaire, étudiants) et à son équipe humainement hors-norme, et aux membres du Laboratoire de biodiversité du sol et du Laboratoire d'écologie fonctionnelle pour leur accueil et nos échanges enthousiastes. Je remercie les membres du jury d'avoir répondu positivement à ma sollicitation, à leur lecture attentive du manuscrit, et à leurs remarques constructives lors du petit colloque de thèse.

Finalement, cette longue aventure n'aurait pas pu être menée à bien sans mes proches, famille compagne et ami, à leur présence bienveillante, à leur curiosité aussi. Cette année et demie de rédaction a été traversée avec Valérie dont la patience et les encouragements furent un baume de tous les instants.

J'ai certainement oublié des personnes. À vous toutes et tous qui m'avez aidé et soutenu, de près ou de loin, un grand merci.

Résumé

Cette recherche interdisciplinaire (sciences naturelles – sciences politiques et sociales) porte sur la thématique de la gestion durable des sols agricoles. Plus spécifiquement, elle s'est focalisée sur les politiques environnementales et agricoles suisses autour de la protection qualitative des sols et de la lutte contre de l'érosion hydrique des sols arables. L'étude a abouti à une question adressée aux experts scientifiques et administratifs, et vise une réflexion sur les approches dominantes de la protection des sols en Suisse et à l'échelle globale : face aux constats d'échec des politiques agroenvironnementales, faut-il continuer comme le soutien l'ONU et la FAO à persévérer dans une unique stratégie de «sécurisation» de l'environnement et des sols, synonyme d'innovations techniques qu'il faut parvenir à faire appliquer, ou faut-il plutôt miser sur le développement de nouveaux espaces de débats et de processus décisionnels sur la base d'innovations sociales et politiques ?

La révolution industrielle et agricole des 19e et 20e siècles a bouleversé la société européenne et le monde agricole. Cela a conduit notamment à une intensification et à une rationalisation des pratiques agricoles et de l'aménagement de l'espace rural, causes les plus évidentes de la dégradation des sols. Ce constat émis par les scientifiques des sols a alerté l'ONU dès les années 1950 qui y a vu un enjeu capital pour la sécurité alimentaire mondiale. Avec les experts scientifiques comme alliés, cette organisation a développé au début des années 2000 des cadres d'analyses autour des concepts de services écosystémiques ou d'intensification durable de la production agricole, ainsi que des lignes d'action qui ont très fortement influencé les recherches en sciences environnementales et les programmes des administrations étatiques occidentales.

En Suisse, les experts des sols ont tiré la sonnette d'alarme dès les années 60-70 et ont œuvré principalement à travers la Société suisse de pédologie (SSP) pour que le problème de la destruction et de la dégradation des sols soit cadré dans des bases légales. Pionnières en la matière, les autorités suisses ont inscrit la conservation à long terme de la fertilité des sols dès 1983 dans la Loi sur la protection de l'environnement (LPE), puis la gestion durable des ressources durant les années 1990 dans la Loi sur l'agriculture (LAgr). Durant la dernière décennie, sous l'impulsion de la FAO et de l'International technical panel on soils (ITPS), l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) a soutenu un changement de paradigme de la protection des sols orienté notamment sur un couplage des pratiques agricoles durables et des fonctions des sols : le function-based decision making.

Après 20 ans de mise en œuvre de la LPE-OSol 98 et de la LAgr-OPD 98, le constat demeure mitigé en matière de dégradation des sols. D'un côté il est raisonnable d'affirmer que sans ces instruments, l'état de fertilité (selon la définition de l'OSol) des sols serait pire aujourd'hui. De l'autre, la dégradation et de l'érosion se poursuivent à des degrés très divers. L'OFEV et l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) s'accordent à dire dans un rapport, dix-huit ans après l'entrée en vigueur des textes de loi, que les objectifs agroenvironnementaux n'ont pas été atteints. Ces instruments d'action publique, construits par les experts scientifiques et politico-administratifs, les acteurs du monde agricole et les élus politiques, n'ont pas généré les effets escomptés. Cette étude a donc cherché à comprendre pourquoi, en s'intéressant au problème de l'érosion, vécu sur le terrain notamment par les agriculteurs, les conseillers agricoles, ou les employés des administrations cantonales, et décrit par la recherche scientifique et les rapports nationaux et internationaux. Elle s'est également penchée sur la manière dont les scientifiques ont abordé ce problème et les limites de leur expertise. Finalement, elle a analysé comment les bases légales définissent le problème, comment elles ont été construites, mises en œuvre et évaluées. Au final, 67 entretiens et 15 observations ont été effectués, et une centaine d'articles et de rapports ont été parcourus.

Cette enquête ethnographique aboutit au constat que l'érosion des sols agricoles n'est pas qu'un problème écologique et agronomique, mais un problème socio-environnemental comportant des dimensions économiques, sociales, administratives, politiques et culturelles. Pourtant les porte-paroles et le cadrage historique dominant légitimé tant au niveau international que national est celui des sciences environnementales et techniques qui ont avant tout considéré le problème de la dégradation des sols cultivés sous l'angle des effets sur la productivité agricole et de la prévention des risques (notamment érosif), et dont l'approche principale vise aujourd'hui à développer des modèles numériques et des innovations techniques qu'il faut parvenir à transférer aux destinataires de ces mesures. Cette expertise scientifico-technique qui s'affiche pourtant publiquement comme voulant être rationnelle et efficace est, face à l'étude et à la gestion des problèmes environnementaux, pétrie d'incertitudes, de controverses et de manque d'effectivité chronique de mise en œuvre. Dans le cas de l'érosion et de la dégradation des sols, les scientifiques eux-mêmes s'accordent à dire qu'ils ne sont pas parvenus à répondre aux questions fondamentales de leur discipline. En Suisse, les entretiens avec les divers acteurs impliqués révèlent qu'il demeure des zones d'ombre majeures de l'expertise scientifique autour de l'érosion hydrique des sols agricoles : l'apport des réflexions et des connaissances en sciences sociales et politiques ; des énoncés scientifiques socio-économiques concrets sur les impacts de la libéralisation des marchés sur les pratiques agricoles et sur l'état de l'environnement ; des énoncés scientifiques concrets sur les effets du développement territorial et des améliorations foncières sur la dégradation et l'érosion des sols.

Face aux limites bien normales de cette seule forme d'expertise, ces mêmes groupes d'experts préconisent malgré tout à l'avenir, la production de données visant à alimenter des modèles toujours plus précis pour offrir aux décideurs des administrations des mesures de lutte (ou des pratiques agricoles) toujours plus ciblées. Mais des voix s'élèvent dans la communauté scientifique, affirmant qu'une telle approche conduit à un confinement toujours plus grand des scientifiques dans leur laboratoire, qu'elle ne pourra jamais contrôler toutes les incertitudes, qu'elle consolide le statut dominant des scientifiques « durs » et des ingénieurs sur les problèmes environnementaux dans les arènes politico-administratives, et qu'elle écarte largement d'autres types d'expertise profane ou scientifique en amont des processus décisionnels.

Ce rôle central (nécessaire et important) des experts techniques travaillant dans les cantons, la confédération et les instituts de recherche tel Agroscope en tant que porte-parole et entrepreneur de causes s'est vérifié tout au long de l'histoire de la protection des sols. Ce rôle ne doit ni être minimisé ni être perçu rétroactivement de manière négative. Ce sont grâce à ces acteurs agissant dans ces scènes discrètes que des bases légales ont vu le jour. Mais la dégradation et l'érosion sont restées des problèmes d'experts. Ils ne sont jamais devenus des problèmes appropriés par d'autres acteurs de la société civile. En outre, le processus de construction des politiques agroenvironnementales a été marqué par des mécanismes de filtrage de l'expertise scientífico-technique conduisant à des incohérences importantes dans les bases légales. Citons en exemple la séparation entre la protection quantitative (surfaces) et qualitative (fertilité) du sol, l'absence du rôle des améliorations foncières dans les bases légales, l'absence de politique cohérente de la gestion de la matière organique (humus), l'absence de lignes d'action autour des dégâts off-site de l'érosion, des valeurs indicatives pour l'érosion scientifiquement incorrectes, etc.

La mise en œuvre de la LPE-OSol et de la LAgr-OPD est également lacunaire. Cela est dû au manque de ressources humaines, financières, politiques et cognitives d'appliquer en particulier dans les services de l'environnement, et à des résistances et des blocages chroniques aux mesures de gestion durable ou aux instruments de contrôles de l'érosion. En bref, les consensus trouvés après de longues négociations sont sans cesse remis en cause. Finalement, les évaluations officielles de la Confédération reposent sur des critères mettant en avant les taux de participation ou le manque de données biogéographiques et techniques. Or, une telle posture des autorités peut être interprétée comme une façon de légitimer les politiques et les budgets agroenvironnementaux en vigueur.

Sous cet angle d'analyse, les dimensions techniques sont instrumentalisées au sein des arènes politiques. Ce problème environnemental n'est donc pas tant technique, mais politique et démocratique. L'inégalité des ressources d'action entre les milieux environnementaux et

agricoles, ainsi que l'influence des lobbys et des grands distributeurs pèse lourd sur ces enjeux et s'exprime à travers l'ensemble des processus décisionnels au sein du cycle des politiques publiques (mise à l'agenda, programmation, mise en œuvre, évaluation). Or, la technicisation des débats politico-administratifs et des rapports de la Confédération dépolitise systématiquement les questions et les objectifs fondamentaux des politiques agroenvironnementales : par exemple en discutant *ad aeternam* des moyens techniques pour contrôler l'érosion, pour finalement aboutir à des consensus qui sont remis en cause dès leur application.

Voilà pourquoi dans cette étude, l'auteur a souhaité se détourner de cette focalisation sur les agriculteurs «coupables» et «à convaincre» en le portant sur le rôle des sciences, de l'État et du fonctionnement de notre démocratie. Il a plutôt cherché à remettre en question l'approche dominante de la protection des sols dans le monde sans vouloir la décrédibiliser, mais en l'incitant à davantage de réflexivité et à s'ouvrir aux autres sciences et formes de connaissances. Il use dans ce travail engagé de la liberté de parole d'un doctorant universitaire en ethnologie pour fournir une étude atypique et exploratoire.

En conclusion, cette recherche plaide pour favoriser l'émergence de nouveaux porte-paroles légitimés des sols : des artistes, des agriculteurs, des jardiniers amateurs, des paysagistes, des sociologues, des philosophes, des historiens, etc. Elle soutient la création de panels d'experts pluridisciplinaires, p. ex. au sein de la Société suisse de pédologie (SSP), et la mise en place de nouveaux espaces de discussions publics et/ou confidentiels, p. ex. en mobilisant la convention d'Arhus sur le principe de participation. Finalement, cette étude encourage une meilleure formation de terrain sur les «sols» au sein des universités, des hautes écoles et des écoles d'agricultures.

Techniciser les débats et dépolitiser les enjeux a été une stratégie gagnante des acteurs de la SSP et politico-administratifs pour amener des bases légales et construire des instruments en évitant tout débordement politique qui auraient causé instantanément des blocages. Mais 30 ans plus tard, face à l'échec des politiques agroenvironnementales et face à l'énorme déséquilibre des ressources d'action entre les milieux environnementaux et les milieux agricoles, cette approche a montré qu'elle ne peut plus avancer seule. À terme, seule une réforme des processus décisionnels démocratiques visant à créer de nouveaux espaces de controverses scientifiques et politiques, ainsi qu'une légitimation de nouvelles formes d'expertise semblent pouvoir conduire à une remise en question des priorités politiques et à une redistribution des rapports de forces. Les débats fondamentaux sur les causes structurelles de la dégradation de l'environnement, sur la cohérence des politiques agroenvironnementales, et sur les objectifs à définir et à atteindre,

ne doivent plus être tenus entre quelques experts techniques aux pauses café, mais bien trouver leur place dans de nouvelles arènes de discussion publiques, politiques et administratives.

Mots clés : gestion durable des sols, politique agroenvironnementale, protection de la fertilité des sols, érosion hydrique, gestion du risque, expertise scientifique, instrument d'action publique, construction des politiques publiques, mise à l'agenda, programmation, mise en œuvre, évaluation, controverse, démocratie, interdisciplinarité.

Abstract

This interdisciplinary dissertation (combining natural, political and social sciences) focuses on the sustainable management of agricultural soils. More specifically, it tackles Swiss environmental and agricultural policies for qualitative soil protection and the accompanying measures to limit water erosion of arable lands. Aiming to launch sustained debate and reflection about the dominant approaches to soil protection in Switzerland and at the global level, it asks scientific and administrative experts the following question: given the failures of agro-environmental policies to date, should we persevere, as the United Nations (UN) and the Food and Agriculture Organization (FAO) propose, with the single-strand strategy of environmental and soil “security”, or is it not time to focus on the development of new spaces for debate and decision-making, based on social and political innovations?

The industrial and agricultural revolutions of the 19th and 20th centuries have deeply transformed European society and the agricultural world. This has led to an intensification and rationalization of agricultural practices and zoning in rural areas, the most obvious causes of land degradation. Warnings by soil scientists have alarmed the UN since the 1950s, and led to the identification of world food security as a pressing issue. At the beginning of the 2000s, with scientific experts as allies, this organization developed analytical frameworks around the concepts of “ecosystem services” and “sustainable intensification” of agricultural production, as well as guidelines that have strongly influenced the environmental sciences and policy in Euro-American countries.

Soil experts working mainly through the Soil Science Society of Switzerland (SSSS) warned Swiss authorities of the problem of soil destruction and degradation in the 60s and 70s, and began investigating the legal bases for action. Pioneers in the field, Swiss authorities heeded these warnings and enshrined the long-term conservation of soil fertility in the Swiss Environmental Protection Act (EPA) as early as 1983, and the sustainable management of resources in the

Agricultural Act (AgricA) during the 1990s. Over the past decade, under the leadership of the FAO and the International Technical Panel on Soils (ITPS), the Swiss Federal Office for the Environment (FOEN) undertook a paradigm shift in soil protection, focusing in particular on the coupling of sustainable agricultural practices and soil functions, promoting so-called “function-based decision making”.

Today, after 20 years of implementation of the EPA-OSol 98 and the AgricA-OPD 98, observers all conclude that the results of these efforts to reduce or stop soil degradation remain disappointing. On the one hand, it is reasonable to say that without these instruments, soil fertility (as defined by OSol) would be worse today. On the other hand, degradation and erosion continue, albeit at different speeds and to different degrees. The FOEN and the Federal Office for Agriculture (FOAG) agree, eighteen years after the implementation of this legislation, that their agri-environmental objectives have not been met. These instruments of public policy, co-conceived by scientists, politico-administrative experts, spokespeople for the agricultural sector and politicians, have not generated the expected results. This present study seeks to understand why, by conducting ethnographic fieldwork and interviews with farmers, agricultural advisers, public servants in cantonal and federal administrations and scientists, and by analyzing existing national and international reports. By focusing on how these diverse actors have tackled this problem, it identifies the limits of their expertise, with a particular focus on soil scientists. Finally, it analyzes how the legal bases that define and frame the problem were constructed, implemented and evaluated. In the end, 67 interviews and 15 field observations were carried out, and about 100 articles and reports were consulted.

This ethnographic survey leads to the observation that the erosion of agricultural soils is not only an ecological and agronomic problem, but also a socio-environmental problem involving economic, social, administrative, political and cultural dimensions. However, the main actors and the dominant historical framework, recognized both internationally and nationally, are all limited to the environmental and technical sciences. These “technosciences” traditionally consider the problem of cultivated soil degradation in terms of its effects on agricultural productivity and risk prevention (especially erosive risk). Their main methods involve the development of numerical models, thought to justify the direction and content of technical innovations that must then be transferred to their end-users, that is to say, farmers and agricultural advisers. However, despite their public claims to rationality and effectiveness, a careful analysis of these forms of scientific and technical expertise reveals multiple uncertainties, controversies and a systemic lack of implementation. In Switzerland, interviews carried out with the various actors involved revealed that there are still major blind spots in scientific expertise around water erosion of agricultural soils. These blind spots revolve around: knowledge in the social and

political sciences; a detailed and concrete assessment of the impacts of market liberalization on agricultural practices and the environment; and detailed scientific study of the effects of zoning and land improvement on soil degradation and erosion.

While acknowledging the inevitable limits of single-strand expertise, these same experts nonetheless recommend that future policy emphasize the production of yet more data aimed at feeding more and more precise models to offer decision-makers control measures for increasingly precise targeting of farmers and farming practices. More recently, a small but audible portion of the scientific community has voiced the opinion that such an approach leads to the increasing confinement of scientists within their laboratories, to the detriment of real-world solutions. These critics point out that these mono-disciplinary policy measures will never be able to control all of the uncertainties in this area, that they consolidate the dominant role of “hard” scientists and engineers in addressing environmental issues, thereby largely excluding other types of scientific or practice-based expertise from upstream decision-making processes.

The central (and no doubt necessary and important) role of technical experts working in the cantons, the Swiss Confederation and research institutes such as Agroscope who function as spokespersons and moral entrepreneur for soil policy has been a constant throughout the history of this issue. This role should not be minimized or perceived negatively today. It is thanks to these experts, acting discretely but effectively behind the scenes, that Switzerland has the legal bases it needs to undertake qualitative soil protection. However, by confining the problem of the degradation and erosion of agricultural soil to expert circles, this top-down approach has made it more unlikely that these policies are appropriated by other actors in civil society, most importantly, those people who are supposed to apply them. In addition, the process of creating agri-environmental policies has been marked by filtering mechanisms central to scientific and technical expertise, leading to significant inconsistencies. Examples include the disconnect between quantitative (surface) and qualitative (fertility) soil protection measures, the lack of any mention of land improvement in the legal bases for policy-making, the lack of a coherent policy for the management of organic matter (humus), the lack of guidelines around off-site erosion damage, and scientifically incorrect indicative values for erosion, etc.

As mentioned, a further problem is that the implementation of EPA-OSol and AgricA-OPD is spotty and incomplete. This is due to lack of human, financial, political and cognitive resources in environmental administrations, and to resistance and chronic inertia with respect to sustainable management measures or erosion control instruments. The analysis presented here demonstrates how points of consensus reached after long negotiations are constantly being called into question, sending confusing signals to all actors involved. Finally, the official

assessments that the Confederation undertakes to evaluate the effectiveness of these policies are based on criteria that highlight participation rates or that focus single-mindedly on lack of biogeographic and technical data. Such an official attitude can be interpreted as a way of legitimizing existing agri-environmental policies and budgets, in a country where agriculture represents a highly charged political issue.

From this perspective, the dissertation concludes that the technoscientific orientation of current policy serves distinct purposes within political arenas. In other words, the environmental problem of agricultural soil fertility is not so much a technical as a political and democratic problem. The unequal budgets and legitimacy as between environmental and agricultural administrations, as well as the influence of lobbies and the food industry, weigh heavily on these issues. All of these framing mechanisms can be seen through a detailed analysis of the decision-making processes within the public policy cycle (setting of the political agenda, programming, implementation, evaluation), as demonstrated here. However, through “technicization” of the politico-administrative debate, the reports of the Confederation systematically depoliticize these issues, losing sight of the fundamental objectives of agri-environmental policies. This “failure as usual” model for tackling environmental problems is particularly evident in the eternal discussions about the technical means to control erosion, which, time and again lead to fragile agreements that are challenged as soon as they are applied. Thus, farmers continue to refuse or neglect these policy measures, while experts continue to deprive themselves of the means fully to evaluate their effectiveness.

For all these reasons, this dissertation takes its distance from the focus on technical fixes that seek to convince “conservative” or “ignorant” farmers to tow the line. Rather, it focuses on the role of science and the functioning of Swiss democracy. It seeks to challenge the dominant approach to soil protection around the world without discrediting it, by encouraging it to be more reflexive and open to other sciences and other forms of knowledge production. Using his academic freedom as a PhD student in anthropology, the author takes an engaged and critical, and yet informed and respectful, stance with respect to scientific expertise, hoping to provide innovative avenues for reflection in an area in urgent need of new solutions.

In conclusion, this research argues in favor of the emergence of new soil spokespersons: farmers, hobby gardeners, landscapers, artists, sociologists, philosophers, historians, etc. It recommends the creation of multidisciplinary expert panels, for example within the SSSS, and the establishment of new public and/or private forums for discussion, for example by mobilizing the Aarhus Convention on the principle of participation. Finally, this study encourages better field training in soil sciences in universities, colleges and agricultural schools.

Technicizing the debates and depoliticizing the issues was a winning strategy for the SSSS and politico-administrative actors in their attempts to create the legal basis for the protection of agricultural soil, by avoiding the political resistance that frank and open discussion of the stakes at hand would have encountered. However, thirty years later, faced with the failure of agri-environmental policies and the huge imbalance of resources for action as between environmental and agricultural authorities, this approach has shown that it can no longer advance alone. Ultimately, only a reform of democratic decision-making processes aimed at creating new spaces for scientific and political disagreement, as well as the legitimization of new forms of expertise, can lead to a realignment of political priorities and a redistribution of power and influence in this area. The fundamental debates on the structural causes of environmental degradation, on the coherence of Swiss agri-environmental policies, and on the objectives to be defined and to be achieved must no longer be held between technical experts over coffee breaks, but find their rightful place in new public, political and administrative arenas.

Keywords: sustainable soil management, agri-environmental policy, soil fertility protection, water erosion, risk management, scientific expertise, policy instrument, public policy construction, agenda setting, implementation, assessment, controversy, democracy, interdisciplinarity.

Liste des abréviations

AF	Améliorations foncières
APA	Arrangement politico-administratif
ARE	Office fédéral du développement territorial
CGIAR	Consultative Group for International Agricultural Research; Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
Cst. féd.	Constitution fédérale suisse
FAO	Food and Agriculture Organisation; Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FNS	Fonds National suisse de la recherche scientifique
FRIBO	Surveillance cantonale des sols du canton de Fribourg
GATT	General Agreement on Tariffs and Trade
GLASOD	Global Assessment of Human-induced Soil Degradation
HEPIA	Haute École du Paysage, d'Ingénierie et d'Architecture de Genève
KABO	Surveillance cantonale des sols du canton de Berne
ICSU	International Council for Science; Conseil International pour la Science
ISRIC	International Soil Reference and Information Centre
ISSS	International Society of Soil Science; Association Internationale pour la Science du Sol
ITPS	Intergovernmental Technical Panel on Soils; Groupe Technique Intergouvernemental sur les Sols
IUCN	International Union for Conservation of Nature; Union Internationale pour la Conservation de la Nature
IUSS	International Union of Soil Sciences; Union Internationale des Sciences du sol
LAgr	Loi fédérale sur l'agriculture
LAT	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire
Lco	Loi sur la consultation
LEaux	Loi fédérale sur la protection des eaux
LPE	Loi fédérale sur la protection de l'environnement

MA	Évaluation des écosystèmes pour le millénaire
MUSLE	Modified Universal Soil Loss Equation
NABO	Observatoire national des sols
OFAG	Office fédéral de l'agriculture
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OFS	Office fédéral de la statistique
OPD	Ordonnance sur les paiements directs
OSol	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols
PER	Prestations Écologiques Requises
PD	Paievements directs
PNR22	Programme national de recherche 22 «Utilisation du sol en Suisse»
PNR68	Programme national de recherche 68 «Utilisation durable de la ressource sol»
PPA	Programme politico-administratif
PSE	Paievements de services environnementaux
RUSLE	Revised Soil Loss Equation
SOLAW	The State of the World's Land and Water Resources; l'état des ressources en terres et en eaux pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde
SSP	Société Suisse de Pédologie
UN	United Nations ; Organisation des Nations Unies
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation; Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNEP	United Nations Environment Programme; Programme des Nations Unies pour l'environnement
USLE	Universal Soil Loss Equation
USP	Union Suisse des Paysans
WMO	World Meteorological Organization; Organisation météorologique mondiale
WOCAT	World Overview of Conservation Approaches and Technologies
WRB	World Reference Base for Soil Resources; base de référence mondiale pour les ressources en sols
WWF	World Wild Fund; Fonds mondial pour la Nature

Table des matières

Introduction	23
I. S'INDIGNER POUR CHERCHER À COMPRENDRE	35
1. Genèse et description de cette étude	39
1.1 Sur l'enquête ethnographique	40
1.2 Clarifier sa posture face à son objet et à son terrain d'enquête	43
1.3 Pourquoi ce projet n'a-t-il pas été réalisé plus tôt ?	48
1.4 Notes	60
II. LES SCIENCES DU SOL, PORTE D'ENTRÉE À CETTE ÉTUDE	63
2. La gestion durable des sols agricoles, une affaire globale	65
2.1 Les sciences du sol et leur implication dans l'agenda global	66
2.1.1 Durant la période paléolithique	67
2.1.2 À partir de la période néolithique	68
2.1.3 L'émergence des sciences du sol au 19e siècle	69
2.1.4 Institutionnalisation, globalisation et crise	71
2.1.5 La «renaissance» des sciences du sol	74
2.2 Les sols agricoles et enjeux environnementaux globaux	79
2.2.1 Le sol : une définition scientifique	80
2.2.2 Le sol comme écosystème	81
2.2.3 Le sol comme ressource	82
2.2.4 La dégradation des sols cultivés	85
2.2.5 Des lignes directrices pour les gouvernements	88
2.2.6 Des bonnes pratiques pour les agriculteurs	89
2.2.7 Des axes de recherches pour les scientifiques du sol	90
2.2.8 Les sciences environnementales face aux incertitudes	92
2.3 Notes	101
III. SUR L'EXPERTISE INTERDISCIPLINAIRE	105
3. L'érosion hydrique vue par les sciences du sol	109
3.1 L'érosion, une menace historique	110
3.1.1 Brève histoire de l'érosion des sols	111

3.1.2 L'érosion comme menace globale	112
3.2 L'érosion, un problème socio-environnemental	113
3.2.1 Les formes d'érosion des sols	114
3.2.2 Les types d'érosion hydrique	114
3.2.3 L'écoulement de l'eau	115
3.2.4 L'influence réciproque de l'érosion et de la dégradation des sols	116
3.2.5 Le caractère multifactoriel de l'érosion hydrique	117
3.2.6 La mesure de l'érosion hydrique	118
3.2.7 La distribution spatiale et temporelle	120
3.2.8 Les impacts de l'érosion hydrique	120
3.2.9 Les impacts on-site	121
3.2.10 Les impacts off-site	122
3.2.11 Regard autocritique sur l'expertise scientifico-technique	123
3.3 L'érosion, un risque à mesurer par les scientifiques pour les décideurs	125
3.3.1 La distribution mondiale du risque érosif	126
3.3.2 Les cartes de risque d'érosion	127
3.3.3 Les limites des mesures de terrain	129
3.3.4 Les limites des modèles érosifs	130
3.3.5 La méconnaissance des pertes de sols tolérables	131
3.3.6 Améliorer encore la mesure du risque	132
3.3.7 Le risque, un concept fragile et subjectif	133
3.4 Notes	138
IV. DU BUREAU AU TERRAIN	141
4. L'expertise scientifique suisse	145
4.1 Des limites des connaissances à la transgression de l'expertise	147
4.1.1 Histoire de la recherche scientifique	149
4.1.2 Erosion hydrique et dégradation des sols	153
4.1.3 Variabilité spatiale et temporelle	154
4.1.4 Sources, déclencheurs et accélérateurs de l'écoulement	155
4.1.5 L'érosion comme problème à court terme	156
4.1.6 L'état de qualité-fertilité des sols agricoles	158
4.1.7 De l'évolution de l'érosion à l'évaluation des politiques	160
4.1.8 Incertitudes et transgression de l'expertise scientifique	163

4.2 L'expertise scientifique : zones d'ombres et controverses	166
4.2.1 Sur les sciences sociales	167
4.2.2 Sur les accords économiques de libre-échange	171
4.2.3 Sur le développement territorial	176
4.2.4 Sur les améliorations foncières	178
4.2.5 Combler des incertitudes techniques et ouvrir les controverses	181
4.3 Notes	190
V. UN CHANGEMENT DE REGARD SUR L'ENVIRONNEMENT	199
5. La mise à l'agenda et la programmation des politiques agroenvironnementales	203
5.1 La carrière et la mise à l'agenda du problème érosif	207
5.1.1 Les États industrialisés face aux risques	210
5.1.2 Évolution des régimes institutionnels	212
5.1.3 La carrière du problème érosif: l'émergence	215
5.1.4 La dégradation des sols devient un problème public	220
5.1.5 L'érosion des sols devient un problème public	227
5.1.6 Le rôle et les limites des experts scientifiques et administratifs	233
5.2 Cohérence et pertinence des politiques agroenvironnementales	239
5.2.1 Quatre types d'action publique pour lutter contre l'érosion	242
5.2.2 Les rapports de force entre le secteur agricole et environnemental	243
5.2.3 Les processus décisionnels et la recherche de consensus	247
5.2.4 La cohérence et la pertinence du PPA et APA	251
5.2.5 Le filtrage de l'expertise scientifico-technique	259
5.3 Notes	261
VI. LA RÉALITÉ POLITICO-ADMINISTRATIVE	263
6. La mise en œuvre et l'évaluation	267
6.1 Les effets de la LPE-OSol et de la LAg-OPD	270
6.1.1 Regard sur la LPE-OSol	273
6.1.2 Regard sur la LAg-OPD	275
6.1.3 Appropriation de la LAg-OPD (mesures incitatives) par les agriculteurs	277
6.1.4 Les agriculteurs face à l'érosion des sols	282
6.1.5 Appropriation de la LPE-OSol par les cantons	290

6.1.6 La mise en œuvre des normes régulatrices (LPE-OSol et LAgr-OPD)	292
6.1.7 Contrôler les incertitudes, mobiliser des ressources :	
placer ses atouts, montrer que l'on agit, et gagner du temps	295
6.1.8 Contrôler les incertitudes, mobiliser des ressources :	
détourner les normes, alimenter les controverses techniques	301
6.2 Ce que révèle l'évaluation des politiques agroenvironnementales	309
6.2.1 L'évaluation par la Confédération	310
6.2.2 Techniciser pour dépolitiser, dépolitiser pour contrôler	318
6.2.3 Créer de nouveaux espaces décisionnels tout en légitimant les antagonismes politiques	320
6.3 Notes	328
Conclusion	329
Bibliographie	335
Annexe 1 : la chronologie des événements politico-administratifs	353
Annexe 2 : les facteurs et causes de l'érosion	356
Annexe 3 : la carte des risques d'érosion	357
Annexe 4 : les groupes d'acteurs et ressources d'action	358
Annexe 5 : ce que dit le Code civil et la Constitution fédérale	372
Annexe 6 : ce que dit la LPE-OSol	374
Annexe 7 : ce que dit la LAgr-OPD-OAS	379
Annexe 8 : ce que dit la LEaux	383
Annexe 9 : les objectifs agroenvironnementaux	385
Annexe 10 : les recommandations	386

Introduction

«A la hauteur de nos lèvres, les blés de plomb moirés de vent coulaient vers les fonds. Derrière, un vide bleu respirait avec un halètement d'arbres, puis la terre se relevait feutrée d'une étrange laine verte... et loin là-bas, portant le ciel sur son échine de bêtes couchées, le Ventoux avec tous ses muscles et le gonflement de ses os de granit.» (Giono 1995 : 168)

Les histoires qui prennent racine dans le sol sont nombreuses et certaines sont contées sous les arbres depuis fort longtemps. En voici une nouvelle, plutôt terre à terre et aux contours passablement tragiques. Elle débute dans une campagne, sur un champ, un automne après les récoltes. La pluie n'a pas cessé de tomber depuis plusieurs jours et le sol dénudé est gorgé d'eau. Dans les pentes, elle s'écoule en surface, formant à son passage des sillons, et emportant avec elle en contrebas des particules de terre et de petits cailloux. Une telle image se répète depuis longtemps et un peu partout, paraît-il, et cela désole bien des gens : ceux qui travaillent la terre, ceux qui l'étudient et ceux qui la gouvernent. Mais jusqu'à présent, rien n'y fait, les actions entreprises n'ont pas porté les fruits escomptés. Le sol, indiscipliné, continue à faire l'école buissonnière. Une situation qui n'est pas tolérable pour certains, biens décidés à comprendre pourquoi et à trouver comment y remédier. L'histoire commence, la trame est posée. Elle va suivre les pérégrinations de ces personnages, et mettre en scène l'auteur de cette pièce, dans cette toile haute en couleur.

En cette première moitié du 21^e siècle, l'érosion hydrique des sols cultivés en Suisse se poursuit. Rien d'extraordinaire, puisque ce phénomène, à l'interface de la société, de l'environnement et des techniques, s'observe depuis l'implantation de l'agriculture sédentaire. L'érosion s'est cependant accélérée à partir des années 1950 par les effets collatéraux de la « Seconde révolution agricole des Temps modernes » (Mazoyer & Roudart 2002). L'augmentation spectaculaire des rendements et de la productivité agricole, par l'essor de la *motomécanisation* et de la *chimisation* ainsi que par l'optimisation de la *sélection* des espèces végétales et animales ont augmenté de manière spectaculaire les rendements et la productivité agricole, mais ont également favorisé les facteurs érosifs. Les cas se sont multipliés dans la campagne suisse, prenant des proportions préoccupantes aussi bien aux yeux des agriculteurs que des scientifiques du sol, puis des autorités publiques (Mosimann et al. 1991). Dans les autres pays touchés par cette révolution, le constat est similaire, voire plus marqué. En effet, la fréquence, l'intensité et l'ampleur de l'érosion sont étroitement liées aux contextes agroécologiques, climatiques et biogéographiques. Les différentes parties du monde ne sont pas touchées de la même manière (FAO & ITPS 2015). En comparaison des régions méditerranéennes ou subtropicales par exemple, l'érosion

hydrique des sols cultivés en Suisse est de moindre ampleur. Mais le phénomène ne se laisse pas si facilement catégoriser. À l'échelle même de la Suisse et de ses régions, sa distribution spatiale et temporelle peut varier très fortement. De plus, la mesure du phénomène en tonnes par hectare par année (t/ha/an) demeure imprécise. Il subsiste donc de nombreuses *incertitudes* et *controverses* autour de l'érosion des sols en Suisse et dans le monde, aussi bien en ce qui concerne sa distribution, que son ampleur et ses effets (Boardman 2006).

L'érosion hydrique a traversé les *ères* géologiques, façonné les paysages et sculpté les montagnes en l'espace des millions d'années. Si ce phénomène pose problème depuis l'émergence de l'agriculture, c'est parce qu'en certains endroits, le processus érosif est considérablement *accélééré* par les activités humaines et parce que ses impacts soulèvent de nombreux enjeux (Lal 2001). L'érosion modifie les propriétés du sol, affectant de ce fait ses fonctions et finalement les *usages* qui lui ont été conférés. Ainsi, certains sols suisses dont les propriétés et les fonctions leur confèrent une excellente fertilité agronomique ont été affectés aux grandes cultures ou au maraîchage. Or, plus le sol est en pente plus il devient vulnérable à l'érosion hydrique. Entre la date de la récolte et la couverture maximale du sol par la culture suivante, l'eau qui provient des pluies ou de sources (naturelles ou humaines) en amont peut générer divers types d'érosion sur le sol alors non recouvert par la végétation. Par son action, l'eau va *détacher*, *entraîner*, *transporter* et *déposer* des particules de sols, modifiant du coup ses propriétés et ses fonctions, altérant sa fertilité (pédologique et agronomique) et potentiellement la production agricole (Boardman & Poesen 2006). Du moment où la perte de sol est supérieure à la *pédogenèse*, c'est-à-dire à la formation du sol, la couche supérieure du sol se dégrade et s'amointrit, laissant progressivement pointer les horizons minéraux et la roche-substrat en dessous. Voilà pourquoi l'érosion, dans les cas extrêmes et avancés, mène à la *désertification*. L'érosion génère par conséquent des impacts sur les parcelles agricoles, qualifiés de dégâts *on-site*, et conduit à des *coûts* écologiques, agronomiques, économiques et sociaux.

En parallèle à ce processus, certaines pratiques agricoles vont dégrader les sols, par exemple à travers la compaction causée par les machines, les labours profonds, ou par d'insuffisantes restitutions organiques. Ces modes de gestion conduisent notamment à une baisse des taux de matière organique humifiée, à une diminution de la biodiversité de la faune et de la flore du sol, et à une modification de la stabilité structurale (Duchaufour 2000). Le sol, plus ou moins «perturbé», va être alors plus susceptible à l'érosion. En résumé, l'érosion hydrique, accélérée par les activités humaines (principalement directement par les pratiques agricoles et indirectement par l'aménagement de l'espace rural), dégrade les sols, et la dégradation des sols par les pratiques agricoles augmente le *risque* d'érosion.

Ce double processus est indissociable, mais s'exprime temporellement et visuellement fort différemment selon les contextes biogéographiques et agricoles.

De manière générale en Suisse, la dégradation des sols cultivés par l'érosion hydrique est un processus à moyen ou long terme. L'*érodibilité* des sols et l'*érosivité* des pluies sont assez faibles (Prasuhn 2012). Lorsque les modes de gestion agricoles sont trop intensifs, ils conduisent à une dégradation plus ou moins rapide du sol et par conséquent à une augmentation du risque d'érosion. Ainsi, le lien entre érosion, dégradation et rendements agricoles est difficile à établir et mal connu. Ces processus se manifestent localement, par effets de seuil, et aussi bien les machines, les engrais minéraux et les produits phytosanitaires parviennent à «masquer» ces impacts sur les rendements (Bakker et al. 2007). À l'inverse, dans les pays subtropicaux par exemple, l'érosion peut dégrader les sols à court terme. Une ou deux précipitations, au mauvais moment, suffisent à le décaper, privant l'agriculteur de toute future récolte.

En plus de conduire à des dégâts *on-site*, l'érosion hydrique engendre également des impacts hors des parcelles agricoles touchées, qualifiés de dégâts *off-site*. À l'échelle planétaire, l'érosion des sols représente l'une des plus grandes menaces pour les ressources halieutiques. Et elle est considérée par certains scientifiques comme étant aussi problématique que le réchauffement du climat (Science 2004). Lors d'un événement érosif, l'eau, les particules de sols et les pesticides peuvent finir leur course dans les cours d'eau, les lacs et les océans, et conduire à leur pollution, leur eutrophisation ou leur ensablement. Ils peuvent aussi obstruer les routes et les canalisations ou endommager des infrastructures telles des habitations et des bâtiments publics ou privés. Lors de tels événements, le terme *coulée boueuse* est préféré à celui d'*érosion* (Ledermann et al. 2010). Ces dégâts génèrent eux aussi divers coûts, pris en charge selon les situations par les privés, les collectivités publiques ou les assurances. Et les tensions sociales et politiques s'expriment quand vient l'heure de définir les causes et d'attribuer les responsabilités. À court terme en Suisse, l'érosion des sols agricoles arables pose donc davantage problème à travers les dégâts *off-site*.

Pour les autorités publiques suisses, l'érosion des sols représente l'un des principaux problèmes agroenvironnementaux (OFEV & OFAG 2008). Elles le définissent principalement par la menace ou le *risque* que constitue l'érosion pour la fertilité des sols agricoles, plutôt que par les *dégâts* qu'elle engendre hors des parcelles. Une telle expertise est partagée aussi bien par l'Union européenne (UE) que par l'Organisation des Nations Unies (*United Nations*: UN) et en particulier l'une de ses agences, l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (*Food and Agriculture Organization*: FAO). Cette posture est justifiée par le fait que l'érosion, et plus généralement la dégradation des sols cultivés, menace la capacité

des sols à produire des aliments, des fibres et du fourrage. Selon les concepts utilisés par ces organisations internationales, la pérennité des *services écosystémiques* attribués à la *ressource* «sol cultivé» est précaire. Dès lors, la notion de *sécurité du sol* a été introduite afin de défendre un enjeu sociopolitique capital aussi bien à l'échelle des États (ou de l'UE) que des UN: *la sécurité alimentaire* (MA 2005a).

Au sortir de la Seconde Guerre mondiale, puis au début des années 2000, les UN ont fait de la sécurité alimentaire l'une de ses priorités. En 2015, lors de son assemblée générale, elle l'intègre dans «Le Programme de développement durable à l'horizon 2030» et décrète dans son second objectif, vouloir «Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable» (ONU 2015 : 15). Son constat général, largement élaboré en 2005 au sein de l'«Évaluation des écosystèmes pour le millénaire» (*Millenium Ecosystem Assessment*: MA) repose sur les impacts délétères de l'agriculture intensive sur les écosystèmes-ressources comme les sols, et sur la nécessité d'augmenter la production agricole mondiale vis-à-vis de la hausse démographique à venir, des situations chroniques de sous-nutrition, et de l'augmentation de la demande en aliments (MA 2005 b, c, e). Le dilemme est de taille. Il «faut» produire plus sans porter atteinte aux bases mêmes de cette production. L'une des clés proposées pour parvenir à construire ce *système alimentaire durable* consiste à *intensifier durablement* la production agricole. Pour parvenir à cet objectif, les UN et ses agences, en collaboration avec l'Union Internationale des Sciences du Sol (*International Union of soil Science*: IUSS) et le Groupe technique intergouvernemental sur les sols (*Intergovernmental Technical Panel on Soils*: ITPS) ont élaboré une «Charte mondiale des sols», des lignes directrices pour la recherche scientifique («*global research agenda*»), et de bonnes conduites pour les gouvernements («*good soil governance*»), et l'agriculture («*good soil practices*») (FAO & ITPS 2015). Ainsi, les modes de gestion agricoles encouragés de manière globale pour protéger la *fertilité*, la *qualité* ou encore la *santé* du sol sont nombreux et non exclusifs (FAO 2011 ; CABI 2004). Les plus soutenus, pratiqués et médiatisés en Europe et en Suisse demeurent néanmoins l'*agriculture de conservation*, l'*agriculture biologique*, et l'*agriculture de précision*. Selon les propos de ces institutions, le «succès» d'une telle entreprise repose en grande partie sur la quantité et la qualité des données biogéographiques et techniques (p. ex. l'impact des pratiques sur les sols), sur la précision des modèles (p. ex. de risque) et sur l'effectivité du transfert des connaissances et des techniques. Leurs recommandations et leurs plans d'action se focalisent par conséquent sur ces dimensions du problème et s'intègrent dans une démarche visant à assurer la *sécurité environnementale* (Bigo 2015; Maertens 2015).

La Suisse est étroitement impliquée, tant par ses institutions scientifiques que publiques, dans l'élaboration et l'application des ces stratégies définies à l'échelle globale. En tant qu'État

membre des UN, elle s'engage formellement dans sa politique intérieure et extérieure à œuvrer dans le sens de ces objectifs. À l'échelle de son territoire, elle y contribue déjà depuis des décennies en érigeant l'«approvisionnement de la population» comme enjeu constitutionnel (Cst. féd. art. 102, 104). Elle dispose par ailleurs de politiques publiques depuis les années 70-80 visant à protéger *quantitativement* (contre la destruction par l'imperméabilisation/bétonnage) et *qualitativement* (contre diverses atteintes/dégradation) les sols, qu'ils soient agricoles, forestiers ou urbains. La Suisse n'est cependant jamais parvenue à atteindre une autosuffisance alimentaire. Selon le rapport agricole 2016, le taux net d'autosuffisance pour l'ensemble des denrées alimentaires s'élevait à 55% (OFAG 2017). La sécurité alimentaire de la population suisse passe donc immanquablement par des accords tissés avec d'autres partenaires.

La politique de «protection qualitative des sols» se divise en deux instruments principaux. Le premier découle de la Loi sur la protection de l'environnement (LPE), et de l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol). Il s'agit d'un instrument à caractère *régulateur* visant à conserver à long terme la *fertilité* des sols en les préservant à titre préventif des atteintes chimiques, physiques et biologiques. L'érosion des sols y est traitée et des valeurs indicatives sont fixées. Les cantons sont chargés de la mise en œuvre de la LPE-OSol en développant par exemple des plans d'action basés sur le contrôle des cas érosifs. Le second instrument se fonde sur la Loi sur l'agriculture (LAgr) et l'Ordonnance sur les paiements directs (OPD). Il s'agit d'un instrument à caractère *incitatif* avant tout, même s'il définit aussi des normes régulatrices en matière d'érosion. Les «paiements directs» (PD) rétribuent financièrement les agriculteurs pour des *contributions*, pour autant qu'ils se conforment aux «prestations écologiques requises» (PER). Outre ces mesures visant à préserver les sols et à prévenir le risque d'érosion, l'agriculteur doit veiller par des mesures appropriées à ne pas subir des cas d'érosion répétés sur ses parcelles au risque de subir des sanctions financières sur ses paiements directs.

Ces mesures écologiques (PER et PD) et leur institutionnalisation, proposées dans la LAgr dès 1992 puis exigées (pour l'obtention des contributions complémentaires) dès 1998, sont généralement et historiquement perçues négativement par le secteur agricole (Droz & Miéville-Ott 2001; Forney 2010, 2011). Ce dernier s'est longtemps opposé à toute «écologisation de l'agriculture» et a fait obstacle ou tenté d'imposer son point de vue aussi bien lors de la *mise à l'agenda*, la *programmation*, la *mise en œuvre* et l'*évaluation* des politiques agroenvironnementales. Malgré une participation des agriculteurs avoisinant les 90% – en 2011, env. 98% de la surface agricole utile est sous PER ou Bio –, ces programmes publics semblent encore aujourd'hui difficilement acceptés. Des résistances, des blocages et des formes d'inerties sont régulièrement observés.

Le processus d'«écologisation de l'agriculture» doit être compris à travers le processus de *modernisation* de l'agriculture européenne à partir des années 1950 puis de *globalisation* (économique et écologique) dès les années 1980 (Jollivet et Mendras 1971; Mormont 2009). En Suisse, l'ouverture progressive et continue des marchés agricoles, structurés autour d'accords de libre-échange, conduit à un démantèlement du protectionnisme agricole et à un découplage de la politique des prix et de la politique des revenus (Chappuis, Barjolle, Eggenschwiller 2008). Ces changements placent l'agriculteur suisse dans une situation économique de plus en plus difficile. Il n'est simplement pas compétitif vis-à-vis de ses voisins européens, et ses collègues argentins ou brésiliens. Ses coûts de production, qu'il va sans cesse chercher à réduire, par exemple en rationalisant et en intensifiant ses pratiques, sont toujours trop élevés.

En parallèle à ces processus, les constats scientifiques des impacts de l'agriculture sur l'environnement s'accumulent dès les années 1960. La médiatisation de ces rapports et les différentes catastrophes naturelles et technologiques qui surviennent marquent l'opinion publique et finissent par faire réagir le milieu politique. Les porte-paroles de la protection des sols parviendront à saisir cette opportunité pour défendre, lors de la mise à l'agenda de ces nouvelles politiques, les enjeux liés à la dégradation et à la destruction des sols. Mais fort de leur influence politique, le monde agricole parviendra dans une certaine mesure à imposer leur définition ou *cadrage* des problèmes, des enjeux, du choix des instruments d'actions publiques et de leur budget. Ainsi les paiements directs écologiques, dont le coût annuel en 2013 pour la Confédération s'élève à env. 648 millions de francs suisses (et env. 2.8 milliards pour l'ensemble des PD) (OFAG 2017), permettent à la fois de répondre à la demande des citoyens d'«écologiser» l'agriculture, tout en soutenant financièrement les exploitations agricoles, et en continuant à libéraliser les marchés agricoles.

Aujourd'hui, après plusieurs dizaines d'années de mise en œuvre, l'évaluation officielle des politiques agroenvironnementales en matière de protection des sols et de lutte contre l'érosion révèle qu'aucun objectif n'a été atteint (OFEV & OFAG 2016). Ce constat d'échec partiel des politiques publiques soulève de nombreuses questions et représente la tension de départ sur laquelle cette étude s'est construite.

Cette brève mise en contexte a montré que l'érosion hydrique des sols agricoles arables constitue un *problème socio-environnemental* à la fois local et global, se manifestant à court et à long terme, dont la distribution est passablement aléatoire, et dont les facteurs et les causes sont agronomiques, biogéographiques, économiques, sociaux et politiques. Si ce phénomène pose problème, c'est parce qu'il soulève des enjeux et engendre des coûts. Selon le point de vue adopté, l'érosion des sols peut être appréhendée scientifiquement sous l'angle prophylactique

de la *catastrophe* et de ses effets ou sous l'angle sécuritaire et préventif du *risque* naturel et technologique, mais les États occidentaux ainsi que les institutions scientifiques semblent avoir privilégié la seconde approche pour gérer ce problème (Beck 1992; Bigo 2015).

C'est à ce stade qu'un retournement socioanthropologique s'effectue. Comment a-t-il été possible de formuler une telle expertise politico-scientifique ? D'où viennent ces informations ? En d'autres termes, pour paraphraser P. J. Taylor et F. H. Buttel, comment savons-nous que nous avons des problèmes environnementaux globaux ? (Taylor & Buttel 1992). Leur réponse est simple et révélatrice à la fois : « In the case of environmental problems, we know they are global in part because scientists and political actors jointly construct them in global terms » (*ibid.*: 405). Explorons donc ce renversement plus avant. Tentons de définir sur quels types de connaissances, quels acteurs, et quels médias reposent ces énoncés. Et finalement, tâchons de comprendre ce qu'implique la relation entre le scientifique et le politique, le savoir et le pouvoir, car l'une des clés de l'énigme s'y trouve, paraît-il.

Au début du 19^e siècle, suite au développement des Sciences modernes, la production légitime des savoirs sur les sols passe aux mains des « scientifiques du sol », professionnels, spécialisés et partageant les mêmes formations supérieures (Mermut & Eswaran 2001). Ces études conduites dans des instituts de recherche aboutissent notamment à la formulation de nouveaux types de savoirs (non plus pratiques et localisés, mais plus théoriques et plus abstraits) publiés dans des journaux dédiés à ces nouveaux spécialistes. Les « praticiens » des sols agricoles comme les agriculteurs, qui assuraient depuis des millénaires ce rôle de producteurs de connaissances, se voient relégués au statut de profanes et d'amateurs (Warkentin 1999). Si aujourd'hui cette séparation n'est plus aussi nette, les sciences du sol modernes représentent encore le mode dominant de production de connaissances sur le sujet. Et les scientifiques en sont leur porte-parole principal et légitime dans la société.

La deuxième moitié du 19^e et le début du 20^e siècle sont également marqués par l'*industrialisation* et la création des *États-nations* dont l'une des caractéristiques est le développement des modes d'organisation bureaucratique visant une rationalisation des prises de décision des États, de l'économie et des sciences (Bagla 2003). Les scientifiques du sol, alors répartis dans plusieurs sous-disciplines issues de la chimie, la physique, la biologie et l'écologie, s'intègrent dans ce processus. Elles s'institutionnalisent progressivement, se cherchent une identité, des soutiens économiques et politiques, et tentent de gagner en légitimité auprès des autres disciplines scientifiques, notamment en tentant d'élaborer ses propres lois. Elle crée en 1924 l'*International society of soil science* (ISSS), qui deviendra en 1998 une fois reconnue par le Conseil international pour la science (*International council for science* ICSU), l'*International Union*

of Soil Science (IUSS). Impliquées dès leurs débuts sur les enjeux entourant la fertilité des sols agricoles, les sciences du sol vont être enrôlées sur ces questions par l'ONU et la FAO au sortir de la Seconde Guerre mondiale, alors qu'un programme d'étude sur la «ressource sol» est créé afin d'assurer une augmentation de la productivité alimentaire mondiale. En parallèle, le «programme de rétablissement européen» signé en 1947 (c.-à-d. le plan Marshall) place l'agriculture européenne sur les rails de la modernisation et d'une *Révolution verte* (Garnotel 2014).

Depuis lors, le lien entre les scientifiques et les décideurs se resserre. L'expertise «sols agricoles» et ses auteurs se placent au cœur des tensions entre la production des savoirs et l'exercice du pouvoir. Plus précisément, l'ONU et les États membres définissent et publient périodiquement des stratégies et des enjeux prioritaires — des scientifiques sont mandatés comme experts par ces agences — qui vont tendre à légitimer les sciences environnementales et techniques, ainsi qu'à sélectionner certains axes de recherches. En retour, ces scientifiques produisent des connaissances qui lorsqu'elles sont formulées sous forme d'expertise à l'égard des États et de leur administration sont intégrées dans les processus décisionnels et législatifs. Or, ces expertises ne vont pas seulement cadrer les politiques internationales et nationales, mais également être utilisées pour défendre des intérêts et justifier des politiques publiques.

Malgré ce rapprochement, les scientifiques du sol demeurent préoccupés par leur avenir. Leur «survie» dépend en bonne partie du soutien témoigné par l'ONU, ses agences, et les États à travers la définition de l'*agenda global* de la recherche (Hartemink 2008). Cette relation de (co-) dépendance s'exprimera au début des années 2000 à travers la publication du MA. Les nouvelles priorités des UN et de la FAO en matière de développement durable et de sécurité alimentaire vont remettre en selle les sciences du sol qui sortent d'une longue décennie de crise. Elles sont alors bien décidées à répondre aux demandes qui lui sont adressées et à rester un porte-parole incontournable des sols (Hartemink & McBratney 2008).

Néanmoins, de plus en plus d'experts des sciences «dures», mais surtout des sciences politiques, économiques et sociales se questionnent sur les approches permettant de relever les défis posés par la dégradation continue de l'environnement (Nowotny, Scott & Gibbons 2002 ; Norgaard 2008). Les prises de décision politiques basées uniquement sur des connaissances «rationnelles et techniques» montrent en effet de plus en plus leurs limites. Face à la *complexité* des problèmes environnementaux, aux *incertitudes* et aux *controverses* qu'ils génèrent, et par conséquent aux délicates prises de décision qu'ils impliquent, les scientifiques et les décideurs politiques doivent, du point de vue de certains scientifiques, plus que jamais s'ouvrir à de nouveaux types d'expertise et d'explorer de nouvelles formes de démocratie (Callon et al. 2001 ; Mouffe 2016).

Ce travail de recherche va analyser cette tension où d'un côté les acteurs dominants plaident pour une sécurisation des démarches scientifiques et politico-administratives et où de l'autre côté une minorité d'experts sont en faveur d'une légitimation des controverses scientifiques et politiques. Sans être militant, ce travail prend la forme d'un discours engagé. Je penche clairement pour une meilleure reconnaissance de la deuxième voie et du coup des approches en sciences sociales, bien que je ne prétende pas qu'elle soit une solution miracle ou qu'elle doive remplacer la première (voir en annexe 10 les recommandations proposées).

Alors, comment aborder une problématique aussi vaste au sein d'une recherche immanquablement subjective et partielle ? Autant le dire sans détour, cette étude exploratoire s'adresse principalement aux experts scientifiques et politico-administratifs suisses de la protection qualitative des sols. Il a pour objectif à la fois de rassembler des connaissances qui étaient alors éparpillées dans différentes publications (dans différentes disciplines) ou présentes sous forme orale (p. ex. sur l'histoire de la protection des sols en Suisse), ainsi que d'ouvrir de nouveaux débats autour des politiques agroenvironnementales de protection des sols. En cela, je considère cette recherche comme le fruit d'une expertise non pas *contributive*, mais *interactionnelle* (Collins & Evans 2007). Comme la très grande majorité des experts scientifiques et administratifs actifs autour de ces questions ont une formation d'ingénieurs, de géographes physiques et de biologistes, j'ai tenté de me frayer un chemin aux frontières des expertises techniques et sociopolitiques afin de renouveler le regard porté sur la gestion de l'érosion des sols agricoles. J'ai de ce fait essayé d'émettre un discours intelligible dans lequel ils peuvent puiser de l'inspiration et confronter leurs connaissances.

La dimension méthodologique et théorique des sciences sociales est bien entendu abordée, en particulier dans le premier chapitre, puis au début des chapitres et des sous-chapitres, mais elle ne constitue pas le cœur de cette étude. J'ai plutôt essayé de démontrer toute la pertinence et l'importance des *recherches qualitatives* en sciences sociales sur les enjeux liés à l'étude des problèmes environnementaux et technologiques, ainsi qu'à la gestion des *problèmes publics* (Olivier de Sardan 2004 ; Pestre 2006 ; Lascoumes 2012). En cela, ce travail vise aussi à crédibiliser et à légitimer l'*enquête ethnographique* ainsi que les études interdisciplinaires entre les sciences naturelles et sociales sur des thématiques historiquement abordées par, et attribuées aux experts scientifiques issus des cursus que je qualifierai de « techniques » (agronomie, géographie physique, pédologie, etc.). Cette recherche s'est par conséquent construite sur les questions que se posent ces deux groupes d'acteurs vis-à-vis du problème de la gestion de l'érosion. Elle a démarré sur le témoignage de décideurs publics des offices fédéraux, endossant également le rôle d'experts politico-administratifs, relatant l'échec des politiques publiques en matière de lutte contre l'érosion hydrique des sols agricoles. À leurs yeux, la question centrale

du problème et pour laquelle le sociologue que j'incarne est censé répondre, est de comprendre pourquoi certains agriculteurs ne changent pas leurs comportements vis-à-vis de l'érosion et de la protection de l'environnement. Leurs actions — elles s'apparentent à la problématisation des enjeux par les sciences du sol et les agences internationales — sont en grande partie focalisées sur la création de techniques et d'instruments innovants et efficaces, qu'ils doivent parvenir à *transférer* de manière effective aux agriculteurs. L'enjeu social à leurs yeux relève ainsi des modalités de la *communication* entre experts (scientifiques, ingénieurs agronomes, conseillers agricoles, etc.) et agriculteurs, et autour de leur *participation* aux programmes d'actions publiques.

Le point de vue de cette recherche est qu'une telle approche se justifie totalement, mais demeure incomplète, principalement parce que ces experts techniques remettent peu en cause leur statut et les limites de leurs propres démarches. En bref, ils font preuve d'une faible réflexivité alors que leur expertise est immanquablement partielle et subjective. Comme l'explique P. Roqueplo, face aux questions des décideurs, l'expert scientifique va inéluctablement *transgresser* les limites de son savoir (Roqueplo 1997). À titre d'exemple, les experts du sol ont tendance à ne considérer que l'aboutissement de la production et de la circulation des connaissances scientifiques, c'est-à-dire leur application (Callon et al. 2001); connaissances par ailleurs qu'ils ont eux-mêmes produites. Leur expertise fait fi des limites liées à la sélection des enjeux et des méthodes censées *réduire* l'environnement au sein de laboratoires confinés. Elle néglige les *alliances* tissées entre les scientifiques et les politiques. Finalement, elle fait peu cas du *retour* de ces connaissances dans les médias, les arènes administratives et politiques, en particulier lors de l'émergence, la mise à l'agenda, la programmation et la mise en œuvre des instruments d'actions publiques.

Au final, les *limites* de l'expertise et les *controverses* (scientifiques, mais surtout politiques) qui l'entourent sont balayées. Les énoncés devenant avant tout scientifico-techniques ôtent du même coup la possibilité à d'autres types d'acteurs (scientifiques ou profanes) de participer aux débats et aux prises de décisions dont ils vont pourtant devoir en tant que citoyen en subir les effets. C'est ce parcours, telle une ligne rouge, que je propose d'emprunter tout au long de la lecture de ce travail. Il tourne autour de quatre questions empiriques générales de recherche :

- Quelles sont les modalités de production, ainsi que les limites et les transgressions entourant l'expertise scientifique sur l'érosion hydrique des sols agricoles arables ?
- Comment s'expriment la *complexité*, les *incertitudes* et les *controverses* autour de la gestion durable des sols agricoles à l'échelle globale et à l'échelle suisse ?

- Comment ces politiques publiques ont-elles été construites et quelle est la *carrière* de l'érosion en tant que problème public ?
- Quels sont les effets (cf. mise en œuvre) des instruments d'action publique (LPE-Osol ; LAgr-OPD) sur leurs destinataires, et quelle est l'évaluation des politiques publiques agroenvironnementales par les autorités ?

Cette étude s'inspire clairement dans sa trame théorique et analytique de l'ouvrage «Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique» de Michel Callon, Pierre Lascoumes et Yannick Barthe (2001), et de l'ouvrage de Peter Knoepfel, Corinne Larrue et Frédéric Varone intitulé «Analyse et pilotage des politiques publiques» (2001). Il emprunte également beaucoup à la publication de Pierre Lascoumes et Patrick Le Galès, «Sociologie de l'action publique» (2007) et celle de Philippe Roqueplo : «Entre savoir et décision, l'expertise scientifique» (1997). Finalement, je dois aussi beaucoup aux éclairages de Chantal Mouffe et de son livre «L'illusion du consensus» (2016) pour avoir su nuancer mes propos sur l'idéal de la «démocratie dialogique». Plus concrètement, j'ai construit mon argumentaire sur la *sociologie des sciences* et la *théorie de l'acteur-réseau* (Latour, 1989 ; Law 1999), sur les *sciences studies* (Pestre 2006), et sur la *sociologie de la traduction* (Callon 1986 ; Akrich, Callon, Latour 2006). Concernant l'analyse de l'État, de ses politiques publiques et de ses instruments, je fonde mon interprétation sur des approches *néo-institutionnalistes* (Knoepfel et al. 2009 ; Lascoumes et Le Galès 2004 ; Halpern 2014). Finalement, concernant l'appropriation des connaissances et des techniques agricoles, je m'appuie sur les études en sciences sociales abordant les questions de *participation*, de *comportement*, de *transfert* et de *communication* (Ajzen 1991 ; Darré 1996 ; Geslin 2002 ; Burton et al. 2013) ainsi que sur les concepts de *catastrophe* et de *risque* (Douglas & Wildavsky 1983 ; Beck 1992 ; Oliver-Smith 1996 ; Mormont 2009). Bien entendu, cette recherche se base sur l'approche et les connaissances scientifiques des sciences du sol (pédologiques, agronomiques et géomorphologiques) (Duchaufour 2000 ; Lal 2001 ; CABI 2004)

Outre une multitude d'articles scientifiques évalués par les pairs, de rapports officiels et de bases légales, cette recherche se base avant tout sur des données produites dans le cadre de l'enquête ethnographique de terrain. Soixante-sept entretiens semi-directifs ont été effectués (enregistrés puis transcrits) avec des agriculteurs (24), des conseillers agricoles et des contrôleurs agricoles PER (7), un ingénieur rural privé (2), des employés administratifs cantonaux et fédéraux (20), des employés communaux (2), des politiciens (2), des scientifiques du sol et en sciences politiques et sociales (7), des agents d'assurances (2), des associations de protection de la nature (2). Quinze observations ont également été menées lors de rencontres techniques (journées

Agridea [1], colloques Swiss no-till [1], ou journée d'une Haute école d'agronomie [1]), scientifiques (congrès de la SSP [3]), et administratives (journées techniques sol de l'OFEV [3], réunion EROSOL [1], journées d'information de l'OFAG sur la politique agricole [2], réunions cantonales et intercantionales [3]).

Cette recherche a débouché sur trois présentations dans le cadre de séminaires scientifiques nationaux (1) et internationaux (2), sur deux présentations dans le milieu politico-administratif suisse, sur trois posters, ainsi que sur un article publié au sein du Bulletin de la Société suisse de pédologie (en libre accès sur *ResearchGate*).

Chaque chapitre propose une entrée en matière réflexive numérotée en chiffres romains. Ces différents encarts précisent ma posture, me laissent le champ libre pour des commentaires personnels, ou apportent des éléments complémentaires à la compréhension de la problématique. Les entames de chapitres et de sous-chapitres exposent souvent des observations liées à l'enquête de terrain afin de pouvoir tisser des liens entre les faits sociaux et l'analyse. Des éléments théoriques sont également présentés pour situer la réflexion. Afin de faciliter la lecture, j'ai également intégré en début de chapitre les questions que je vais traiter et en début des sous chapitres (p. ex 1.1.1) des résumés de mon propos en italique. Le chapitre 1 présente ma méthodologie, ma posture, ainsi que le processus qui m'a conduit à développer ce projet de recherche et à être financé par le Fonds National suisse de la recherche scientifique (FNS). Le chapitre 2 traite du rôle joué et de la place occupée par les sciences du sol à l'échelle globale. J'expliquerai notamment comment les enjeux-problèmes entourant les sols cultivés sont problématisés par les sciences du sol et les agences internationales. Dans le chapitre 3, le regard se porte sur l'expertise scientifico-technique mondiale en matière d'érosion hydrique des sols arables. Nous découvrirons comment ces scientifiques ont étudié ce problème socio-environnemental, qu'elles sont les limites de leurs connaissances et quels liens ils ont tissés avec les décideurs. Le chapitre 4 se focalise sur la Suisse et cherche à mettre en lumière les modalités de production de l'expertise scientifico-technique sur les sols agricoles et l'érosion, ses énoncés et ses zones d'ombres et controverses. Le chapitre 5 traite de l'histoire et de la construction des politiques publiques autour de la protection qualitative des sols agricoles. Un large focus sur la manière dont l'érosion des sols est devenue un problème public est présenté, tout comme une analyse de la cohérence et de la pertinence des politiques agroenvironnementales. Finalement, le chapitre 6 s'attache à analyser la mise en œuvre de la LPE-OSol et de la LAgr-OPD en s'intéressant à la manière dont les destinataires se sont appropriés les instruments. Finalement, je clôturerai cette étude sur l'évaluation des politiques agroenvironnementales par les autorités publiques et sur une ouverture de la réflexion concernant l'exploration de nouveaux espaces décisionnels démocratiques.

I. S'INDIGNER POUR CHERCHER À COMPRENDRE

Deux élans m'ont accompagné durant la rédaction de ce travail, lui ont donné du sens, et m'ont permis de le finaliser. Le premier, celui qui m'a inspiré à entreprendre cette étude, c'est l'amour que je porte aux sols, à leur fonctionnement, à leur symbolique aussi, et à leur place dans l'Histoire de l'humanité. Cette étincelle a rapidement fait place à de l'incompréhension face aux manques de connaissances et face au constat de leur lente et discrète dégradation. Un monde dans lequel la Terre s'érode, ce n'est pas anodin non ? La relation avant tout utilitariste que les sociétés occidentales ont tissée avec cet écosystème devenu «ressource» et les efforts limités investis pour mieux le considérer et le protéger m'interpelle. Le deuxième élan, cette seconde force qui s'est manifestée puis m'a accompagné alors que je menais l'enquête, est celle d'un engagement emprunt d'indignation. Une indignation non violente, qui interroge, qui met en lumière, qui dénonce aussi. Amour, incompréhension, indignation : les trois piliers de ce processus rédactionnel, qui m'ont aidé à construire un énoncé engagé, mais non militant. Je remercie ceux qui m'ont inspiré : Stéphane Hessel bien-sûr, mais aussi Vandana Shiva, le Mahatma Gandhi, et bien d'autres.

Avant cette étude, mon indignation ressemblait à un feu de paille. Cette flamme, j'ai dû apprendre à l'entretenir, puis à la nourrir, et à voir en elle une énergie constructive et positive. D'une certaine façon, la rédaction c'est une initiation. D'autres parlent de digestion ou d'accouchement : faire preuve d'humilité en se confrontant à ses limites et sentir comment prendre sa «juste» place. Ce fut par conséquent inévitablement laborieux, voire douloureux par moments. Il m'a fallu sortir de ma zone de confort, et commencer par témoigner du respect, de la patience et de la bienveillance. Une vraie rencontre s'opère alors, avec soi-même et les autres. En définitive, cette étude n'est finalement qu'un point de vue, une histoire, que j'ai étayée d'une rigueur professionnelle. Souvent, je me suis demandé, à quoi bon ? Qui va lire ce travail de plusieurs centaines de pages ? Personne ne lit de thèses, si ce n'est les membres du jury ! Mais peu importe, je m'en réfère à J.-P. Sartre et à la «responsabilité individuelle», ainsi qu'à la métaphore de Pierre Rabhi, celle du colibri, qui fait sa part, malgré l'incendie qui fait rage. Car incendie il y a dans la demeure... mais il se situe à la cave et on en hume que la fumée.

Face à une telle entame, les lecteurs se questionnent peut-être sur les raisons de mon indignation. Les sols agricoles en Suisse ne vont pas si mal après tout, et même plutôt bien à en juger par certains experts et certains rapports officiels. Et l'érosion hydrique ne constitue pas à court terme un problème majeur pour la dégradation des sols agricoles dans notre pays. De plus, la Suisse a été pionnière dans les années 80-90 en matière de politiques publiques sur la protection

qualitative des sols en Europe, et dispose encore aujourd'hui d'un monitoring et d'instruments relativement bien développés. Beaucoup m'ont dit: «Nos politiques ont des défauts, elles coûtent cher, mais c'est mieux que rien, allez regarder ailleurs!» Et c'est vrai, l'engagement plus que louable de quelques personnes et les compromis consentis par les différentes parties ont permis de limiter la dégradation des sols agricoles (bien qu'ils continuent à être détruits par le bétonnage). Les États étrangers ne disposant pas de ce système démocratique et de politiques agroenvironnementales régulatrices et incitatives expérimentent directement et pleinement les conséquences de l'agriculture intensive, agriculture conditionnée par un système économique libéral soutenu et encouragé tant aux échelons nationaux que globaux. Et disons-le franchement, c'est une catastrophe, tant sur le plan humain que sur le plan environnemental. Cette quête perpétuelle de rendements et de réduction des coûts de production creuse les inégalités, impacte les sols qui, dans certaines régions du monde, sont dans un état de dégradation avancé, voire irrémédiablement détruits.

Dire qu'en Suisse tout ne va pas si mal représente-t-il un argument suffisant pour clore le débat et n'allouer aucun regard critique sur le sujet? Cette relative «sécurité» ne nous ferait-elle pas piquer une sieste inopportune? D'une part, certains sols agricoles de grandes cultures et sols maraîchers sont dans des états préoccupants. Cela, sans même évoquer les processus de dégradation des sols à long terme qui touchent de vastes étendues aussi bien sur les sols ouverts que sur les prairies permanentes. De plus, l'érosion hydrique dépasse dans de nombreuses régions, mais sans qu'il soit possible de le mesurer, les «pertes de sol tolérables». D'autre part, la résilience des politiques agroenvironnementales semble bien fragile à moyen et long terme. Les alliances tissées entre les différentes parties reposent sur des bases pour le moins branlantes. En somme, le constat de l'inefficacité et de l'ineffectivité des politiques publiques dans le domaine de la dégradation des sols vient soulever des questions fondamentales sur la place de l'agriculture et des agriculteurs dans notre société, et sur les fondements de notre démocratie.

Une étude centrée uniquement sur l'érosion des sols agricoles en Suisse et sur les pratiques agricoles aurait été beaucoup trop étroite, car le «problème» s'inscrit dans un contexte économique, politique et social aussi bien à l'échelle locale que globale. En d'autres termes, les causes de l'érosion des sols agricoles en Suisse se déploient dans un vaste réseau d'acteurs, d'enjeux, et d'intérêts, s'imbriquant dans des processus décisionnels à la fois au niveau de l'ONU et des États, de la communauté scientifique, du domaine agroalimentaire et agrochimique. Le monde est aujourd'hui plus que jamais interconnecté, si bien qu'il est de plus en plus difficile de savoir comment s'indigner. Qui décide? Qui croire? Une telle recherche vise justement à y voir un peu plus clair.

Le contexte agroenvironnemental suisse ne peut plus être uniquement perçu comme un îlot décisionnel où l'État détient toutes les rênes du pouvoir. Le faire serait se leurrer et savoir leurrer. La Suisse façonne en même temps qu'elle est façonnée par ses engagements internationaux, économiques et environnementaux. Dans le contexte agricole, qui je le rappelle est l'affaire du Département de l'économie, de la formation et de la recherche, c'est clairement les accords de libre-échange et les lois du marché qui dictent le jeu. Notre Conseil fédéral PLR Johann Schneider-Amann ne s'est pas privé de nous le rappeler en cette année 2017, en martelant qu'il s'agit de la bonne, si ce n'est de l'unique direction. Il s'agit en bref de maintenir l'agriculture dans un système capitaliste «néolibéral» plaçant sur une même balance les besoins vitaux comme l'alimentation et les autres biens de consommation comme les montres ou l'armement. Toujours plus nombreux sont ceux qui dénoncent pareille anomalie, et en ont fait leur engagement de vie. L'agriculture suisse est aujourd'hui sous intraveineuse à travers ses paiements directs provenant directement des caisses de l'État. Les agriculteurs suisses ne sont pas dans un meilleur état de santé, comme le montre la succession d'études et de reportages délivrant des témoignages sincères et parfois désespérés de ces travailleurs acharnés. Et dire qu'ils continuent souvent à travailler en dessous de leurs coûts de production. Quelque chose ne tourne pas rond. Le déséquilibre général est plus que palpable. À l'échelle mondiale, le constat est encore plus indigne : inégalité des richesses et d'accès à l'alimentation, exode rural, paupérisation... En fin de compte, ce sont les agriculteurs du monde, l'environnement et les sols qui subissent les frais du système agroalimentaire et agrochimique dominant. Les bénéfices de l'agriculture sont privatisés pour un faible nombre, et les coûts sociaux et environnementaux de cette même agriculture sont socialisés. Un jour, un agriculteur m'a dit que l'agriculture était «simplement» à l'image de la société. Il a raison. Et j'ajouterai qu'elle est aussi à l'image de ceux qui la composent.

La Suisse est un des pays les plus riches au monde. Sa démocratie semi-directe offre aux citoyens un pouvoir relativement important sur les prises de décisions. Son niveau d'éducation est élevé et sa recherche scientifique est soutenue par la Confédération et les cantons. Alors est-ce vraiment tout ce que nous pouvons faire ? Et comment expliquer que nous en sommes arrivés là, et n'avons pas pu aller plus loin ? Comment expliquer qu'un pays comme le nôtre, malgré tous ses moyens financiers, humains et scientifiques, ne parvient pas à résoudre le problème de la dégradation des sols et plus généralement de ses problèmes environnementaux ? De mon point de vue, la Suisse pourrait être un excellent laboratoire d'expérimentations et d'innovations techniques ET sociales en matière d'environnement, d'agriculture et de démocratie. Elle pourrait être bien plus audacieuse dans ses prises de décisions politiques et servir ainsi d'exemple, qu'ils soient réussis ou non, pour d'autres pays. Alors, puissions-nous ne pas rester indifférents à l'évolution de notre monde. Prenons notre place, et indignons-nous, sans perdre le sourire !

1. Genèse et description de cette étude

Face aux défis actuels posés par la dégradation et l'érosion des sols agricoles, les spécialistes mondiaux appellent périodiquement à davantage de recherches interdisciplinaires et en sciences sociales sur ces questions. À leurs yeux, ce mouvement tarde pourtant à venir, mais les raisons de ces manques sont rarement explicités. En Suisse, mon sentiment est que de telles études peinent également à émaner des divers établissements de recherche. La maigre littérature en sciences sociales sur ma problématique ainsi que le caractère atypique et singulier de ce travail en témoignent probablement.

Au sein de ce chapitre réflexif et méthodologique sur l'enquête ethnographique, ma posture de recherche et l'historique de la quête de fonds, je propose en parallèle des pistes de réflexion quant aux raisons d'un tel manque. À mon sens, le laborieux travail de présentation et de légitimation des approches qualitatives et interdisciplinaires dans le domaine des sciences dures et le domaine administratif agroenvironnemental participe à maintenir certaines zones d'ombres de l'expertise. Au-delà des processus ô combien justifiables et nécessaires d'évaluation des projets de recherche par les pairs et d'exposition de la démarche de recherche auprès des différentes parties prenantes, il me semble judicieux d'ouvrir un débat sur les critères relatifs à l'*interdisciplinarité* et de se demander à quel point les prises de décisions quant à l'acceptation ou le rejet des projets dans le domaine agroenvironnemental sont marqués par des enjeux d'ordre scientifiques et politiques.

Des prémices au terme de cette étude, la présentation de ma démarche d'enquête auprès de mes différents interlocuteurs a occupé une place significative et révélatrice de ces tensions sous-jacentes. Ainsi, je commencerai par exposer des éléments de méthodologie et de déontologie propre à l'enquête ethnographique dans le but de contribuer à faire connaître et à rendre plus légitime cette démarche de recherche auprès des experts scientifiques et des décideurs, très souvent issus de filières techniques ou des sciences dures (1.1). Je clarifierai ensuite mes motivations et ma posture vis-à-vis de mon objet d'enquête et de certains groupes d'acteurs, dans le but d'identifier mes préjugés et mon univers de référence, et de rendre compte de l'évolution de mon regard sur les l'objet d'enquête et ses acteurs (1.2). Je décrirai finalement les conditions et le contexte d'émergence de cette étude afin d'élaborer des éléments de réponses sur le déficit de recherches en sciences sociales, mais également interdisciplinaires, entre les sciences sociales et les sciences environnementales en Suisse (1.3).

1.1 Sur l'enquête ethnographique

« L'enquête ethnographique dans les sociétés contemporaines n'est pas un outil neutre de la science sociale. Elle est aussi l'instrument d'un combat à la fois scientifique et politique. »
(Beaud et Weber 2010 : 8)

Cette étude m'a amené à rencontrer des acteurs clés œuvrant autour de la protection qualitative des sols et de la lutte contre l'érosion hydrique des terres arables. Outre les agriculteurs, les acteurs impliqués autour de ces enjeux proviennent pour la grande majorité des sciences naturelles (géographie physique, biologie, géologie, etc.) et de l'ingénierie (agronome, ingénieur rural, géomètre, etc.). Or, suite aux nombreuses interactions tissées avec ce réseau d'acteurs, force me fut de constater que les approches en sciences sociales, et plus particulièrement les approches qualitatives, leur sont peu familières, voire inconnues. À vrai dire, elles semblent même parfois dépréciées. J'ai ainsi souvent été amené à devoir expliquer, à juste titre, ma démarche afin d'en démontrer tout le « professionnalisme » et son caractère « scientifique ».

Cette méconnaissance générale a joué selon moi un rôle non négligeable durant la recherche de financements, mais aussi dans le déroulement de l'enquête et donc dans la production des données et la formulation des résultats. Dans la sphère politico-administrative, le nombre très limité de socioanthropologues (ou plus généralement de chercheurs en sciences sociales) impliqués dans les arènes décisionnelles, affaiblit sans aucun doute la légitimité de ce type d'expertise. Comme cette étude s'adresse prioritairement aux « experts » et autres « décideurs » de la protection qualitative des sols agricoles en Suisse, il me semble opportun de présenter de manière synthétique ce qu'impliquent la pratique et l'engagement ethnographique. Au lecteur de juger ensuite la crédibilité de cette approche et la contribution de cette recherche.

L'*enquête ethnographique* représente une démarche de recherche propre à l'anthropologie et aux sciences sociales dites « qualitatives » (Becker 2002 ; Beaud & Weber 2010). À la différence des approches quantitatives ou semi-quantitatives tels les sondages d'opinion et les questionnaires, l'enquête ethnographique ne relève pas d'une méthodologie standardisée. L'enquêteur ou ethnographe dispose d'outils et de boussoles, ainsi que de l'expérience de ses pairs, mais c'est avant tout son propre savoir-faire, emprunt de considérations éthiques et déontologiques, qui déterminent la validité empirique de ses énoncés. C'est par conséquent à travers sa *rigueur* et sa

vigilance méthodologique qu'il vient à formuler des « approximations plausibles » ainsi que des « représentations savantes » (Olivier de Sardan 2000 : 45 ; Olivier de Sardan 2004 : 39).

L'objectif général de l'ethnographe est de rendre intelligibles les différents aspects du monde social étudié. Il cherche par conséquent à : *articuler* les différents éléments (acteurs humains, objets, institutions, etc.) au sein d'une logique d'ensemble ; *contextualiser* les processus et faits sociaux observés ; *relativiser* ses observations en les replaçant dans une perspective historique (diachronique), en faisant cas de leur diversité et en faisant preuve de distanciation. Selon un adage bien connu des socioanthropologues des terrains « proches », l'enquêteur s'évertue à rendre étrange ce qui lui est familier ; et finalement, tenter de *généraliser* ses observations (locales et spécifiques) en essayant d'en dégager des tendances (globales et universelles) (Bagla 2003 : 5).

Comme outils, l'ethnographe dispose de son carnet de terrain, de son stylo et de son enregistreur avec lesquels il collecte des données, lors d'entretiens formels ou informels, directifs ou semi-directifs, lors d'événements auxquels il participe activement ou lors desquels il tient un rôle d'observateur. Les boussoles dont il dispose sont celles de l'*itération*, de l'*induction* et de la *réflexivité* (Ghasarian 2002 ; Blais & Martineau 2006). Chemin faisant, il reste attentif à *triangler* ses données pour en mesurer la pertinence, et vise à atteindre une certaine *saturation* de ces dernières. Elles sont ensuite retranscrites sur ordinateur (p. ex. en retranscrivant les entretiens enregistrés) puis analysées et interprétées. Des étapes clés consistent à *coder* des catégories émergentes, à travers l'approche classique de la *grounded theory* (Charmaz & Mitchell 2001 ; Strauss & Corbin 2007), puis à les réassembler au sein de *key linkages* (Schatzman & Strauss 1973 : 111). Divers logiciels informatiques d'analyse qualitative des données peuvent aider les chercheurs à effectuer au mieux ces tâches.

Dans cette enquête ethnographique, j'ai cherché à comprendre comment s'articule ce vaste réseau d'acteurs (agriculteurs, administrateurs, scientifiques, conseillers agricoles, politiciens, etc.), d'institutions (OFEV, OFAG, services cantonaux, chambres d'agriculture, etc.), et d'objets (sols agricoles, lois, ordonnances, techniques culturelles, etc.) autour du problème de l'érosion hydrique et de l'enjeu de la protection de la fertilité des sols agricoles. Un grand effort de contextualisation, notamment historique sur la construction des politiques agroenvironnementales, a été fourni afin que mes énoncés témoignent de la complexité du problème de l'érosion des sols agricoles. Finalement, j'ai tenté de généraliser mon propos en jouant sur les dimensions locales et globales de l'érosion, perçu comme un problème environnemental global ainsi qu'un problème public en Suisse.

Mon approche ne se fonde pas sur une approche déductive visant à tester si les données produites font sens vis-à-vis d'hypothèses ou de théories formulées au préalable par le chercheur et ses pairs. Tel un pédologue décrivant pour la première fois les différents horizons d'un sol, c'est un processus inverse qui est à l'œuvre dans cette étude. Les données et leur interprétation éclairent a posteriori des cadres d'analyses. L'aboutissement de ma démarche me mène ainsi à formuler des représentations professionnelles au sujet de la gestion de l'érosion en tant que problème public agroenvironnemental. Cependant, elles aussi contiennent inmanquablement des biais et une part de subjectivité. Elles ne manquent pas de refléter plus ou moins fortement la posture des acteurs interviewés particulièrement lorsque les publications écrites sont rares et la saturation des données est limitée – c'est notamment le cas en ce qui concerne l'histoire de la protection qualitative des sols, les processus de programmation de l'OSol et de l'OPD ou les dimensions conflictuelles entre l'OFAG et l'OFEV –. Dans cette démarche itérative, ma question de recherche initiale a évolué suite à des aller-retour entre le terrain et ses aléas, et la confrontation des données aux cadres théoriques. D'une rencontre à une autre, mon enquête ethnographique s'est déployée en arborescence pour constituer un *milieu d'interconnaissance*, c.-à-d. un réseau d'acteurs interagissant directement ou indirectement entre eux (Beaud & Weber 2010).

Mes résultats sont le fruit de la production et de l'analyse de 67 entretiens semi-directifs formels enregistrés (durée d'une heure et demie en moyenne) puis retranscrits (une heure d'enregistrement équivaut environ à huit de retranscription), de 15 observations de réunions annotées, principalement scientifiques et administratives. Une partie des données quantitatives et qualitatives proviennent de l'usage et l'analyse de divers types de documents (articles/livres scientifiques de différentes disciplines ; rapports officiels des administrations et organisations ; textes de loi ; etc.) (cf. bibliographie). Les retranscriptions des entretiens et des observations ont été effectuées avec le programme F5 ©. Pour le codage de données (entretiens, observations, documents), j'ai utilisé le programme d'analyse qualitative ATLAS.ti ©.

La phase de production et d'interprétation des données est inmanquablement marquée par la subjectivité du chercheur, même s'il tente d'éviter les écueils de l'ethnocentrisme et de la surinterprétation. Il est donc convenu de dresser un contrat moral entre ses enquêtés, ses pairs et ses lecteurs afin « d'assurer de notre sérieux et de notre professionnalisme » (Olivier de Sardan 2004 : 47). En Suisse, la Société Suisse d'Ethnologie (SSE) s'est positionnée vis-à-vis d'une charte éthique pour les ethnologues (SSE 2011). En regard des « vices » et des « vertus » qu'une telle charte peut engendrer, la SSE s'est abstenue d'en rédiger une, par anticipation des dérives normatives liées à son adoption. En outre, l'approche peu standardisée de l'enquête ethnographique ainsi que les contextes extrêmement variables des terrains d'enquête ne

semblent guère se prêter à une telle démarche. Tout en défendant une *visée éthique* à cette discipline (Ricoeur 1990 : 202), la SSE se positionne autour d'enjeux et d'engagements liés au « terrain », à la « diffusion des données (publication et archivage) » et à l'« enseignement », et laisse libre toute personne impliquée dans une démarche ethnologique de se questionner et de s'approprier ces « bonnes pratiques ».

Dans le cadre de cette enquête prenant place dans un contexte sociopolitique sous tension, j'ai cherché à appliquer une juste ligne éthique dans mon rapport aux personnes enquêtées. Sans intégrer l'ensemble des principes du « consentement éclairé », propres au domaine médical, en raison des écueils soulignés par D. Cefaï et P. Costey (2009), j'ai néanmoins tenté de faire preuve de la plus grande transparence sur mes axes et mes questions de recherches, d'informer régulièrement mes interlocuteurs ou tout du moins de me tenir à disposition de leurs éventuelles questions. De mon point de vue, le déroulement de l'enquête ne s'est pas effectué dans l'ombre. Le choix d'inclure dans mon jury de thèse deux experts suisses, eux-mêmes acteurs de mon milieu d'interconnaissance, vise précisément à soumettre ma démarche et mes résultats au regard critique de personnes directement concernées par ces questions. Finalement, j'ai pris soin de garder l'anonymat de mes interlocuteurs, en particulier des agriculteurs touchés par l'érosion. Cependant, de par la modalité de la construction de mon milieu d'interconnaissance (de contact en contact) et des interactions souvent étroites tissées entre les divers acteurs, bon nombre d'entre eux savent avec qui je me suis entretenu, s'ils ne l'ont pas ouvertement révélé.

1.2 Clarifier sa posture face à son objet et à son terrain d'enquête

« Nous devons dire en toute honnêteté, qu'un sociologue qui se lance dans l'étude d'une sphère de la vie sociale qu'il ne connaît pas de première main produira une image de cette sphère qui sera elle-même formée d'images préétablies » (Blumer 1969: 36 ; tiré de Becker 2002)

Malgré ses efforts, l'ethnographe ne peut pas faire preuve d'une totale neutralité, d'omniscience et de distanciation vis-à-vis de la sphère sociale qu'il étudie. De par sa démarche d'enquête, il en est un acteur à part entière. En outre, dans le cadre des terrains proches comme celui-ci, il demeure également un citoyen actif de la société et porteur comme chacun, de ses valeurs, croyances, préjugés et univers de référence. La touche réflexive amenée dans ce travail, en usant par exemple du « je » ou en partageant mes étonnements et mes interrogations, vise précisément

à rappeler au lecteur l'influence du chercheur sur la production de ses données. La présentation de ma posture et de ma démarche réflexive relève par conséquent d'un but méthodologique, mais aussi didactique. J'espère néanmoins, comme le fait remarquer J.-P. Olivier de Sardan, que l'emploi de ce «je» n'outrepasse pas les limites des apports réflexifs et introspectifs (Olivier de Sardan 200).

À l'heure où les frontières de l'expertise technique tendent à être redéfinies et où le citoyen profane est amené à participer davantage aux débats et aux prises de décision sociotechniques et environnementales, la réflexivité dans la recherche scientifique doit prendre une place plus importante. Selon moi, la généralisation d'une telle approche est à même d'affaiblir les perceptions, les discours et les pratiques soutenant un *Grand Partage* des sciences et de la société, de la technique et de la nature, du savant et du politique, de l'humain et du non-humain (Latour 1991). Cette «symétrisation» des objets que permet l'exercice réflexif est à mon sens acte d'humilité. Or, les «échecs» de la recherche scientifique et des politiques agroenvironnementales en matière de protection qualitative des sols sont indirectement liés à l'intégration consciente ou non d'un tel clivage, d'une hiérarchisation des connaissances et des espèces vivantes.

Vous l'aurez compris, la posture défendue dans cette étude est impliquée, engagée et soutenue par une forme d'indignation. Elle ne se veut cependant pas militante, et encore moins moralisatrice ou jugeante. Le lecteur me pardonnera mes maladresses de langage. L'objectif général de cette étude est d'offrir de nouvelles voies d'exploration aux scientifiques et aux décideurs en matière de protection qualitative des sols agricoles et plus généralement des problèmes, telle l'érosion, prétendument insolubles. En cela, ce travail souhaite exercer une «influence» sur les prises de décision dans le domaine de la recherche et le domaine politico-administratif. L'approche appliquée dans cette recherche et défendue par les anthropologues S. Charnley et W.H. Durham est de mobiliser à la fois des études environnementales quantitatives, provenant p. ex. des sciences du sol, et des études sociales qualitatives issues p. ex. de la sociologie rurale (Charnley et Durham 2010). Ils constatent et déplorent cependant le déclin significatif de l'utilisation de données quantitatives en anthropologie environnementale (*environmental anthropology*). Ces auteurs estiment, de plus, que pour pouvoir exercer une influence politique, leur discipline devrait produire des données à la fois quantitatives et qualitatives. Dans le cadre de cette recherche, une telle approche avait initialement été développée. Malheureusement, comme nous le verrons au point suivant, le projet soumis en division interdisciplinaire n'a pas été soutenu par le FNS. Au final, le présent travail demeure donc avant tout une recherche produisant des données qualitatives.

S. Charnley et W.H. Durham proposent quatre stratégies, desquelles je me suis inspiré, amenant le socioanthropologue à « influencer » les politiques publiques. La première consiste à améliorer notre travail d'« intermédiaire » et d'« avocat » (ibid : 410). Ce conseil, retenu dans cette étude, s'apparente à certaines formes de la *recherche-action* et de la *recherche-intervention* (Stassart et Mormont 2008 ; Mormont 2013). À travers la présentation de mes résultats lors de colloques scientifiques, de la publication d'un article dans le bulletin de la SSP et de l'implication que j'ai eue durant certaines séances administratives, l'*intervention sociologique* à l'œuvre lors de cette enquête a aussi bien porté sur la description des formes de coordination et de constitution de l'action collective — ce travail écrit s'y attèle —, que sur une participation en tant que médiateur, à la « reconfiguration des collectifs et de leurs relations » (Mormont 2009 : 2). Sous l'angle de l'expertise, je considère que ce travail relève de la production d'une expertise *interactionnelle* et non *contributive* (Collins & Evans 2007, Lima 2009). J'ai en effet davantage tenté en tant que sociologue-pédologue de rassembler diverses connaissances disciplinaires scientifiques et profanes, globales et locales, et de les articuler au sein d'un cadre analytique cohérent. D'autres publications et présentations auraient pu être effectuées, mais l'ampleur du travail et le temps limité à ma disposition m'ont contraint à me concentrer sur la rédaction de ce travail.

Dans une anthropologie contemporaine qui encourage l'ethnographe à s'engager dans des recherches porteuses d'enjeux sociaux, voire à influencer les politiques publiques, endosser une telle responsabilité n'est pas aisé. L'un des moyens offerts au lecteur pour lui permettre de garder une distance critique est de lui exposer avec authenticité certains éléments de la biographie de l'auteur, ainsi que l'évolution de sa posture et de ses représentations. En voici certaines facettes.

J'ai grandi dans une petite ville du canton de Fribourg, au sein d'une famille de la classe moyenne¹. Mes parents ne nous ont pas insufflé à mes sœurs et moi un esprit militant, mais ils ont toujours octroyé une grande importance à manger bio et local. Durant mon enfance dans les années 80-90, les catastrophes naturelles et humanitaires à répétition ont suscité en moi une profonde incompréhension et indignation. Du monde agricole, je ne connaissais pas grand-chose. J'allais me balader dans les champs et dire bonjour aux vaches à côté de chez moi, voilà tout. L'école m'a petit à petit éveillé à l'altérité, comme à l'école secondaire lorsque des « groupes » se sont formés. Les « paysans » en étaient un, moi j'appartenais plutôt à ceux de la « ville ». Plus tard au collège, ma découverte des ethnies lointaines m'a fasciné. Je les ai d'ailleurs un peu idéalisés, voyant dans ces peuples l'incarnation d'une vie en symbiose avec la nature. Le début de mes études universitaires en biologie est mêlé d'une certaine désillusion. L'étude des sociétés humaines et de leurs relations leur environnement naturel n'a pas sa place dans ce cursus. La dichotomie Homme-Nature me heurte déjà de plein fouet. Alors

quand j'apprends qu'il est possible de suivre une filière tout juste émergente en ethnologie-biologie, je me lance sans hésiter, malgré les difficultés administratives et organisationnelles que ça représentait alors. J'en étais persuadé, l'interdisciplinarité c'est l'avenir, et la voie pour rassembler, comprendre, et solutionner. Comme aucun master n'existe dans le domaine, je décide après mon bachelor de me lancer dans un master interdisciplinaire lui aussi, en biogéosciences. Bien que passionnant, je regrette vite l'absence du «regard ethnologique». Mais c'est à ce moment que je me lie d'intérêt à l'étude des sols. On nous l'enseigne sous un angle écologique, systémique et holistique. Aujourd'hui, je m'interroge pourtant pourquoi les sols agricoles et les sols anthropisés ont peu été abordés.

C'est après mes études et suite à différents emplois dans le développement durable et la communication scientifique que je me suis intéressé à l'agriculture. Grâce à un heureux concours de circonstances, je me lance en 2010 dans le développement d'un projet de thèse interdisciplinaire sur la protection des sols. Lorsque je questionne mes motivations, les raisons qui m'ont poussé à m'engager dans pareille aventure, je me rappelle que c'est avant tout la perspective du terrain d'enquête ethnographique qui m'a enthousiasmé : rencontrer des gens, s'intéresser à ce qu'ils ont à dire et à partager, aller à leur rencontre, pour ne pas rester prisonnier de mes préjugés et de mon espace de confort. Ma volonté de produire une recherche interdisciplinaire et engagée sur le plan écologique et social était certes soutenue, mais ces aspects ne pouvaient faire sens qu'à travers une telle approche scientifique. Jamais je n'avais eu l'occasion par exemple de rencontrer un agriculteur dans son exploitation, et de l'entendre parler de son métier et de sa vie, de sa vision du monde. Ces expériences ont été extrêmement enrichissantes sur un plan personnel et scientifique. À la différence des entretiens avec les scientifiques et employés de l'administration, ces rencontres se déroulaient chez eux, le plus souvent dans la cuisine, parfois avec leurs femmes et leurs enfants. Je les remercie encore chaleureusement du temps et de la confiance qu'ils m'ont accordés.

Comme je l'ai dit, sur l'agriculture et les agriculteurs, je ne connaissais pas grand-chose et j'ai commencé à m'y intéresser à partir de l'Université. J'ai alors développé une représentation des agriculteurs comme des gens souvent de droite voire d'extrême droite, conservateurs, qui n'aiment pas les «écologistes» et sont récalcitrants aux mesures écologiques dans l'agriculture. En bref, un groupe social plutôt à l'opposé de mes convictions. Mes professeurs en biologie nous ont transmis une approche naturaliste de la biologie et déploraient les impacts de l'agriculture intensive sur l'environnement. En outre, mes amis d'ethnologie et moi étions plutôt des «bobos» de gauche, intéressés par les propriétés médicinales des plantes et des pratiques (néo) chamaniques.

La phase de construction du projet de recherche a opéré un changement de ces représentations. Les lectures provenant des Offices fédéraux et des sciences naturelles me laissent alors penser que le « problème » réside dans les perceptions, les pratiques et les résistances des agriculteurs. Dans ces documents, l'« agriculteur » est au centre du problème, le principal responsable, et la question centrale de ces publications est de savoir comment parvenir à les amener à adopter des pratiques de conservation des sols et de comprendre pourquoi le plus souvent ils ne le veulent pas. Comme je le répéterai souvent, le problème du *transfert des connaissances et des techniques* est érigé en clé de voûte de toutes les tensions liées à la gestion durable des sols agricoles tant à l'échelle globale qu'à l'échelle nationale.

Ce constat me mène à considérer la riche contribution des sciences sociales sur le sujet. En marge des études axées spécifiquement sur les questions de la *participation* des agriculteurs aux programmes environnementaux et leur *perception des risques*, je réalise que certaines d'entre elles remettent en question le paradigme même de ce « transfert ». Le centre d'attention est déplacé des agriculteurs aux « experts scientifiques » qui semblent eux aussi résister au changement. D'autres recherches en sociologie politique vont encore plus loin en analysant la construction des instruments d'action publique et leurs effets. La distanciation se poursuit et prend cette fois-ci en compte les experts administratifs et autres décideurs politiques à l'échelle locale et globale, ainsi que le rôle joué par les objets non humains, tels les engagements et rapports internationaux, et les cadres légaux.

L'enquête de terrain, par les contacts personnels qu'elle engage, et l'empathie qu'elle (peut) génère à l'égard des acteurs rencontrés, me conduira à me rapprocher à la fois de la « cause paysanne » et d'observer d'un œil nouveau la « réalité » de l'action publique environnementale. Si mon regard a premièrement évolué dans un registre partisan : à qui la faute ? Les agriculteurs ? Les scientifiques ? Les politiques ? La chaîne de valeurs ? La prise de conscience progressive de la *complexité* du problème m'a conduit à adopter une posture plus nuancée, mais surtout contextualisée.

En résumé, d'un focus sur des agriculteurs résistants et sur leurs pratiques, ma compréhension initialement sociotechnique du problème érosif s'est élargie à des enjeux scientifiques, politiques et économiques tant nationaux qu'internationaux. Les relations de pouvoir et les conflits d'intérêts entourant la production et la légitimation de l'expertise, les processus de construction et de mise en œuvre des instruments d'action publique sont apparus à mes yeux comme des dimensions centrales dont les tensions, souvent difficilement saisissables, sont à mettre en lumière et à résoudre.

1.3 Pourquoi ce projet n'a-t-il pas été réalisé plus tôt ?

« Nous faisons des recherches. Nous collectons des données. Nous élaborons des hypothèses et des théories [...]. Ces représentations sont “scientifiques”. Mais il serait peut-être moins présomptueux de les définir plus simplement comme “professionnelles” [...] Il s’agit des représentations que partagent les membres d’un groupe professionnel qui gagnent tous leur vie en étudiant ce genre de problèmes pour l’édification et le jugement de leurs pairs ». (Becker 2002: 46)

Comment suis-je parvenu à être financé comme doctorant FNS pour mener une étude interdisciplinaire sur les politiques publiques en matière d’érosion des sols agricoles en Suisse ? Face à l’état des connaissances scientifiques dans le domaine agroenvironnemental et face au problème d’efficacité des politiques publiques en la matière, cette question réflexive mérite véritablement d’être soulevée.

En effet, ce travail éclaire clairement des zones d’ombre de l’expertise autour d’enjeux scientifiques, sociaux et politiques liés à l’étude et la régulation des sols agricoles et de l’érosion. D’où la question : « Pourquoi un tel projet ne s’est réalisé plus tôt ? » Les aléas et les difficultés rencontrées lors du développement du projet et la recherche de fonds permettent d’émettre des pistes de réflexion sur les raisons d’un tel manque. Ce passage ne constitue pas une analyse scientifique aboutie de la question, mais souhaite inviter d’autres chercheurs à réfléchir voire à échanger sur cette problématique.

Je décris dans ce passage comment ce projet est né. J’explique que pour pouvoir effectuer une étude scientifique interdisciplinaire entre les sciences sociales, les sciences politiques et les sciences naturelles sur la protection des sols en Suisse, je dois initier seul une telle démarche, puis m’engager dans un processus de recherche de fonds pour être économiquement autonome et légitime aux yeux de la communauté scientifique. L’ensemble de ce processus représente déjà une *traduction* du thème d’enquête et aboutit à l’enrôlement et à la mobilisation d’alliés principalement académiques, mais aussi administratifs (Callon 1986). Durant ce processus, je serai amené à endosser une nouvelle identité professionnelle, celle d’assistant-doctorant en ethnologie et à devoir gérer des incertitudes économiques et professionnelles.

Au printemps 2010, lorsque je me retrouve engagé à temps partiel comme biologiste au Laboratoire de Biologie du Sol (aujourd’hui Laboratoire de Biodiversité du Sol) de l’Université de Neuchâtel, je vois dans ce retour au sein du milieu académique une chance de renouer avec la recherche scientifique. Je nourris depuis la fin de mon *master* en biogéosciences l’idée de développer un

travail de recherche interdisciplinaire sur la thématique de la «protection des sols». Alors confiné dans mon laboratoire à essayer de «faire parler» des communautés d'amibes à thèques, j'entame une réflexion sur la façon de «faire parler» la société pour décrire les interactions sociales autour des problèmes environnementaux. Suite à la lecture de quelques rapports des Offices fédéraux sur la protection quantitative et qualitative des sols, je réalise que la destruction et la dégradation des sols en Suisse alimentent de nombreux enjeux écologiques, sociaux et économiques, et font l'objet de différentes politiques publiques. Je ressens rapidement l'envie de me consacrer davantage à leur étude et considère alors que la voie doctorale est la seule manière d'y parvenir. Pour ce faire, je dois cependant trouver des alliés dans le monde académique (et en dehors), qui seront d'accord d'encadrer ma recherche et de m'engager comme doctorant. À mes yeux, de tels alliés n'accepteront de me suivre qu'à deux conditions : qu'ils y trouvent un intérêt — celui p. ex. de développer une recherche qui fasse sens dans leur discipline — et que je sois crédible.

Je fais part de ce projet au directeur de mon laboratoire, pourtant engagé dans d'autres domaines de recherche, qui m'encourage à m'y investir pleinement. Il m'autorise à allouer quelques heures par semaine à une première esquisse de projet. J'écris alors un premier texte de deux pages A4 qui tente de problématiser des tensions autour de la protection des sols en Suisse, et où j'exprime ma motivation à développer une étude interdisciplinaire en collaboration avec les Instituts de Biologie et d'Ethnologie de l'Université de Neuchâtel. J'envoie le texte à mon directeur, à mes deux anciens professeurs de pédologie et d'ethnologie, ainsi qu'à une connaissance travaillant à l'OFEV. Mes premières questions d'enquête sont les suivantes : pourquoi les sols sont-ils moins bien protégés que les autres milieux naturels en Suisse ? Comment faire pour mieux les protéger² ?

La première rencontre a lieu dans le bureau de mon directeur de laboratoire et les premiers échanges me font prendre conscience de l'ampleur de la tâche à accomplir. Le message est limpide. Ta proposition nous intéresse, on est d'accord que tu te lances dans un doctorat interdisciplinaire en biologie-ethnologie, mais tu dois trouver des financements. Pour cela, on est d'accord de relire, de commenter et d'affiner tes projets ainsi que d'apposer notre nom sur les requêtes. Je l'avoue bien volontiers aujourd'hui, je nourrissais secrètement l'espoir qu'un poste de doctorant vacant me soit octroyé, juste comme ça, parce que j'étais motivé et parce que c'était le cas pour de nombreux doctorants en sciences naturelles qui étaient engagés sur un projet déjà défini et financé. Là, c'était différent. Le projet était personnel, de surcroît à l'interface des disciplines académiques — il impliquait donc des professeurs de différentes facultés qui n'ont pas l'habitude de collaborer ensemble, et dont les domaines d'expertise principaux diffèrent de mon objet et mes questions de recherche —, et aucun de mes interlocuteurs n'avait de budget pour ce type d'étude. «Trouver des financements». Cette condition *sine qua non* sonnait à mes

oreilles comme un véritable rite d'initiation. Ne devient pas ethnologue qui veut. Je devais faire mes preuves, gagner en crédibilité. Tel fut pris qui croyait prendre ! Ce jour-là, l'enrôlement sera donc réciproque. Comme moi, comme pour mes nouveaux encadrants, rien ne nous engage formellement. Chacun peut à tout moment se retirer. Mais mon objectif de former une équipe est atteint. À terme, la mobilisation des parties dépendra du financement ou non du projet.

Les discussions débouchent sur une nouvelle problématique traitant de la conversion des sols agricoles conventionnels en sols labellisés BioSuisse, ainsi que sur des pistes de financement. La professeur d'ethnologie me fait comprendre que du point de vue des sciences sociales « je n'y suis pas encore » et qu'un long travail de définition de mes questions de recherche et de mon thème d'enquête s'amorce. Je suis invité à lire davantage de références en sciences sociales, à me constituer un bagage de concepts et de cadres analytiques propre à la discipline. On me pousse à identifier « là où ça se passe », dans les laboratoires, dans les exploitations, au Parlement, devant un profil de sol, et à identifier des controverses. Une période sabbatique de quelques mois me laisse du temps pour mettre à l'épreuve ma motivation et (re) potasser quelques « classiques » de l'ethnologie comme Philippe Descola, dont l'ouvrage « Par delà nature et culture » demeure une référence incontournable (Descola 2005). À mon retour, je suis plus que jamais décidé à continuer dans cette voie. Je rencontre à nouveau mon contact de l'OFEV. Il émet des réserves sur ma problématique en me disant que dans le monde scientifique la controverse « bio » n'existe pas encore tant les études ne sont pas assez avancées. Il semble par contre que cela fait débat auprès des agriculteurs. Qu'il y a des résistances face aux nouvelles techniques proposées par les scientifiques. Qu'ils ne veulent pas mettre en pratique les conseils environnementaux. Qu'ils n'y croient pas. Il m'invite alors à me concentrer sur la communication entre « experts » et « agriculteurs », et à trouver des solutions au problème du transfert de connaissances.

Les mois qui suivent, je cherche à approfondir mes connaissances sur le contexte écologique, social, politique et économique entourant la gestion des sols agricoles. Quels sont les enjeux ? Qu'est-ce qui fait problème ? Je m'habitue aussi à réfléchir comme un ethnologue en lisant des ouvrages et des articles de sociologie rurale, de sociologie de la traduction et de sociologie des sciences. Je contacte par e-mail et par téléphone de nombreuses personnes travaillant dans le domaine des « sols » dans les Instituts de recherches agronomiques en Suisse (Agroscope, FiBL, Changin), ainsi que dans les Offices fédéraux pour évaluer leur intérêt à m'encadrer et à (co-) financer un projet. Mais ces tentatives sont pour la plupart infructueuses. Les raisons sont nombreuses : mes interlocuteurs ne me connaissent pas et je viens à eux avec un projet personnel interdisciplinaire hors de leur cadre d'expertise ; la « procédure » usuelle dans ces Instituts de recherche (et en Faculté des Sciences) veut que ce soit les professeurs qui proposent un projet de recherche au doctorant ; le projet n'est pas bien ficelé et laisse trop de place à

l'itération; mes interlocuteurs ne connaissent ni ne collaborent avec mes encadrants. Cette prospection, néanmoins, aboutit à sélectionner trois sources possibles de financement : le Fonds National Suisse de Recherche Scientifique (FNS), la fondation MAVAG, et l'Office fédéral de l'agriculture. Je m'attèlerai les deux années suivantes à soumettre, à attendre et à resoumettre des projets de recherche. Mais plus que tout je devrai apprendre pour chaque soumission à adapter (traduire) mon projet selon les critères de chaque institution.

Durant l'hiver 2011-2012, un appel à préprojets est lancé par le FNS pour un nouveau Programme National de Recherche (PNR) intitulé «Utilisation durable de la ressource sol». Mon thème d'enquête semble parfaitement dans la cible. Le module 3 du programme «concepts et stratégies pour une utilisation durable des sols» et la question «comment les aspects socioculturels influencent-ils la perception du problème et les solutions possibles?» rejoignent mes propres réflexions. Il s'agit donc d'une occasion à ne pas manquer, d'autant plus que ce nouveau PNR affiche ouvertement sa volonté d'encourager la recherche interdisciplinaire. Le directeur de mon Laboratoire propose de soumettre un préprojet interdisciplinaire engageant des chercheurs en biologie, en hydrogéologie, en géographie et en ethnologie, dans divers instituts de recherche suisse (UniNE, UniGE, HEPIA, WSL). Le préprojet est intitulé «biodiversity and functions of soils: patterns across landscapes, habitats, and land-use, role in groundwater quality and recharge, and human-soil interactions».

Son originalité repose sur l'étude et la mise en relation de domaines fondamentaux et appliqués sous-étudiés des sciences des sols (les liens entre la biodiversité, la structure et les fonctions hydrologiques des sols), ainsi que sur la mise en évidence du décalage entre «expertise scientifique» et «expertise profane» de la qualité des sols. Le préprojet est divisé en trois parties reliées entre elles : l'une vise à étendre les connaissances fondamentales sur les micro-eucaryotes des sols ; la seconde revêt une dimension appliquée en s'intéressant au rôle de la biodiversité des sols en lien à leur structure, et leurs comportements hydriques ; la dernière partie incorpore ma propre recherche que je retravaille afin de rendre la démarche d'ensemble cohérente. J'oriente l'étude vers l'évaluation de la biodiversité des sols par les agriculteurs, et leur acceptation ou résistances aux mesures agroenvironnementales. Une même cohorte d'échantillons est établie pour l'ensemble de l'étude afin de permettre une comparaison entre les résultats des analyses des sciences naturelles (analyses du sol, biodiversité, biogéochimie) et l'évaluation empirique par les agriculteurs de leur propre sol. Plusieurs allers-retours des esquisses auront lieu entre mes encadrants et moi et une expertise extérieure, pour évaluer la qualité de la démarche, sera effectuée. Le préprojet est soumis en mars 2012. Après quelques mois d'attente, il est refusé. Officiellement, la critique principale porte sur la faiblesse théorique et méthodologique reliant les trois sous-projets. De manière officieuse cependant, j'apprendrai plusieurs années plus tard

que ce refus a en réalité reposé sur des rapports de force dans l'administration. Pour des raisons de changements de poste à l'interne de l'OFEV, cet Office n'a pas pu soutenir ce préprojet comme il le souhaitait. La position alors dominante de l'ARE dans le groupe décisionnel a permis de sélectionner des préprojets en lien à l'aménagement du territoire et d'écarter des préprojets focalisés sur la protection qualitative des sols.

Malgré cet échec, ma détermination ne faiblit pas, d'autant plus que mes encadrants-alliés continuent à m'encourager. Au printemps 2012, afin de réaffirmer mon engagement, je saisis l'opportunité de participer à la nomination d'un nouveau Maître d'Enseignement et de Recherche (MER) en agroécologie. L'Université de Neuchâtel, sous l'impulsion de professeurs de l'Institut d'Ethnologie et de Biologie, essaie depuis plusieurs années à renforcer l'enseignement en biologie-ethnologie. En effet, chaque année depuis plus de dix ans, la filière bachelor biologie-ethnologie accueille plusieurs dizaines d'étudiants. Le comité de sélection dont je fais partie regroupe plusieurs professeurs de diverses Facultés, dont mes propres encadrants. Avec du recul, je pense aujourd'hui que ma participation a renforcé ma place dans la collaboration scientifique et pédagogique de l'Institut d'Ethnologie et de Biologie.

Le choix final du candidat se porte sur un biologiste spécialisé des espèces invasives et peu familier des approches en sciences sociales. Son entrée en fonction au Laboratoire de Biologie du Sol, à distance de l'Institut d'Ethnologie, et de surcroît dans le bureau que j'occupe est de bon augure. Je gagne un nouvel allié qui devra se créer son propre réseau et s'impliquer dans des thématiques et approches épistémologiques similaires aux miennes. Mes deux encadrants, ses deux supérieurs directs, l'invitent à déposer en son nom à l'automne 2012 un projet *overheads* pour financer durant cinq mois à 50 % le développement de mon projet ; demande qui sera acceptée en fin d'année. Parallèlement, je serai engagé dès le semestre de printemps 2013, à 25 % comme assistant dans l'un de ses cours. Ces deux emplois me permettent de démissionner de mes deux engagements d'alors (collaborateur scientifique à l'UniNE et communicateur scientifique InScience) et d'être totalement dépendant économiquement de l'Université de Neuchâtel. Je serai ensuite en septembre 2013 engagé à 75 % comme assistant-doctorant à l'Institut d'ethnologie. Ce nouveau statut me confirme avoir gagné en crédibilité aux yeux des « ethnologues ».

Durant l'année 2013, nous déposons mes encadrants et moi successivement quatre préprojets de (co-) financement (FNS en division interdisciplinaire, Mava-Fondation pour la Nature, OFAG, FNS division sciences sociales et humaines). Seul le dernier projet sera accepté, en mars 2014. Toute cette période fut difficile à gérer du fait des différentes « casquettes » que je dois porter, et de par l'instabilité de mon statut professionnel et économique. D'un point de vue

ethnographique, j'étais conscient que mon terrain d'enquête et la constitution de mon réseau d'interconnaissances avaient débuté depuis longtemps. En effet, la rédaction de projets me contraint à constituer une méthodologie solide, en développant notamment un réseau de contacts avec des conseillers agricoles, des administrateurs cantonaux, etc. La situation est ambiguë, car j'ai besoin de ces acteurs clés pour présenter un échantillonnage concret et améliorer la traduction de mon objet d'enquête et en même temps, je vise par la suite à « enquêter » sur leurs perceptions, leur discours et leurs pratiques. Ils sont à la fois des conseillers et des personnes sur qui j'enquête. Je suis à la fois négociateur, requérant et ethnographe. De plus, ils m'offrent de leur temps alors que tout peut encore s'arrêter. Le terrain d'enquête se constitue par conséquent sous ces différentes contraintes.

En parallèle, afin de donner plus de poids aux requêtes, je recherche le soutien d'institutions tels l'OFEV, l'OFAG, des services cantonaux et des organisations agricoles paraétatiques (AGRIDEA) en leur demandant des lettres de soutien que je pourrais annexer à mes demandes de fonds. Bien qu'il faille souvent relancer mes interlocuteurs, je suis surpris des réponses systématiquement positives. Le soutien devient officiel, l'intérêt est palpable. Voici quelques-unes d'entre elles :

«Le projet que vous proposez explore une facette extrêmement importante, même si souvent négligée, de la chaîne de transmission des connaissances, scientifiques, vulgarisées ou pratiques et, surtout, de la compréhension mutuelle des spécificités socioculturelles respectives des différents acteurs. Nous estimons que seule une approche transdisciplinaire, focalisée sur les aspects sociaux, utilisant des méthodes issues de l'ethnologie, pourra livrer de réels résultats et pourra permettre une mise en œuvre effective des mesures érosives.» (OFEV, lettre de soutien 2013)

«Votre étude interdisciplinaire sur la protection des sols contre l'érosion est un cas exemplaire qui illustre que les instruments politiques mis en place ne suffisent pas uniquement à assurer le succès à long terme des mesures. Une approche ethnologique s'avère selon nous pertinente pour comprendre les résistances individuelles et collectives face aux politiques agroenvironnementales.» (OFAG, lettre de soutien 2013)

Un projet FNS est soumis en division interdisciplinaire en mars 2013. Il s'intitule : «The role of cross-compliance instruments in the prevention of soil erosion in Switzerland: interdisciplinary analysis of an on-going failure». Le projet évolue pour se focaliser sur l'érosion des sols agricoles et les effets des instruments de mise en œuvre. En effet, à la suite de contacts téléphoniques auprès de différents experts de la Confédération, je viens à porter un intérêt plus

soutenu à ce qu'ils considèrent comme problématique. L'érosion des sols en tant que problème public agroenvironnemental se présente alors comme une unité analytique cohérente, car elle se manifeste dans un contexte social, temporel et spatial bien défini et fait l'objet de débats, de bases légales et de politiques publiques spécifiques. Je reformule un constat univoque des « experts », constat qui constituera la tension générale du projet de recherche : Comment se fait-il qu'après cinquante ans de recherche scientifique sur l'érosion des sols et plus de vingt années de mise en œuvre de politiques publiques, l'érosion des sols agricoles soit toujours considérée comme problématique en Suisse ?

Cette question, sans que je puisse encore l'identifier, soulève une thématique centrale et classique des sciences politiques : celle des « échecs » ou plus précisément de l'inefficacité, l'ineffectivité et l'inefficience des politiques publiques. Je reste néanmoins encore focalisé sur l'approche des *sciences studies* (théorie de l'acteur-réseau, sociologie de la traduction, etc.). Après quelques allers-retours entre mes encadrants et moi, le projet s'oriente sur une méthodologie transdisciplinaire entre socioanthropologie et sciences du sol. Il vise à conjuguer dans une seule approche la question des politiques agroenvironnementales, le transfert des techniques et mesures ménageant les sols, leur appropriation par les agriculteurs, ainsi que la perception et la mesure du risque érosif. Une requête de trois années de travail doctoral est déposée. Il regroupe comme superviseurs principaux, la directrice de l'Institut d'Ethnologie, le directeur du Laboratoire de Biologie du Sol ainsi que l'ethnologue spécialisé en sociologie rurale qui m'a suivi jusque là et engagé alors à l'école d'ingénieur de Zollikofen (HAFL).

En marge de la recherche de fonds auprès du FNS, nous déposons au printemps 2013 un préprojet de cofinancement auprès de la MAVA-Fondation pour la Nature. Il rejoint directement plusieurs critères de financement, par exemple la recherche appliquée, la participation communautaire et les leviers politiques. Néanmoins, par rapport au projet FNS, la marge de manœuvre est bien plus faible. L'exercice d'argumentation est plus périlleux. Afin de coller aux lignes directrices de la fondation, c'est-à-dire la conservation de la biodiversité en Suisse, dans l'Arc alpin et le Bassin méditerranéen, nous devons adapter le projet sans pour autant le dénaturer. Nous intégrons la notion de conservation de la biodiversité sous l'angle de la conservation de la biodiversité du sol, par des pratiques agricoles adaptées, en argumentant que l'agriculture intensive et l'érosion qui en résulte sont une cause majeure d'une telle dégradation qui altère la qualité-fertilité du sol – pour ne pas entrer dans les subtilités définitionnelles, le terme « qualité-fertilité des sols » sera utilisé tout au long de ce travail (voir CABI 2004) –. Nous sommes conscients que le lien entre conservation de la biodiversité des sols et l'érosion des sols est indirect, et que cela peut nous désavantager. Le préprojet est intitulé « Protecting long-term soil fertility in Switzerland by improving the prevention of erosion on agricultural lands ».

En août 2013, un projet de cofinancement est soumis à l'OFAG. C'est à travers un collaborateur de cet Office rencontré lors des « Réunions techniques sur la protection des sols » que j'apprends l'existence de soutiens à la recherche. C'est d'ailleurs par son intermédiaire que j'obtiens une lettre de soutien de l'OFAG. Les exigences et critères des projets ne sont pas accessibles pour le requérant. Le collaborateur me fait savoir que pour être considéré, le projet doit représenter une « certaine importance pour la politique agricole », avoir un bon rapport « coût-bénéfice » et correspondre à une urgence de la question. Mes encadrants et moi sommes confiants. De notre point de vue, le projet semble représenter un enjeu majeur pour l'OFAG. Nous l'intitulons : « Évaluation de la mise en œuvre de la politique de lutte contre l'érosion des sols à travers ses acteurs et ses instruments ». L'accent est clairement mis sur le caractère appliqué de la recherche et propose comme objectif principal de formuler des recommandations pour améliorer l'efficacité des politiques agroenvironnementales en matière d'érosion et de qualité des sols.

Mi-septembre 2013, le préprojet soumis à la MAVA-Fondation pour la Nature est refusé sans autres justifications. De mon point de vue, j'émet l'hypothèse que « l'érosion des sols agricoles » représentait un objet d'étude trop éloigné des programmes de « conservation de la biodiversité ». Peut-être même que la thématique des « sols agricoles » n'entre pas suffisamment dans leur représentation d'écosystèmes naturels à protéger. La biodiversité des sols fait d'ailleurs moins d'adeptes dans le monde scientifique et les organisations de protection de l'environnement.

Fin-septembre 2013, après cinq mois d'attente, le projet soumis au FNS est refusé. Nous recevons deux critiques anonymes justifiant ce choix. La première provient d'un(e) expert(e) en sciences sociales. Il/elle soutient clairement le financement du projet, mais considère que des précisions notamment théoriques et méthodologiques doivent être fournies. Il/elle n'y voit cependant pas un problème dans l'immédiat, considérant ce processus itératif comme spécifique aux démarches de recherche qualitative. Il/elle se dit :

« (...) très heureux que ce projet soit promu, même si dans l'un ou l'autre domaine, il pourrait encore être abordé de manière plus large. Cependant, il y a une proposition de recherche. Mon jugement est donc basé en partie sur l'hypothèse que les ajustements appropriés, comme d'habitude feront partie du processus de recherche. Il est ainsi prévu que le projet apportera une contribution théorique et politique pertinente importante à l'étude sociologique de la protection des sols en Europe. » (Reviewer1 FNS, 2013) (traduction allemand-français)

La seconde critique provient d'un expert probablement proche des sciences naturelles. Il se dit peu familier des approches et concepts en sciences sociales. Il ne préfère pas se prononcer sur la qualité de l'approche socioanthropologique même si elle lui fait bonne impression. Il émet

par contre des réserves quant à la crédibilité de l'approche par les sciences du sol. Il soulève le manque d'expertise de mon superviseur en biologie sur les questions d'érosion des sols agricoles, et critique les choix d'analyses et le *design* expérimental. Il relève également des imprécisions dans la compréhension du rapport entre érosion et fertilité des sols. Voici son commentaire au sujet des aspects interdisciplinaires du projet :

« The proposal is presented as a cross-disciplinary project between the hard and soft sciences. It is likely highly interdisciplinary concerning the social sciences, since it involves actors, policy, farmer attitudes, and societal expectations. However, between the hard and soft sciences, it is unimpressive. The latter are to be informed by the former, but that is done on a flimsy basis. » (*Reviewer 2 FNS, 2013*)

Étant donné la critique positive de la démarche en sciences sociales, mon encadrante principale m'encourage à soumettre avec elle, dans la volée, un nouveau projet en division 1 du FNS (sciences humaines et sociales). Malgré l'échéance très proche, elle m'assure de son investissement dans la rédaction de la nouvelle mouture, ce qui me rassure. J'accepte de la suivre, sachant éperdument que je devrai mettre de côté l'approche par les sciences du sol. Le projet reste interdisciplinaire, en ce qu'il mobilise des connaissances scientifiques de plusieurs disciplines, mais devient une étude produisant avant tout des données qualitatives en sciences sociales. Nous échangeons dans les jours qui suivent de nouvelles épreuves du projet. Le cadrage théorique reste identique, mais deux nouveaux aspects sont intégrés : ceux de la construction et de la mise en œuvre des politiques publiques, ainsi que le rôle des connaissances scientifiques et des experts dans ces processus. Il met l'accent sur la notion d'effets des instruments de mise en œuvre. Le cadre théorique reste centré sur les *sciences studies* mais commence à intégrer les recherches en sociologie politique de l'action publique. Le projet intitulé : « The role of agri-environmental policy instruments in the protection of soil quality in Switzerland: socio-anthropological analysis of an on-going failure » est soumis début octobre 2013.

Quelques semaines plus tard (octobre 2013), l'OFAG nous annonce par lettre postale qu'il ne soutiendra financièrement pas le projet. Trois justifications sont énoncées : premièrement, il existe déjà diverses études portant sur la problématique de l'érosion ; deuxièmement, du point de vue de la politique agricole, il aurait été intéressant de compiler des informations quantitatives sur les incitations économiques ; troisièmement, le refus de cofinancement du FNS et de la MAVA-Fondation pour la Nature, leur fait douter de la pertinence du projet. Ces refus successifs me découragent, et dans l'éventualité d'un refus du FNS en mars 2014, je postule pour une place de coordinateur de projet dans un parc naturel régional.

Je suis alors prêt à abandonner si je suis choisi pour ce poste ou si le FNS refuse à nouveau le financement. En mars 2014 cependant, le projet est accepté. Les cinq reviewers, issus des sciences sociales qualifient le projet dans son ensemble de très bon à excellent, estiment que la problématique est hautement pertinente et que la méthodologie est adéquate. En voici un extrait :

«The proposed research is of very high relevance with a view to ongoing soil erosion problems in Switzerland and the related failure of implementing soil conservation policies. Indeed, despite the urgency of the problem at stake, there is a striking lack of social science research on the topic, in Switzerland but also in Europe in general. Given the still very scarce scientific literature on social aspects of soil erosion in Europe, the present proposal presents a highly important contribution to the field.» (*Reviewer 1*, FNS 2014)

Trois années d'enquête et une année de rédaction se sont aujourd'hui écoulées et mes interlocuteurs, principalement des administrations fédérales et cantonales m'ont souvent fait part de leur attente des résultats. Cette étude, je l'espère, apporte des informations nouvelles sur les enjeux scientifiques, sociaux et politiques entourant la gestion de l'érosion des sols agricoles. Elle comble partiellement un vide en matière de recherches en sciences sociales et politiques, interdisciplinaires et systémiques sur les problèmes (agro-) environnementaux en Suisse. Dans cette restitution chronologique de mon parcours, je propose en mettant en évidence les difficultés personnelles, administratives et académiques, des éléments de réponse permettant de comprendre pourquoi une telle étude n'a pas été effectuée plus tôt. Il ne s'agit cependant pas d'affirmer que mes projets auraient tous mérité d'être financés. Les refus font partie du jeu et les resoumissions sont l'occasion d'ailleurs d'en améliorer la qualité.

Pour pouvoir se lancer dans pareille recherche, touchant à diverses disciplines (pédologie, ethnologie, agronomie, etc.), une formation interdisciplinaire semble être une nécessité, d'une part pour comprendre les diverses expertises, et d'autre part pour être à même de les confronter au sein de cadres analytiques qui font sens scientifiquement. Mon cursus de bachelor en biologie-ethnologie, puis mon master en biogéosciences m'ont indéniablement aidé, même si mes connaissances en matière de sols agricoles, et d'analyse des politiques publiques étaient limitées. Or, seule l'Université de Neuchâtel propose aujourd'hui en Suisse une formation couplant l'ethnologie et la biologie. L'IDHEAP quant à elle forme des futurs candidats pour les administrations publiques, mais ne propose pas de formation dans le domaine environnemental.

Malgré tout, mes connaissances n'étaient pas suffisantes pour convaincre d'emblée mes futurs superviseurs. Sur le plan académique, j'ai donc dû d'abord gagner en crédibilité et en légitimité

aux yeux des «ethnologues». Pour acquérir un nouveau statut, celui d'assistant-doctorant, j'ai dû faire mes preuves et m'armer de patience et de détermination. Cette procédure est courante pour les étudiants en sciences sociales et humaines, mais plus rare en sciences naturelles.

Viennent ensuite les critères d'évaluation des projets des différentes institutions, ainsi que l'expertise anonyme des *reviewers*. Autant de contraintes influençant la traduction de l'objet de recherche et la viabilité du projet. Ces critères améliorent-ils la qualité des projets ou limitent-ils leur originalité? À quels points ces expertises sont-elles partiales et reposant sur des rapports de force politique et scientifique? Les raisons informelles du refus du préprojet pour le PNR 68 soulèvent des interrogations. Du côté du FNS, un certain flou réside sur les critères du financement des projets interdisciplinaires, sur ce qu'il (et les *reviewers*) considère comme étant de l'interdisciplinarité et sur le poids accordé à chaque domaine d'expertise. Une recherche sociologique qualitative interdisciplinaire sur une problématique (agro-) environnementale a-t-elle autant de chance d'être financée qu'une recherche interdisciplinaire renfermant uniquement des approches des sciences naturelles/physiques? Il est intéressant de noter le poids différent qui semble avoir été attribué aux deux expertises. Pour l'expert en sciences sociales, la méthodologie n'est pas figée, des ajustements sont tolérés et même vus comme normaux puisqu'il s'agit d'une démarche itérative. Pour l'expert en sciences naturelles, l'approche ne lui est pas familière, mais le *design expérimental* fragile en sciences dures suffit à le dissuader de soutenir ce projet.

Il est également important de souligner le rôle central joué par les professeurs et autres superviseurs. Sans leur intérêt et leur ouverture d'esprit face à ce projet atypique, il n'aurait jamais vu le jour. Ils se sont volontairement éloignés de leur domaine d'expertise principal au risque de ne pas paraître crédibles aux yeux de leurs pairs. Or, en regard des différentes *reviews*, si une telle digression semble être tolérable dans les sciences sociales, elle n'a pas manqué d'être rédhibitoire du côté des sciences dures. En effet, il n'est pas vu d'un mauvais œil que la prof. Ellen Hertz, socioanthropologue économique, du genre et du droit, propose une recherche sur l'érosion des sols et les politiques agroenvironnementales, alors que le prof. Edward Mitchell, biologiste des sols, s'est plusieurs fois fait critiquer pour son manque d'expertise dans le domaine de l'érosion. Cet exemple vient, à mon sens, mettre en lumière le problème de la compartimentation des sciences. Des scientifiques que l'on scelle dans leur spécialité peuvent-ils encore étudier les interfaces disciplinaires et en cela explorer l'interdisciplinarité?

Cette expérience de recherche de fonds me convainc que les procédures d'attribution de financements de projets interdisciplinaires sciences naturelles-sciences sociales aussi bien au FNS que dans d'autres institutions publiques et privées, doivent être améliorées. À mes yeux,

l'implication et la présence majoritaire d'experts issus de sciences naturelles et de l'ingénierie dans le domaine (agro-) environnemental ne favorise pas le développement des recherches en sciences sociales sur les enjeux politiques, économiques, sociaux et scientifiques. En minorité³, les chercheurs en sciences sociales doivent gagner en légitimité et redoubler d'efforts pour démontrer la pertinence de leurs approches, en particulier en Suisse.

Finalement, à la question «pourquoi une telle étude n'a pas pu se réaliser plus tôt?» je laisse le soin à chacun d'y répondre, en regard de leur propre expérience, sachant que les spécialistes mondiaux de la dégradation des sols agricoles et de l'érosion (de toutes disciplines confondues) pointent du doigt depuis des décennies ces zones d'ombres de l'expertise et encouragent la recherche interdisciplinaire impliquant les sciences sociales.

1.4 Notes

1. J'ai grandi à Bulle en Gruyère dans un quartier d'immeubles proche de la forêt et des champs. De la génération des «hippies», mes parents ont inculqué à mes sœurs et moi un amour pour la musique, le contact avec la nature et une volonté de développer une «vie saine». Ma mère s'est dévouée pour que nous ayons une alimentation constituée de produits frais, si possible locaux et biologiques. Mes parents n'ont jamais été des personnes militantes pour des causes sociales, environnementales ou politiques, et je n'ai jamais entendu de leur part un quelconque jugement sur d'autres groupes sociaux. J'ai depuis l'enfance nourri une forme d'indignation et d'incompréhension face aux catastrophes écologiques, à la violence humaine et aux inégalités. De manière assez touchante, j'ai toujours rêvé d'un «monde meilleur» et chercher du sens à la vie. Je me rappelle encore avoir été si affecté par les famines en Somalie... Je ne comprenais pas. Ou encore les images du naufrage du pétrolier Exxon Valdez en 1989. Ces oiseaux marins mourant à petit feu, englués dans le pétrole, c'est comme si j'avais été moi-même souillé. Plutôt méfiant, je ne voyais pas l'espèce humaine d'un très bon œil et l'évasion imaginaire dans une nature préservée et immaculée s'est probablement ancrée en moi durant cette période.

Durant mon enfance, je collectionnais des cartes des espèces animales, je faisais des tours à vélo en forêt, et nourrissais un regard quelque peu idéalisé des peuples autochtones. J'avais découvert à travers des reportages d'*Ushuaia Nature* l'ethnie des Haïdas, des Indiens natifs des îles de la Rêne Charlotte en Colombie-Britannique, et ils me fascinaient. Le reportage présentait leur mode de vie (soi-disant) harmonieux avec la nature. J'avais trouvé des amis et des alliés. Le «mythe du bon sauvage» prenait naissance dans mes représentations. Si aujourd'hui je peux qualifier ces perceptions de l'environnement et des ethnies de naïves, ce sont grâce à elles néanmoins que je me suis dirigé vers la biologie et l'ethnologie (mes professeurs en sciences sociales s'attèleront avec peine à tout déconstruire). Lors de mes balades, je ne manquais jamais d'aller donner un peu d'herbes aux vaches dans le champ d'à côté. J'aimais bien la sensation de leur langue rapeuse sur ma main, un peu moins les «coups de jus» que je me prenais lorsque je touchais par inadvertance le fil électrique. Du monde agricole, je ne connaissais pas grand-chose, si ce n'est quelques camarades de classe que je fréquentais peu. Nulle animosité envers eux, simplement ils ne venaient pas de la même localité, et nous n'avions pas d'amis en commun. À l'école par exemple, chacun restait volontiers dans son «groupe». Et celui que l'on qualifiait souvent péjorativement de «paysan» en était un. Moi, j'appartenais à celui des enfants «de la ville». D'ailleurs, dès le secondaire puis au collège-lycée, nous nous retrouvions rarement dans les mêmes classes; moi attiré par les études universitaires et eux souvent intéressé à une formation professionnelle.

2. Après quelques semaines sans réponses de leur part, je relance mes interlocuteurs en leur proposant une date de rencontre. La proposition est acceptée — l'intéressement a réussi — la date sera fixée plusieurs semaines plus tard. Je devrai donc patienter. Entre temps, la professeur

d'ethnologie me donne un avant-goût de ce qui m'attend. Elle m'encourage à trouver un «terrain d'enquête», conseil pour lequel je me sens bien démuni, et à prendre contact avec un étudiant en master du cursus biologie-ethnologie faisant une étude sur les sols agricoles en permaculture. Grâce à son aide, je recentre ma thématique sur la notion de *fertilité* des sols agricoles, voyant dans ce concept une interface socio-environnementale pertinente à étudier. Elle me met également en contact avec un ethnologue, spécialisé en sociologie rurale, alors chercheur postdoctoral en Nouvelle-Zélande. Il me fait part de son enthousiasme et me proposera de nombreux ouvrages et articles de référence dans le domaine.

3. Pourquoi les sciences sociales environnementales ou rurales sont-elles peu représentées ? L'accent mis dans cette démonstration est placé sur le rôle des sciences dures lors de la recherche de fonds. Cependant, il est tout aussi pertinent de regarder du côté des facultés en sciences humaines et sociales (et des instituts de recherches en général) et de questionner la place occupée par les questions relatives à ruralité ou à l'environnement aujourd'hui. Il est en effet un peu rapide d'affirmer que les socioanthropologues environnementaux ou ruraux sont minoritaires, s'il y en a peu ou de moins en moins amenés à soumettre des projets.

II. LES SCIENCES DU SOL, PORTE D'ENTRÉE DE CETTE ÉTUDE

Choisir les « sciences du sol » comme porte d'entrée de mon étude est bien symptomatique de l'état dans lequel est plongée la production légitime des connaissances sur le sol et qui la détient. J'ai commencé cette recherche en lisant des articles scientifiques publiés dans les journaux évalués par les pairs, des rapports des administrations publiques et des agences onusiennes. En tant que biologiste-pédologue (et futur socioanthropologue), c'était à la fois facile, rassurant, mais aussi pertinent. La bibliothèque universitaire me donne l'accès à de nombreuses revues scientifiques, que ce soit par le portail collectif RERO, par *Web of Knowledge* et *Google Scholar*, ou par les portails en libre accès tels CAIRNS info et *ResearchGate*. Concernant les rapports, les Offices fédéraux, la FAO ou encore le UNEP mettent en ligne une bonne partie de leurs documents destinés au public.

Mes premiers contacts avec l'érosion des sols, les sols agricoles, et les agriculteurs se sont donc opérés par ces intermédiaires, ce qui n'est pas anodin. De manière plutôt surprenante, ces documents traduisent tous le problème de la dégradation de sols et de l'érosion d'une même manière. Ils semblent qu'ils se soient passé le mot. *Grosso modo*, le message est le suivant : l'érosion menace les sols agricoles ; les sols agricoles sont à la base de la sécurité alimentaire mondiale ; mais ils se dégradent un peu partout ; alors il faut les gérer de manière durable ; la recherche doit développer de nouveaux modes de production, p. ex. l'agriculture de conservation ; les États doivent les soutenir et les promouvoir ; et finalement, les agriculteurs doivent les appliquer. Plutôt simple non ?

Si ces rapports ont force de persuasion et d'autorité c'est parce qu'ils renferment une agentivité (*agency*). Le statut de ces institutions et de leurs scientifiques a su imposer le respect sur leur lectorat, et le doctorant que je suis associe derrière ces énoncés l'aboutissement de laborieuses recherches menées par des experts de renoms. Et tout pourrait s'arrêter là, simplement avaler les messages, les digérer et les recracher en fonction de mes objectifs. Mais respect ne signifie ni allégeance, ni servilité. C'est à ce moment, comme tout bon sociologue et ethnologue j'espère, que j'opère une pause et me questionne, pas tant sur la véracité ou non des faits scientifiques mais sur la construction de ces messages et des stratégies qu'ils défendent : qui a dit cela ? Comment est-on arrivé à dire cela ? Et à qui cela profite-t-il ?

Le choix d'entrer dans ce travail à travers l'expertise scientifique des sciences du sol n'est pas seulement une affaire de facilité, ou l'application aveugle d'une méthodologie scientifique.

Elle est aussi et avant tout, selon moi, un résultat de mon étude. C'est peut-être cela tout le paradoxe et la pertinence de l'itération. Point de départ ou point d'arrivée, les clés du problème nous sont données (se vérifient ou s'infirment) au fil du chemin. Ce choix est donc plus que légitime du point de vue de la problématique qui nous interpelle ici : les raisons de l'inefficacité de la protection qualitative des sols agricoles. La dégradation et l'érosion des sols sont avant tout étudiées et communiquées par des pédologues, des agronomes, des hydrologues, et autres ingénieurs. Très peu par les sciences sociales, et encore moins par les praticiens, agriculteurs. En bref, comme un problème avant tout scientifique et technique.

Ce chapitre et le suivant seront donc l'occasion de questionner un tel cadrage et ses répercussions. Car les scientifiques du sol et leurs expertises, médiatisées et rendues légitimes par la publication des articles évalués par les pairs, utilisées voire instrumentalisées dans les rapports nationaux et internationaux, jouent un rôle considérable dans la carrière des problèmes environnementaux, la circulation des connaissances et la programmation des politiques publiques. En tant que porte-parole des sols, ils s'assurent qu'une situation, jugée à leurs yeux dommageable (p. ex. pour le bien commun), devienne un problème public, sujet à des politiques nationales, à des conventions et des stratégies internationales de protection de la nature et de l'environnement. Et à l'inverse, le politique cadre également les axes de recherche scientifique. Or, dans ces multiples traductions, les alliances créées entre science et politique annoncent déjà, comme le diraient M. Callon, P. Lascoumes, Y. Barthe les futurs « états du monde ». Alors quand les rapports de la FAO affirment qu'il faut « intensifier durablement » la production agricole mondiale, qu'il faut davantage contrôler les risques et limiter les incertitudes, d'où cette stratégie provient-elle, et à quoi cela nous prédestine-t-il ?

2. La gestion durable des sols agricoles: une affaire globale

Nul besoin de parcourir des dizaines d'articles et de rapports sur la dégradation et la gestion des sols agricoles pour constater que l'expertise scientifique bénéficie d'une énorme légitimité au sein des instances décisionnelles nationales et internationales. L'étroite relation liant l'expert scientifique aux «décideurs», l'imbrication du savoir et du pouvoir, sont aujourd'hui des pratiques si courantes qu'elles méritent précisément que l'on s'y attarde.

L'étroite relation tissée entre les sciences et le politique prend place depuis plusieurs décennies dans un processus de modernisation, de globalisation et d'écologisation de l'agriculture (Mormont 2009) et dans un mouvement de *(in)sécurisation* de l'environnement (Bigo 2015). Si la sécurité alimentaire mondiale et la durabilité représentent officiellement des objectifs majeurs pour les *United Nations* (UN) et ses États membres, des intérêts économiques et politiques considérables sont défendus par les gouvernements et les puissants lobbys agroalimentaires et agrochimiques. Dans pareil contexte, la production des savoirs, leur légitimité, leur destination politique et leur implication dans la société, soulèvent des enjeux de pouvoir incontournables.

Les sciences du sol, fédérées au sein de l'IUSS, occupe par conséquent une place capitale dans la définition des problèmes et des enjeux à destination des États et des agences onusiennes telles que la FAO. Or, leur façon de traduire la complexité de ces systèmes socio-environnementaux et des menaces qui pèsent sur eux (telle l'érosion des sols) au sein d'énoncés globaux, prédestine la formulation des politiques agroenvironnementales nationales, dont la mise en œuvre se heurte pourtant à l'hétérogénéité du territoire biogéographique, politique et économique.

Ce chapitre tente donc d'explorer à la fois le contexte de production des savoirs entourant les sols agricoles et le contenu des messages (faits, stratégies). Il se focalise sur quatre questions :

Quelle est l'histoire des sciences du sol et quelles alliances politiques ont-elles tissées ? Comment la dégradation des sols et les lignes d'action sont-elles problématisées à l'échelle globale ? Comment les sciences environnementales font-elles face à la complexité et aux incertitudes radicales liées à la gestion durable des agroécosystèmes ?

Cette exploration ne met pas en doute l'importance et la validité des faits scientifiques sur la dégradation des sols agricoles. Elle vise à garder à l'esprit que ces connaissances et les messages politiques qui en résultent sont immanquablement marqués par des conflits d'intérêts. En outre,

tous les savoirs sur les sols n'ont pas la même légitimité et la même influence. Certains énoncés ont plus de pouvoir que d'autres dans les processus décisionnels du fait du statut de leurs émetteurs.

Je commencerai par retracer dans les grandes lignes l'évolution de la production des savoirs sur les sols, et par définir le rôle endossé par leurs principaux émetteurs, les sciences du sol, dans le contexte sociopolitique mondial actuel. Puis, je présenterai comment les sciences du sol et les agences internationales définissent, les sols, leurs rôles, leurs menaces et leur gestion. Je terminerai par une discussion critique sur la manière qu'on les sciences « techniques » et les sciences sociales et politiques de relever les défis posés par la gestion durable des agroécosystèmes. Ces déambulations me permettront d'introduire le problème spécifique de l'érosion hydrique des sols agricoles dans le contexte scientifique, politique et agroenvironnemental global.

2.1 Les sciences du sol et leur implication dans l'agenda global

« The ITPS [Intergovernmental technical panel on soils] has been key to the development of the Plans of Action for the five pillars of the Global Soil Partnership. It has also been engaged in the development of the Sustainable Development Goals and the initiation of formal reporting mechanisms, including the present book. An indication of the emerging priority accorded to soils and a MAsure of the impact of the GSP was the declaration by the United Nations General Assembly of 2015 as the International Year of Soils » (FAO & ITPS 2015: 226)

Pour pouvoir entreprendre cette étude doctorale, un long processus de recherche de fonds a été traversé, synonyme de crédibilisation du projet auprès de scientifiques, considérés comme experts par les établissements allouant les financements. La viabilité du projet en dépendait. Dans une certaine mesure, ce projet devait illustrer l'état des connaissances sur la dégradation et la gestion des sols agricoles en Suisse et dans le monde. Je me suis donc appuyé sur des faits et des énoncés légitimés par la communauté scientifique, plus particulièrement par les experts des sciences du sol dans le domaine agroenvironnemental.

L'exploration de cette vaste bibliographie, tant lors de la rédaction du projet, de l'article publié dans le bulletin de la SSP et du présent travail, m'a permis de mettre en lumière des tensions importantes entourant la production et la circulation des connaissances dans le domaine de l'étude et la gestion de la fertilité des sols agricoles et de l'érosion. J'ai remarqué qu'un lien

historique étroit unit les institutions scientifiques telle l'IUSS avec les agences internationales comme la FAO, les États et leur administration. Ainsi, beaucoup de scientifiques du sol contextualisent les problématiques qu'ils étudient et justifient leurs approches sur la base des enjeux (p. ex. la sécurité alimentaire), des cadres d'analyses (p. ex. les services écosystémiques), et des recommandations (p. ex. l'intensification durable de la production agricole) définis par les rapports onusiens. Ces démarches appliquées visent très souvent à répondre aux attentes des décideurs publics, eux-mêmes acteurs des administrations étatiques. À l'inverse, les rapports onusiens fondent leur argumentaire sur les études produites dans les diverses institutions de recherche scientifique. Forts de leur légitimité scientifique et politique, les fruits de leur collaboration dressent une acception dominante et globale des enjeux agroenvironnementaux, des problèmes dont ils sont marqués, et des réponses à envisager.

Mais, au-delà des succès politiques d'une telle coopération, ce lien étroit entre science et politique, entre savoir et pouvoir, n'est pas anodin. Il cache à mon sens les graines des échecs ultérieurs des politiques agroenvironnementales. Premièrement, ce rapport questionne le degré d'ouverture entourant la circulation des connaissances aux différents types d'expertise. Deuxièmement, il impose un certain cadrage des enjeux, des problèmes et des solutions. Troisièmement, l'interaction scientifique-politique renferme inévitablement des intérêts dont certains groupes tirent avantage. Alors à qui cela profite-t-il ? Et à qui donne-t-on la légitimité de parler au nom des sols, de l'environnement et des humains ? Sans vouloir entrer dans une étude approfondie de ces questions, il m'a semblé nécessaire de comprendre comment fonctionnent aujourd'hui les sciences du sol et quelles sont ses relations avec le politique. Comme on le verra au chapitre 5 et 6, les politiques publiques agroenvironnementales sont profondément influencées par une expertise scientifique dominante elle-même construite politiquement et socialement. Or, leur «échec» peut en partie être expliqué par les termes, les résultats et les effets de cette relation. Dans cette partie, je cherche donc à répondre à ces trois questions :

Historiquement, comment la production de connaissances sur les sols a-t-elle évolué ? Sur quels enjeux principaux les sciences du sol se sont-elle focalisées et pourquoi ? Quelle place occupent aujourd'hui les sciences (et les scientifiques) du sol au niveau des politiques internationales ?

2.1.1 Durant la période paléolithique

Paléolithique: les femmes sont considérées par les historiens comme les premières «scientifiques» du sol. Ce sont probablement les chasseurs-cueilleurs du paléolithique qui développent les premières formes de savoirs sur les sols. Leur mode de vie reposant sur la chasse, la cueillette, la pêche, ou encore le ramassage et la collecte, exige une certaine connaissance

des caractéristiques édaphiques. C'est le cas de la cueillette par exemple, où certains types de sols déterminent la présence ou l'absence d'espèces végétales. Or, les scientifiques supposent que ces tâches étaient effectuées par les femmes. Plus tard, ce sont probablement elles aussi qui, par le savoir qu'elles ont accumulé, ont choisi l'emplacement des premières communautés horticoles sur les sols loessiques des rives du Danube et du Rhin (Ehrenberg 1989 ; Bonte et Izard 1991 : 135 ; Warkentin 1999 : 1).

2.1.2 A partir de la période néolithique

Le développement de l'agriculture soulève d'emblée l'enjeu du maintien de la fertilité des sols. Il y a 10 000 ans environ, l'entrée dans la période néolithique est marquée par la naissance de l'agriculture en divers endroits de la planète et par le passage, pour certaines populations humaines, à un mode de vie agropastoral. La domestication des plantes et des espèces permet notamment d'en contrôler la production. À cette époque, le déplacement incessant des populations, qui débouche à travers l'agriculture itinérante à une exploitation cyclique des sols (20 à 30 ans), ne soulève pas encore l'enjeu de la baisse, du maintien, et de l'augmentation de leur productivité (Bonte et Izard 1991 : 135 ; McNeill et al. : 2004 : 1628).

Le développement de l'agriculture sédentaire — et non plus pastorale ou itinérante — change radicalement la donne. Confrontées à la nécessité d'augmenter la productivité agricole pour nourrir des populations citadines croissantes, certaines populations défrichent des forêts pour les mettre en culture, des terrains en pente sont cultivés et les pratiques s'intensifient. Cette utilisation conduit les sols à se dégrader (baisse de fertilité, érosion des sols, etc.), et pose rapidement un problème central pour les sociétés pratiquant ce type d'agriculture. Par principe de causalité probablement, la production de savoirs sur les sols cultivés se développe et engendre des systèmes de classifications, p. ex. en Europe de l'Ouest, en Russie, en Chine, en Inde et dans l'Empire byzantin. À cette époque, ces savoirs sont développés directement par des praticiens du sol comme les agriculteurs, qui mettent par écrit leurs observations. Le plus ancien texte, tiré d'un livre chinois intitulé *Yugong*, date de 500 ans av. J.-C. et aborde les questions de fertilité, de couleur, de texture, d'humidité, et de plantes associées aux sols. En 200 ans av. J.-C., un autre texte chinois intitulé *Guan Zi* identifie et décrit 90 types de sols. Ces écrits laissent supposer que la pédologie aurait une origine chinoise. Néanmoins, d'autres documents sont retrouvés, aussi bien en Inde, dans les récits védiques du *Vishnu Purana*, que chez les Romains, au travers des travaux de Columella sur le labour, les cultures et le drainage. Les historiens des sols estiment toutefois que ces savoirs écrits ont une origine orale bien plus ancienne.

Au centre de ces connaissances, la pratique de la charrue et du labour fait l'objet d'une attention particulière à travers les âges :

« Much of the history of soil science related to crop production can be written as the history of the plow. The large role that devices for tillage and cultivation play in the early written treatises on husbandry confirm that preparation of the seed bed was a major consideration, and any improvement in tillage were of great importance » (Warkentin 1999: 2).

Ce rapport à l'usage et au perfectionnement des objets techniques occupe une place importante tout au long de l'histoire des agricultures du monde, et tout particulièrement à partir du milieu du 18^e siècle en Occident, alors que la population mondiale augmente rapidement et que des famines et épidémies frappent régulièrement la population (Mazoyer & Roudart 2002; McNeill and Winiwarter 2004: 1628). Aujourd'hui, cette évolution des techniques fait l'objet de débats scientifiques plutôt cloisonnés. À titre d'exemple, la pratique du labour ne fait plus l'unanimité au sein des sciences agronomiques, alors que l'innovation technique dans le domaine agricole est remise en cause par les sciences sociales.

2.1.3 L'émergence des sciences du sol au 19^e siècle

19^e et début 20^e siècle: les sciences du sol se développent et s'organisent au sein de l'International Society of Soil Science (ISSS). Au début du 19^e siècle, l'accumulation et la production de savoirs sur les sols passent des praticiens aux scientifiques professionnels, spécialisés, partageant les mêmes formations supérieures. Jusqu'alors producteurs du savoir, les paysans endossent progressivement le statut de profanes destinataires des connaissances, identité qui leur colle encore aujourd'hui à la peau. Les historiens des sols s'accordent à dire que cette période marque le début des sciences du sol modernes¹ (Warkentin 1999; Churchman 2010; Krupenikov 1993; Yaalon 2000; McNeill and Winiwarter 2004).

On assiste en parallèle, comme l'ont illustré les recherches de F. W. Taylor et de M. Weber, au développement de l'organisation moderne, marquée par l'établissement des États-nations et des modes d'organisation bureaucratique conduisant à une rationalisation des prises de décision de l'État, de l'économie et des sciences, afin notamment d'augmenter l'efficacité des procédures en réduisant les imprévus et les incertitudes. En termes de production et de légitimité de la connaissance, « la domination de la science met un terme à la multiplicité des modes d'accès à la vérité (la magie, la religion, la philosophie, l'expérience personnelle). L'intuition, les sens, les capacités cognitives, le vécu ou la subjectivité du sujet connaissant cèdent la place à des appareils standardisés » (Bagla 2003 : 8). Schématiquement, l'influence croissante des

sciences et des techniques, ainsi que celle des experts qui en sont désormais leur porte-parole, deviennent (et revendiquent être) les (seuls) acteurs légitimes à même de définir les paramètres et les techniques face aux problèmes à traiter (*ibid*).

Initialement, les sciences du sol ont comme seul objet d'étude la fertilité des sols. En une période où les famines se répètent, la démographie augmente et les sols s'épuisent, la productivité agricole est au centre des préoccupations. Les travaux du chimiste Justus von Liebig (1803-1873) sur la nutrition minérale des plantes apportent une contribution majeure à cette problématique. Ces écrits sur la chimie organique des sols sont traduits en plusieurs langues et rencontrent un écho très important (Warkentin 1999 : 2). En parallèle à cette approche chimique, les études novatrices du russe Vasilli V. Dokuchaev (1846-1903), et du germano-américain Eugene W. Hilgard (1833-1916), proposent séparément une approche «écologique» des sols qui intègre la minéralogie, la géologie, la chimie, la météorologie, et la biologie. Tous deux seront considérés comme «pères» fondateurs de la pédologie. Aujourd'hui encore, la définition du sol émise par Dokuchaev est utilisée par les pédologues :

«An independent natural-historical body, resulting from the collective influence of (a) subsoils, (b) climate, (c) flora and fauna, (d) geological age, and (e) relief of the locality» (Evtuhov 2006 ; tiré de Churchman 2010 : 216).

Les sciences du sol prennent alors deux directions majeures : la recherche agronomique, appliquée, et la recherche pédologique, fondamentale, sur les sols «naturels». Cette distinction prédomine encore aujourd'hui. Mais dans l'ensemble de la communauté, la discipline compte davantage d'agronomes dont les recherches sur la productivité des cultures portent sur l'usage et le développement de nouvelles techniques (Churchman 2010, Warkentin 1999 ; Yaalon 2000).

Au début du 20^e siècle, les sciences du sol se démultiplient et comptent six sous-disciplines émergeant d'autres domaines scientifiques existants : la pédologie (écologie), la chimie du sol (chimie), la physique du sol (physique), la (micro-) biologie du sol (biologie), la minéralogie du sol (géologie), et la fertilité des sols (agronomie). Ces sous-disciplines vont encore se subdiviser en groupes de recherche thématique dans la deuxième moitié du 20^e siècle. Ce fractionnement alimentera de nombreux débats identitaires entre recherche appliquée et fondamentale par exemple, et participera à la «crise» des sciences du sol à la fin du 20^e siècle. Ce conflit identitaire historique renferme le problème de légitimité des sciences (et des scientifiques) du sol auprès des autres sciences et des politiques, en raison notamment de la petite taille de sa communauté, de la complexité de son objet d'étude et du même coup de l'absence de ses propres lois chimiques, biologiques et physiques². Cet éclatement de sous-disciplines aux approches

distinctes et aux nombres de chercheurs restreints contribue (ra) à affaiblir le statut des sciences du sol³ (Mermut & Eswaran 2001: 406; van Baren et al. 2000). En 2017, les sciences du sol se définissent comme :

« That science dealing with soils as a natural resource on the surface of the earth including soil formation, classification and mapping; physical, chemical, biological, and fertility properties of soils per se; and these properties in relation to the use and management of soils. » (www.soils.org, page visitée le 14.03.17)

Malgré le caractère conciliant et consensuel que peut dégager une telle définition, bon nombre de scientifiques du sol comme G.J. Churchman demeurent toutefois inquiets sur le futur de leur discipline et continuent de s'interroger sur son identité, sur « what it is that constitutes fundamental research into soils », « what it is that is special about soil which requires its own scientific discipline (viz., soil science) », « what it is that soil scientists bring to multidisciplinary teams » (Churchman 2010: 214).

2.1.4 Institutionnalisation, globalisation et crise

1945 à 1990 : les sciences du sol répondent premièrement aux enjeux agronomiques globaux énoncés par les Nations Unies puis, face à l'émergence des enjeux liés au développement durable, elles font face à une crise. La fin de la Seconde Guerre mondiale marque la sortie d'une économie de guerre pour les pays belligérants. Le ravitaillement des populations, la reconstruction et la modernisation de l'agriculture deviennent des priorités. La politique du *New Deal* aux États-Unis entre 1933 et 1938, et le « programme de rétablissement européen » appelé « plan Marshall » signé en 1947 marquent des étapes clés dans l'évolution de l'agriculture occidentale, alors entraînée dans une *Révolution verte*, et de son rapport à l'État (Garnotel 2014)⁴. En parallèle des politiques protectionnistes des États européens, ces derniers mettent en place des programmes nationaux de recherche-développement et des centres de recherche agronomiques, dans une optique d'intensification de la production agricole et d'innovations techniques (Mazoyer & Roudart 2002; Paillard et al. 2011).

Sur le plan international, la période d'après-guerre voit la naissance en 1945 de les UN et de ses agences telles la FAO et l'UNESCO. En 1951, la FAO compte 100 projets dans 35 pays et emploie 200 experts. Huit ans plus tard, 1700 experts travaillent pour cette agence (Hartemink 2008: 125). Durant la même période, la FAO décide de financer un programme d'études sur la « ressource sol » afin d'assurer une augmentation de la productivité alimentaire mondiale entre 1945 et 1970⁵. Les scientifiques du sol saisissent cette opportunité, à travers

l'engagement de l'ISSS, et se mobilisent au sein d'une « cause commune » pour mener à bien ces recherches⁶ : « This propelled soil science to the forefront of agriculture, particularly in the areas of soil assessment and methods of soil analysis » (Mermut and Eswaran 2001: 405; van Baren et al., 2000). L'intitulé du 7e congrès international des sciences du sol tenu en 1960 à Madison illustre bien cet état d'esprit : « Alleviate Hunger, Promote Peace through Soil Science » (voir Hartemink 2008 : 327).

À partir des années 60-70, la communauté scientifique et les agences internationales gouvernementales et non gouvernementales commencent à pointer du doigt les impacts environnementaux des activités humaines telle la pollution, et mettent en cause l'exploitation intensive des ressources naturelles. La Conférence des Nations unies sur l'environnement, tenue à Stockholm en 1972, constitue un point de départ à l'élaboration de plans d'action globaux pour lutter contre la dégradation des sols et encourager d'autres modes de gestion⁷. Cette conférence débouchera sur le *United Nations Environment Programme* (UNEP) et en 1982, une première Charte mondiale des sols (*World Soil Charter*) et une Politique pour les sols mondiaux (*World's soil policy*) sont édictées par la FAO et le UNEP. Les sciences du sol orientent alors leurs recherches sur ces nouvelles questions et au fil des décennies de nouvelles questions et groupes de recherche voient le jour sur des thématiques tels la qualité et la dégradation des sols, la désertification, les cycles biogéochimiques, l'évaluation et le monitoring de la pollution, etc. L'ISSS engage des efforts vers la standardisation des méthodes d'analyses, d'harmonisation des termes et des concepts, et vers la création de bases de données globales. Ce travail coordonné par la FAO, le *International Soil Reference and Information Centre* (ISRIC) et l'ISSS, a notamment abouti en 1971 à la création du *Soil Map of the World* (FAO-UNESCO 1974), dont l'un des buts était de renforcer les contacts internationaux dans la discipline des sciences du sol. Ce travail mène aussi à la publication en 1991 du *World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation* (GLASOD) qui a conduit en 1998 au *World Reference Base for Soil Resources* (WRB) (Oldeman et al. 1991).

Cette dynamique générale de globalisation des stratégies et des discours sur les enjeux environnementaux, initiées par les Nations unies, soutenues et alimentées par l'*International Council for Science* (ICSU), se renforce à la suite du troisième Sommet de la Terre, ou Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement, tenu à Rio de Janeiro en 1992. La déclaration qui en découle définit la notion de durabilité et propose un plan d'action intitulé « Action 21 » visant à assister et à encourager les États vers un développement durable. Indice révélateur de la crise à venir, la Convention de Rio n'accorde pas de mention directe aux « sols » et donc aux sciences du sol, mais le fait de manière indirecte à travers les déclarations sur sa gestion durable. Les préoccupations portées sur la productivité agricole — le sujet sur

lequel les sciences du sol se sont profilées — sont délaissées en faveur des enjeux liés aux changements climatiques (sols et puits de carbone ; relation entre changements climatiques et production alimentaire).

Ces changements d'enjeux, de paradigmes et d'axes de recherches des agences internationales vont placer les sciences du sol dans une situation critique durant les années 90 ; situation qui sera vécue comme une « vague de pessimisme » (Hartemink 2008 : 24). Au sein des sciences, les approches physiques basées sur les modélisations de l'environnement prennent de plus en plus le dessus sur autres approches. Le savoir pédologique (p. ex. la cartographie et la morphologie des sols) est fortement critiqué et décrédibilisé (entretien avec un scientifique du sol). Sur le plan institutionnel, A. E. Hartemink explique les causes de ce désintérêt des questions agricoles et de l'influence de la FAO à partir des années 70 à travers la création de nouvelles organisations et programmes (CGIAR, UNEP). Les stratégies de financement évoluent et une compétition se met en place entre les agences, générant une baisse de financements de la FAO de 31 % entre 1994 et 2005 (*ibid* : 125). Ces coupes budgétaires pour le financement de la recherche en science du sol se font aussi ressentir aux échelles nationales à travers les réductions d'effectifs au sein de groupes de recherches, une disparition des cours dans les cursus universitaires, et par conséquent une diminution du nombre d'étudiants. Sur le plan politique, les scientifiques du sol déplorent que leur expertise ne soit pas suffisamment considérée au sein des processus décisionnels (Bouma 2001 : 874 ; Hartemink et al. 2008 ; Mermut & Eswaran 2001 ; Eswaran et al. 2000).

L'autocritique est vive au sein des sciences du sol qui cherchent des raisons à cette crise : l'incapacité ou la lenteur de leurs départements à se saisir des « opportunités », et à recadrer leurs études dans une perspective environnementale incluant la notion de gestion durable et de services écosystémiques ; une approche trop « pédocentrée » des recherches (Bridges et al. 1996 : 284) ; les débats identitaires récurrents sur la division des sciences du sol et sur la priorité à donner à la recherche fondamentale et appliquée ; ou encore les difficultés à donner des réponses quantitatives directement accessibles pour les praticiens et les décideurs. (Hartemink 2008 : 123 ; Bridges et al. 1996 ; IUSS 2006).

Il faut attendre une redéfinition de l'identité et du rôle des sciences du sol, ainsi qu'un « changement de paradigme » à la fin des années 90, pour que la notion de développement durable et plus spécifiquement celle de gestion durable des sols deviennent le « *driving force* » de leurs recherches (Mermut & Eswaran. 2001 : 404 ; Bouma 1997 ; Bouma et al. 1996). Comme l'expriment E. M. Bridges et M. Catizzone :

«The time has come when it is necessary for soil scientists to assess why our subject has been overlooked. At a time of unparalleled environmental awareness, there is increasing soil degradation worldwide, and yet throughout the world, soil science seems to be marginalized.» (Bridges et al. 1996 : 278)

2.1.5 La «renaissance» des sciences du sol

Début 2000 : une «renaissance» d'après crise caractérisée par le retour du «sol» et des scientifiques du sol dans l'agenda global. La recherche d'une gouvernance mondiale des sols illustre le lien étroit tissé entre experts scientifiques et décideurs politiques. Cette renaissance s'inscrit dans la démarche onusienne s'appuyant sur le concept de sécurité environnementale. Bien que la naissance de la pédologie au milieu du 19^e siècle a permis de faire émerger une approche systémique des sols, l'approche agronomique axée sur la productivité agricole continue à prédominer au sein des sciences du sol jusqu'à la fin du 20^e siècle. Il faut attendre le début des années 2000, et une crise identitaire et professionnelle de la discipline, pour qu'émerge une «*soil science renaissance*» (Harteming et al. 2008 : 123), se définissant un nouveau rôle dans une «société réseau» (Bouma 2001 : 874), faisant face aux «nouveaux défis du millénaire» (Mermut & Eswaran 2001 : 404) et surtout retrouvant sa place dans l'agenda global défini par les agences onusiennes (Hartemink et al. 2008b).

Selon plusieurs observateurs, cette renaissance se traduit par une nouvelle prise de conscience, un regain d'intérêt de la communauté internationale sur la dégradation des sols ainsi que des différentes menaces qui pèsent sur lui. La crise alimentaire mondiale de 2007 et 2008 notamment participa à marquer les esprits des décideurs politiques. En effet, à partir de 2005 les préoccupations, intérêts et enjeux portés sur la faim dans le monde et la production agricole mondiale refont surface dans les rapports onusiens. Les sols agricoles, leur gestion et leur dégradation reviennent ainsi au centre de l'attention. Concrètement, cette nouvelle place des «sols agricoles» dans l'agenda global s'est traduite dans les «objectifs pour le millénaire» (*Millenium development goals*) définis par les Nations Unies en 2005 et dont l'un des rapports est intitulé : «*Halving Hunger : it can be done*». L'objectif 3 stipule que l'augmentation de la productivité agricole pour les agriculteurs touchés par l'insécurité alimentaire (*food-insecure farmers*) passe par l'amélioration de la santé du sol (UN Millenium Project 2005). Les nombreux rapports du MA abordent aussi ces aspects, tel le chapitre 26 «*Cultivated systems*» du volume «*Current State and Trends*» (MA 2005c), ou encore le chapitre 6 : «*Food and Cultivated Ecosystems*» du volume «*Policy response*» (MA 2005e). Citons encore le rapport de l'évaluation externe de la FAO en 2006-2007, considérant que cette agence est en crise,

qu'elle n'a plus de leadership technique dans beaucoup de domaines, dont le sol⁸. De par les priorités fixées par les UN, le rapport encourage la FAO à endosser un nouveau rôle de leader sur les questions de sols, et leur octroie la plus haute priorité, que le rapport exprime en ces termes :

« Global decision-making in areas such as climate change and agro-biodiversity will require up-to-date global information. New techniques of remote sensing, computer imaging and GIS potential continually require standards to be updated. » (FAO 2007 ; tiré de Hartemink 2008 : 126).

Ce retour des sols, avant tout agricoles, dans l'agenda global, est expliqué premièrement par une redéfinition identitaire des sciences du sol (soutenue par l'IUSS), visant davantage à baser leurs recherches sur une approche holistique (systémique) et intégrée des sols et de leurs usages. Elle se fonde deuxièmement sur une implication redoublée des scientifiques du sol dans des groupes de recherches interdisciplinaires, et sur une meilleure capacité à transmettre leur expertise. Finalement, cette renaissance s'appuie sur les nouveaux résultats des recherches (du point de vue agronomique) notamment concernant les techniques de production des cultures, telles l'agriculture de conservation et l'agriculture de précision (Warkentin 1999; Bridges et al. 1996; IUSS 2006 ; Bouma et al. 1999).

Cette redéfinition de l'identité des sciences du sol est exprimée par Churchman (2010) dans son article intitulé « The philosophical status of soil science ». Il tente de réaffirmer et de démontrer l'unité de cette discipline en identifiant trois objets biophysiques caractéristiques des sols abordés par l'ensemble des sous-disciplines : a) la formation et les propriétés des horizons du sol ; b) l'occurrence et les propriétés des agrégats du sol ; c) l'occurrence et le comportement des colloïdes du sol. Selon l'auteur :

« The unique aspects identified for soil science cross the boundaries of its separate sub-disciplines. Hence both soil science and soils should be viewed holistically in the future rather than mainly via the separate sub-disciplines through which they have been studied in the past ». (*ibid* : 220)

Le deuxième élément identifié est l'engagement des scientifiques du sol au sein d'une « *Earth System Science* », qui se concrétise par le cadrage de leur approche à celui du MA (cf. point suivant), et leur implication dans des groupes de recherche interdisciplinaires portés sur les enjeux de durabilité :

«Soils are now recognized to be in the ‘front line’ of global environmental change and we need to be able to predict how they will respond to changing climate, vegetation, erosion and pollution. This requires a better understanding of the role of soils in the Earth system to ensure that they continue to provide for humanity and the natural world» (Schmidt et al., 2011 ; tiré de FAO & ITPS 2015 : 169).

Une reconnaissance s’opère dans la discipline, considérant que les nouveaux « défis de société », définis en grande partie par l’ONU, ne peuvent pas être remplis seuls, et que les recherches interdisciplinaires « deviendront la norme » (Mermut & Eswaran 2001 : 421)⁹. J. Bouma qualifie cette nouvelle orientation des sciences du sol de « *new research paradigm* » en observant les interactions de plus en plus importantes tissées entre les chercheurs et les parties prenantes (*stakeholders*), tels les agriculteurs, les administrateurs, et autres preneurs de décision (Bouma et al. 1997). Il en conclut que les parties prenantes gagnent en professionnalisme et deviennent de plus en plus exigeantes. Selon lui, « soil research should more specifically emphasize interaction with these stakeholders when planning, executing and reporting research » (*ibid*: 11). Ainsi, la production de connaissances disciplinaires sur les sols va se traduire dorénavant en lien direct aux besoins des institutions privées et publiques, mais surtout à travers les stratégies formulées par les Nations unies. C’est par conséquent sur une logique globale visant à renforcer et à assurer la *sécurité environnementale* (Maertens 2015) que les sciences du sol vont s’aligner et ajustant leurs axes de recherche. Outre les notions de « *food security* », « *water security* », « *energy security* », celle de « *soil security* » a donc été proposée comme concept fédérateur pour le maintien et l’amélioration des ressources édaphiques mondiales (Brevik et al. 2015: 124; McBratney et al. 2014).

Dans la foulée, les scientifiques du sol expliquent également cette renaissance par une meilleure capacité à communiquer sur leur discipline, en particulier en ce qui concerne les menaces pesant sur les sols, telles l’érosion ou la pollution. Rétrospectivement, certains estimeront que jouer aux « prophètes de malheur » (« *gloom and doom preaching* ») engendra un impact considérable, en particulier dans la presse scientifique, tel le numéro de *Science* en juin 2004 « *Soil and Trouble* », dans la presse grand public « *Our good earth: the future rests on the soil beneath our feet* » (National Geographic 2008), mais également sur le développement de nouvelles politiques publiques en matière de protection des sols (*EU soil thematic strategy*) (Hartemink 2008). Cet exemple reflète déjà la tendance narrative générale au sein de la communauté scientifique consistant à soutenir par des « actes de langage » (*speech acts*) la nécessité de *sécuriser* l’environnement (Bigo 2015).

Le troisième facteur de cette « renaissance » repose directement sur les apports de la recherche en sciences du sol. Sur le plan agronomique, la discipline oriente ses recherches sur des modes de

gestion durables des sols et accompagne p. ex. le développement de l'*agriculture de conservation* à travers l'étude et le perfectionnement de « nouvelles » techniques de labour, tels le semis direct, ou des méthodes visant à limiter l'apport d'intrants et de pesticides. Cette évolution permit d'amorcer une remise en question profonde — un changement vécu comme une révolution — des sciences agronomiques et des décideurs publics face aux approches agrochimiques prédominantes (Bradford et al. 2000; Sims 2000; Bouma et al. 1999 Mermut & Eswaran 2001).

À partir des années 2000 environ, fort d'une récente reconnaissance de l'*International Council for Science* (ICSU), les sciences du sol se sont à la fois définies et ont endossé un nouveau rôle à l'échelle internationale et dans le domaine public :

« With the new millenium, the International Society of Soil Science ISSS, has become the International Union of Soil Sciences IUSS, and restructured itself to include the role of soils in society. Recognition of societal affairs as a new separate Commission is a big step towards the future development in this area » (Mermut & Eswaran 2001: 420).

Cette institutionnalisation des sciences du sol à l'échelle internationale s'est poursuivie, comme l'illustre la création en 2013 de l'ITPS lors de la première assemblée du *Global Soil Partnership* (GSP, créé en 2011) tenu dans les locaux de la FAO. Ce panel regroupe 27 experts mondiaux reconnus provenant de toutes les régions de la planète, dont le but est de fournir une expertise scientifique et technique sur les enjeux globaux entourant les sols, et de répondre à des demandes émanant des institutions nationales et internationales : « The ITPS will advocate for addressing sustainable soil management in the different sustainable development agendas (<http://www.fao.org/global-soil-partnership/intergovernmental-technical-panel-soils/en/>). Concrètement, ce nouveau statut adopté par les scientifiques du sol représentés au sein de l'ITPS est d'identifier et de soutenir certains axes et méthodes de recherches « utiles », ainsi que de proposer des lignes directrices et des recommandations adaptées aux régions aux décideurs politiques, que ce soit pour les zones à risque d'érosion par exemple, ou plus généralement pour l'encouragement à l'application d'une agriculture de conservation :

« Unpacking the differential effects of CA [conservation agriculture] management practices as well as their combination on soil process and ES [ecosystem service] and how these are modified by climate and soil type is necessary to develop a predictive understanding that can be used for improved, site specific CA management guidelines. In other words, to better assess, manage and target CA it is necessary to know the relative importance of tillage, residue management, crop rotations and their combination on the different ES and also how those ES relate to crop production. » (Palm et al. 2014: 99).

En d'autres termes, l'expertise scientifique sur les sols, produite principalement au sein et à l'échelle de stations de recherche, dirigée et harmonisée à travers l'IUSS et l'ITPS constitue une pièce maîtresse influençant à la fois la définition des enjeux et des problèmes, et les prises de décisions dans le cadre d'une gouvernance mondiale de la ressource sol. Elle repose, comme on l'a vu plus haut la logique de «sécurité du sol» et plus spécifiquement sur le concept de risque environnemental. La publication du récent rapport international intitulé «*Status of the world's soil resources*» (FAO & ITPS 2015) et édité par l'ITPS représente l'un des aboutissements importants de cette nouvelle collaboration (McBratney, Field and Koch, 2014; tiré de FAO & ITPS 2015: 8).

Ce retour des «sols» dans l'agenda global est perçu avec une certaine satisfaction par la communauté des scientifiques du sol qui regagne ainsi en légitimité, et s'assure du même coup la survie de leur discipline, de leurs institutions et de leur travail. Comme l'exprime l'un d'eux : «Soils are indeed back on the global agenda and we can be proud of that» (Bouma 2009: 225). Néanmoins, ce même auteur continue à se préoccuper de la pérennité des sciences du sol (et indirectement des scientifiques du sol) et plaide indirectement pour le maintien de son autonomie, vis-à-vis des décideurs et des institutions publiques, en continuant à concentrer une partie de leurs activités sur leur «niche scientifique» de prédilection: les fonctions du sol (p. ex. de production alimentaire, de filtration et d'habitat). Selon lui, la focalisation de leurs études et de leurs discours sur les «menaces» fragilise cette pérennité pour de multiples raisons. D'une part, elles contribuent à donner une image plutôt négative des sciences du sol, et représentent des concepts (menaces et risques) subjectifs et changeants. D'autre part, les études portées sur les menaces, telle l'érosion des sols, impliquent très souvent des groupes de recherches interdisciplinaires, ainsi que différentes parties prenantes, au sein desquels il est difficile de se faire une place. Finalement, il souligne les effets sectoriels (*tunnelisation*) engendrés par l'étude de menaces distinctes :

«Working groups of soil scientists formed around a given threat arrange their own technical conferences and special publications and this may hamper progress in terms of societal impact which is increasingly seen as a quality criterium by our funding agencies» (Bouma 2009: 224).

En marge de cette quête de légitimité centenaire (identitaire et indirectement de pouvoir) poursuivie par la communauté des scientifiques du sol actuelle, certaines voix minoritaires s'élèvent dans leurs rangs pour questionner leur hégémonie en matière de production des connaissances et leur capacité à eux seuls à diagnostiquer, à définir et à réguler les risques (Warkentin 1998; Hartemink 2008; Koppi et al. 2010; Brevik 2015). Plus largement, ces nouvelles

postures s'affichent dans un contexte de remise en cause de l'expertise scientifique technique au sein de la société, et d'une certaine fragilisation du statut d'«expert». Ces scientifiques des sols soulignent la nécessité à leurs yeux, et face aux enjeux actuels entourant la préservation des sols, de redonner une légitimité et d'inclure les «autres» scientifiques du sol (ou experts du sol) depuis si longtemps marginalisés, que ce soit des praticiens (p. ex. agriculteurs, forestiers), des chercheurs d'autres disciplines scientifiques (sciences humaines et sociales, philosophie), d'autres corps de métier (écrivains ou artistes), mais également des amateurs passionnés. Selon eux, les approches scientifiques techniques montrent leurs limites. Ils relèvent que le succès des programmes agroenvironnementaux dépend tout autant de l'acceptation des populations locales que de l'innovation technique. De plus, ils constatent que les utilisateurs ont très souvent un bien meilleur point de vue, localement, pour comprendre les dimensions pratiques, économiques et sociales des problèmes à résoudre. Gardons en mémoire pour la suite de ce travail, cette citation de B. P. Warkentin :

«The people contributing to this knowledge will represent a much broader range in society, and hence more readily bring society's views to government policies. The professional soil scientists are a very homogenous group with shared education, ideas and investigative procedures. The new integrative knowledge will come from other disciplines, including the social sciences and the liberal arts. Writers and visual artists will contribute to this soil knowledge.» (Warkentin 1998 : 4)

Les scientifiques du sol qui semblent avoir lutté pour devenir et demeurer les porte-parole légitimes des sols, seraient-ils prêts aujourd'hui à lâcher du terrain ? Que cela implique-t-il ? Avant de répondre à ces questions aux chapitres suivants, intéressons-nous davantage aux à la définition des enjeux, des problèmes et des stratégies globaux entourant les sols agricoles.

2.2 Les sols agricoles dans les enjeux globaux

«Soils are fundamental to life on Earth but human pressures on soil resources are reaching critical limits. Careful soil management is one essential element of sustainable agriculture and also provides a valuable level for climate regulation and a pathway for safeguarding ecosystem services and biodiversity» (FAO & ITPS 2015: 4)

Combien de fois n'ai-je pas entendu à la radio dans la bouche de certains politiques, ou lu dans les rapports gouvernementaux, qu'à l'avenir l'agriculture devra produire davantage pour nourrir

une planète dont la démographie croît irrémédiablement ? Cette affirmation émise par la FAO et englobant une perspective globale, est souvent instrumentalisée dans les propos d'acteurs défendant les intérêts d'une agriculture intensive. Pour être franc, cela m'a souvent irrité de ne pas être en mesure de nuancer avec précision une telle affirmation que j'ai toujours considérée comme simpliste. Car ce qui fait problème à l'échelle globale ne le fait pas nécessairement à l'échelle locale. Pour les experts scientifiques, si une intensification mesurée des pratiques agricoles s'avère une piste prioritaire dans certains pays en voie de développement, une extensification de celles-ci s'avère être la voie à suivre pour les pays européens et d'Amérique du Nord. Or, une telle nuance est rarement énoncée par nos gouvernements et par les institutions agricoles dominantes.

Cette partie cherche donc à éclairer la manière dont les problèmes, les enjeux, les axes de recherche et les solutions entourant les sols agricoles sont définis. À l'heure où ces enjeux sont formulés à une échelle globale et que les experts scientifiques et les décideurs participent activement à cette construction cognitive et normative, il semble essentiel d'éclairer leurs représentations de ce qui pose « problème », et comment ils envisagent de le résoudre. Trois questions ont cadré cette analyse :

Comment les sols agricoles sont-ils intégrés dans les enjeux agroenvironnementaux globaux ? Quelles solutions ou lignes directrices proposées par les agences internationales ? Quelles réponses adressent les scientifiques aux défis posés par les incertitudes radicales entourant les problèmes environnementaux ?

2.2.1 Le sol : une définition scientifique

La vie sur les continents repose sur une fine pellicule de sol. La rhétorique utilisée par les sciences du sol met souvent en avant la tension suivante : l'importance fondamentale que représente le sol pour les espèces (dont l'espèce humaine) et les écosystèmes, et le constat de sa destruction et dégradation mondiale liée à une faible reconnaissance du public et des politiques. « Soils Sustain Life » (European commission 2016), « Irremplaçable Sol » (OFEV 2011). En effet, il est communément admis et répété que le sol est à la base de la vie sur les continents et qu'à court terme il n'est pas renouvelable. Au sein de la communauté scientifique, les définitions du « sol » varient, que l'on soit français, russe, américain des États-Unis, ou encore géologue, pédologue ou agronome. Ces définitions évoluent encore aujourd'hui, mais ont tendance à se standardiser vers une acceptation intégrée et systémique (holistique) du sol. Depuis 1998, le « *World Reference Base For Soil Resources* » définit le sol comme :

«A continuous natural body which has three spatial and one temporal dimension. The three main features governing soil are: It is formed by mineral and organic constituents and includes solid, liquid and gaseous phases. The constituents are organized in structures, specific for the pedological medium. These structures form the morphological aspect of the soil cover, equivalent to the anatomy of a living being. They result from the history of the soil cover and from its actual dynamics and properties. Study of the structures of the soil cover facilitates perception of the physical, chemical and biological properties; it permits understanding the past and present of the soil, and predicting its future. The soil is in constant evolution, thus giving the soil its fourth dimension, time.» (FAO 2015 : 4)

Selon les contextes biogéographiques et son «âge», le sol peut avoir une profondeur allant de quelques centimètres à plusieurs mètres¹⁰. C'est sur lui que repose toute la vie terrestre. Divisée en horizons, sa partie supérieure est riche en matière organique plus ou moins décomposée et riche en organismes vivants, appelée humus. C'est cette couche qui est à la base de la majorité des processus et des cycles biogéochimiques essentiels pour l'équilibre de la biosphère. Afin d'intégrer cette vision systémique dans les discours d'experts, le concept de *pédosphère* a été proposé et est aujourd'hui couramment utilisé dans la communauté scientifique.

2.2.2 Le sol comme écosystème

Le sol est un système vivant et complexe évoluant à travers le temps. Au départ, il y a la roche, brute, minérale, puis durant des milliers d'années le sol, sous l'action de processus physiques, chimiques et biologiques, gagne en épaisseur. Le sol prend son temps, évolue et grandit, c'est la pédogenèse. «Un principe, trois phases, cinq facteurs, dix-sept processus... et une infinité de sols!» (Gobat, Aragno, Matthey 2003 : 151) Voilà brièvement décrits par les pédologues la formation et le fonctionnement des sols ainsi que leur diversité. Les cinq facteurs déterminent son identité, changeante, définie au sein de référentiels pédologiques. Il y a l'action du climat, du matériel minéral parental (roche mère), des êtres vivants et de leur matière organique, du relief et du temps (*ibid* : 151). Son évolution temporelle se découpe en trois phases : 1. l'altération de la roche mère ; 2. l'enrichissement en matière organique ; 3. les transferts de matières et la formation d'horizons bien différenciés (*ibid* : 153).

La pédogenèse dépend de la présence et de l'action de la vie. Car le sol est avant tout un système vivant et dynamique. Longtemps négligé par les scientifiques, le rôle de la faune (vers de terre, termites, collembolles, etc.) et de la flore (bactéries, champignons, etc.) du sol est aujourd'hui tenu en estime et considéré comme indispensable pour assurer les fonctions du sol. Faune et flore sont à la base de la formation de l'humus (humification), de la décomposition

de la matière organique (végétales et animale), de l'altération biochimique des minéraux, et un maillon indispensable aux cycles biogéochimiques des éléments tels le carbone, l'azote, l'oxygène ou le phosphore. Les sols sont définis par les scientifiques selon leurs propriétés : la texture, la structure, la porosité, le régime hydrique, la température, le complexe argilo-humique, les échanges ioniques, la capacité d'échanges cationiques, le pH, le potentiel d'oxydoréduction, la fertilité/qualité du sol (voir Gaucher 1968 ; Duchaufour 2000 ; Gobat, Aragno, Matthey 2003 ; CABI 2004). Ces propriétés ont une relation directe avec leur propension à être cultivés ou avec certains facteurs de l'érosion telle l'érodibilité du sol (cf. chapitre 3). À travers les âges, les populations ont donc cherché des sols aux propriétés idéales pour les mettre en culture et ont logiquement choisi des espaces où : 1. la profondeur est suffisante pour le développement des racines ; 2. la granulométrie est équilibrée (teneur en argile optimale) ; 3. la structure assure l'aération et le drainage naturel ; 4. la teneur en squelette grossier est faible ; 5. le taux humique en surface est adéquat (Duchaufour 2000 : 280).

À la différence des sols dits « naturels » ou faiblement anthropisés, les sols cultivés sont « perturbés » à différents degrés par les actions directes et indirectes de l'espèce humaine. Le labour mélange les horizons, altère la structure et modifie la dynamique édaphique. Par exemple, les végétaux sont délocalisés et ne se décomposent plus là où ils ont poussé, menant à terme à une réduction des taux de matière organique humifiée et minéralisée. L'apport d'engrais inorganiques (minéraux) va modifier profondément le cycle de l'azote et du phosphore du fait notamment de leur influence sur les communautés microbiennes du sol. La liste de ces effets est longue et pourrait facilement constituer un chapitre à eux seuls. En résumé, l'activité agricole va modifier les différentes propriétés des sols, ce qui va altérer leurs fonctions et à terme leurs usages. C'est pourquoi des techniques *conservatoires* ou *correctives* ont été développées au fil des millénaires par les praticiens du sol, puis par les sciences du sol afin de préserver les propriétés du sol et d'enrayer leur dégradation.

2.2.3 Le sol comme ressource

Pourvoyeurs de services, les sols agricoles sont au centre d'enjeux agroalimentaires et environnementaux globaux. Pour les Nations unies, les sols contribuent avant tout à la sécurité alimentaire mondiale. Mais le message général d'« intensification durable » transmis par les agences internationales est controversée. Les rapports des agences internationales, des administrations et des gouvernements nationaux, tout comme la littérature scientifique, décrivent les sols comme une ressource naturelle pourvoyeuse de services écosystémiques aux bénéfices du bien-être de l'espèce humaine (MA 2005a, b, c, d, e ; CAB 2004). Le bien-être repose selon

le MA sur une multitude de critères dont : des biens matériels suffisants (« *the basic material for a good life* »), la santé (« *health* »), de bonnes relations sociales (« *good social relations* »), la sécurité (« *security* »), la liberté de choix et d'action (« *freedom choice and action* ») (MA 2005 a : V). Le MA et la Commission de l'Union européenne recensent sept principaux services délivrés par les sols : 1. la production de biomasse (nourriture, fourrage, fibre); 2. la capacité à filtrer, à tamponner et à transformer (ex. épuration de l'eau ou décomposition de la matière organique); 3. un habitat naturel et une réserve de gènes pour les plantes et les organismes (biodiversité). Ainsi que trois autres fonctions qui ne sont pas directement liées aux sols agricoles; 4. un environnement physique et culturel; 5. une source de matières premières (gravier, minerais, etc.); 6. un puits de carbone; 7. un héritage d'archives géologiques et archéologiques (Blum & Santelises, 1994; Blum 1998)¹¹.

Le cadre est ainsi posé. À la fois écosystème et ressource, les sols délivrent des *services* dont certains sont vitaux pour l'être humain, il n'est pas étonnant que les sols soient impliqués dans de multiples enjeux locaux et globaux. Mais c'est à travers leur capacité à produire des aliments, du fourrage et des fibres, que les sols se retrouvent aujourd'hui au centre de deux enjeux globaux prioritaires : celui de la « sécurité alimentaire mondiale » et celui de la « lutte contre la faim ». Délaissés par les UN durant plus d'une dizaine d'années, ces deux enjeux sont redevenus prioritaires au début des années 2000, comme en témoigne la « *Task force on Hunger* » dans les Objectifs pour le Millénaire, ou plus récemment dans le « Programme de développement durable à l'horizon 2030 » où l'un des objectifs est d'« éliminer la faim, d'assurer la sécurité alimentaire, d'améliorer la nutrition et de promouvoir l'agriculture durable » (ONU 2015). Le constat porté par le MA exprime de manière nuancée pourquoi l'agriculture productiviste pratiquée depuis un demi-siècle n'est pas parvenue à assurer la sécurité alimentaire mondiale :

« Despite the fact that food production per capita has been increasing globally, major distributional inequalities exist. Global food production has increased by 168% over the past 42 years. The production of cereals has increased by about 130%, but that is now growing more slowly. Nevertheless, an estimated 852 million people were undernourished in 2000–02, up 37 million from the period 1997–99. Of this total, nearly 96% live in developing countries. Sub-Saharan Africa, the region with the largest share of undernourished people, is also the region where per capita food production has lagged the most » (MA 2005b : 211).

Les auteurs de ces différents rapports observent pourtant que : « Today, global food production is sufficient to meet the world's food needs, and yet there is concern with regard to unhealthy food consumption, be it too little to too much » (MA 2005e : 177). Or, la consommation d'aliments par habitant dans la plupart des régions du monde a augmenté parallèlement à l'augmentation

des revenus, à l'urbanisation et aux changements de modes de consommation. Une épidémie globale d'obésité liée aux régimes alimentaires, et de maladies non transmissibles a émergé, principalement dans les zones urbaines (MA 2005b : 211). D'autres causes à l'origine de ces inégalités sont mises en avant par le MA : celles de l'approvisionnement, et de l'accès à la nourriture (MA 2005e : 181), celles des États et de leurs politiques publiques (MA 2005b:211), et celle des effets des règles commerciales internationales :

« There are traditional conflicts between free trade and environmental goals, and arguments are made supporting the view that the contribution of agriculture to environmental degradation could increase with trade liberalization (...) The ongoing trade liberalization and globalization of food systems and lack of progress in WTO agricultural negotiations is contributing to widening disparities. » (MA 2005e : 185)

Les différents rapports du MA illustrent à travers un discours euphémisant comment la problématique de la sécurité alimentaire mondiale prend racine dans des causes aussi bien agronomiques et biogéographiques, que politiques, économiques et sociales. De cette expertise pour le moins complexe, le MA et plus généralement les agences onusiennes ont identifié une ligne stratégique commune à adopter. Pour répondre à la croissance démographique mondiale — la population mondiale devrait atteindre environ 9 milliards d'individus en 2050 —, aux modes de vie qui s'urbanisent et aux changements de la demande en matière d'alimentation, les experts internationaux s'accordent à soutenir le principe d'intensification durable (« *sustainable intensification* ») de la production alimentaire mondiale :

« This assessment strongly suggests that pursuing the necessary increases in global food output by emphasizing the development of more environmentally and ecologically sound intensification is likely to be the preferred, and in many cases the only, long-term strategy » (MA 2005c : 747).

Dans son acception courante, l'intensification durable est comprise comme une approche visant à soutenir la sécurité alimentaire mondiale, en augmentant la production agricole sans générer des impacts environnementaux et sans étendre davantage les surfaces cultivées (Royal Society 2009). Largement réinterprété et instrumentalisé dans les médias et les discours politiques, ce concept a suscité de nombreuses critiques et controverses publiques et scientifiques (Benhammou 2009 ; Garnett & Godfray 2014). Ses détracteurs l'ont associé à un « cheval de Troie » en observant que le secteur agrochimique, sous couvert de « durabilité », s'appropriait ce concept pour soutenir une intensification des pratiques par l'usage d'intrants (engrais synthétiques minéraux), de pesticides et d'OGM.

Voyant la polémique et la confusion enfler, T. Garnett et H.C.J. Godfray ont tenté, lors d'un *workshop* tenu en 2012 à Oxford, d'identifier ces différentes interprétations et critiques, et de clarifier le point de vue des experts (Garnett & Godfray 2012, 2014). Pour eux, l'intensification durable consiste en un «cadre conceptuel» qui décrit avant tout une finalité, une aspiration, et non une modalité ou une vaste vision sociopolitique («*a grand socio-political vision*») (*ibid*: 50). Ils rappellent qu'il a été initialement développé dans le contexte des petites exploitations agricoles africaines, et plus généralement des pays en voie de développement, et perçu comme une alternative à l'extensification des surfaces cultivées dans des zones renfermant une haute biodiversité¹². L'intensification durable ne présuppose donc l'application d'aucun système de production en particulier :

«It provides a framework for exploring what mix of approaches might work best based on the existing biophysical, social, cultural and economic context and a growing body of work is starting to emerge that explores what implementation might look like in practice.» (Garnett and Godfray 2012: 8).

Pour ces experts et leurs collègues, l'intensification durable représente seulement un des éléments contribuant à la sécurité alimentaire dans au sein d'un système alimentaire durable. D'autres aspects à tenir en compte, tout aussi importants sont notamment : 1. la gouvernance ; 2. la gestion de la demande ; 3. la réduction des déchets et du gaspillage alimentaire ; 4. le planning familial (*ibid*: 15). Face à la complexité d'un tel système, les auteurs concluent que la recherche scientifique devrait davantage se focaliser sur les approches systémiques, et en particulier sur les relations entre l'environnement, la santé humaine, l'éthique et les moyens de subsistance (*livelihoods*).

2.2.4 La dégradation des sols cultivés

L'agriculture intensive de la deuxième moitié du 20e siècle a dégradé les sols mondialement. Ils sont considérés aujourd'hui par l'ONU et la FAO comme des «systèmes à risque» et une ressource non renouvelable. Appuyés par d'innombrables études scientifiques, de rapports onusiens et gouvernementaux, les effets délétères de l'agriculture «moderne» sur l'environnement ne sont pas (plus) remis en question aujourd'hui : «The impacts on ecosystems from attempts to increase food production have resulted largely from secondary effects and, as such, they represent negative externalities» (MA 2005e: 175). Les systèmes cultivés, dont la ressource sol est un élément majeur, sont tout particulièrement affectés en étant, soit dégradés, soit détruits, par les modes d'utilisations du sol. Les impacts de l'agriculture sur l'environnement ont cependant toujours existé et ils ont eu à certaines périodes des répercussions écologiques

et sociales dramatiques. La différence aujourd'hui tient à leur ampleur et à l'étendue de leur distribution, ainsi qu'à leur entremêlement au sein d'enjeux économiques, politiques et sociaux globaux, impliquant une majeure partie de la population mondiale, des États, et des firmes multinationales (transnationales). Plus du 50 % des terres mondiales (non gelées) ont été modifiées par les activités humaines, et la quasi-totalité des terres favorables à la culture dans les pays industrialisés est déjà exploitée (Crutzen 2002; Hooke, Martin-Duque and Pedraza 2012, tiré de FAO & ITPS 2015: 53).

L'aggravation des impacts environnementaux de l'agriculture durant le 20^e siècle peuvent s'expliquer à travers l'augmentation démographique et les effets de la «Deuxième révolution agricole des Temps modernes» dont les prémices datent de la toute fin du 19^e siècle dans les pays touchés par la seconde révolution industrielle (Europe, Amérique du Nord et Japon avant tout) (Mazoyer et Roudart 2002). Cette période historique d'après-guerre voit une profonde transformation de l'agriculture, une «modernisation» caractérisée notamment par l'essor de la *motomécanisation* (transports), de la *chimisation* (engrais et pesticides), et de la *sélection* de variétés végétales et animales¹³. Le MA résume cette transition sans précédent en ces termes:

« While human population and agricultural extent maintained a relatively steady rate of increase for much of human history, both increased dramatically with the rapid rates of scientific discovery, economic development, and global trade that accompanied the Industrial Revolution and as a consequence of European economic and political control. » (MA 2005 c : 749)

Les avancées de la recherche agronomique ont alors permis l'essor d'une *Révolution verte*, synonyme de rationalisation et d'intensification des systèmes agricoles. Les systèmes cultivés ont engendré des impacts environnementaux de trois manières : 1. par la conversion de terrains à haute diversité telles les prairies ou les zones humides en des agroécosystèmes moins diversifiés. 2. par le choix d'espèces et de variétés, et de systèmes de culture (p. ex : rotation, assolement des cultures) ; 3. par le type de gestion des cultures, et des ressources comme l'eau et le sol, à l'échelle de la parcelle et du paysage (p. ex : labour, engrais, pesticides, etc.) (*ibid* : 747). Or, ces pressions sur les ressources telles que les sols agricoles continuent à s'accroître. Selon la FAO en 2015, les causes globales de cette intensification de leur utilisation résultent de : 1. une demande accrue en aliments, en fibre et en fourrage, due à la croissance démographique ; 2. une augmentation de la consommation de viande dans les pays en voie de développement ; 3. une augmentation de la demande pour les *biofuels*. (FAO & ITPS 2015 : 60).

À la base de la sécurité alimentaire mondiale, les sols sont décrits comme des « systèmes à risque » signifiant que leurs capacités à assurer les besoins actuels et futurs sont compromises par les pratiques agricoles, les changements climatiques et les pressions socio-économiques (FAO 2011). En 2011, le rapport de la FAO intitulé « *The State of the World's land and water resources for food and agriculture: managing systems at risk* » (SOLAW) estime que 25 % des terres sont dégradées de manière « extrême », que 8 % le sont modérément, et que 10 % sont en amélioration (www.fao.org/news/story/fr/item/95178/icode/; page visitée le 15.05.2017). Selon l'Union européenne, dans sa « Stratégie thématique pour le sol » sept menaces affectent les sols : l'érosion hydrique et éolienne, le déclin des taux de matière organique, la compaction, la salinisation, les glissements de terrain, l'imperméabilisation du sol, et la contamination du sol (CEC 2006). Par dégradation des sols, les scientifiques du sol décrivent un phénomène induit par l'espèce humaine et qui diminue la capacité du sol à accueillir la vie :

« Soil degradation implies long-term decline in soil's productivity and its environment moderating capacity. In other words, it means decline in soil quality, or reduction in attributes of the soil in relation to specific functions of value to humans » (Lal 2001 : 519; Doran and Parkin 1994; Doran and Jones 1996).

Selon P. Duchaufour, c'est avant tout la dégradation à court terme qui frappe les sols agricoles ou cultivés — la dégradation à long terme du sol s'opère généralement sous une forêt et conduit à un lent changement de la pédogenèse — (Duchaufour 2000 : 287). Lors de ce phénomène induisant des changements de propriétés du sol, trois processus interviennent : la dégradation de la structure, la dégradation chimique et la dégradation biologique du sol. Le plus souvent, le phénomène débute par la dégradation de la matière organique qui induit celle de la structure, conduisant à une augmentation de la masse volumique apparente (*bulk density*), à la baisse de la macroporosité, à une réduction d'infiltration et à l'augmentation du ruissellement (Lal 2001 : 519). Cette dégradation affecte les propriétés du sol et augmente le risque d'érosion pluviale et éolienne, la prise en masse, et la désertification. En parallèle, la dégradation biologique conduit à un déclin de la biodiversité du sol, ainsi qu'à une réduction de la quantité et de la qualité de l'humus. La dégradation chimique mène à la salinisation ou à l'alcalinisation du sol, au lessivage des nutriments, à l'acidification du sol et à l'illuviation.

Le taux de dégradation des sols dépend de facteurs naturels tels le type de sol, la couverture végétale, le type de climat, etc., et des facteurs d'origine humaine. Cette notion reste néanmoins relative comme le souligne R. Lal puisqu'une fois dégradées les propriétés du sol peuvent être, dans certaines limites, améliorées par des pratiques agricoles appropriées. Selon sa résilience, le sol va par conséquent être plus ou moins capable de se régénérer, même si le processus peut

prendre des dizaines d'années et que dans certains cas la dégradation est irréversible. Voilà pourquoi les experts affirment que les sols devraient être considérés comme une ressource non renouvelable à l'échelle d'une vie humaine (FAO & ITPS 2015 : 103 ; Lal 1994).

2.2.5 Des lignes directrices pour les gouvernements

Sur la base des enjeux et des objectifs globaux définis par les UN, ainsi que sur le rôle et les menaces pesant sur les sols agricoles, la FAO avec l'aide de l'ITPS a développé des « good soil governance » et une nouvelle Charte mondiale des sols. La stratégie soutenue s'appuie sur le concept de « sécurité environnementale » et de « sécurité des sols ». Pour les Nations Unies, ses États membres, et ses agences, le contexte, les enjeux, les objectifs et le programme pour le développement durable à l'horizon 2030 sont définis¹⁴. La « transformation de notre monde » (cf. Assemblée générale des Nations Unies 2015 : 1) semble plus que jamais passer par une redéfinition de la relation entre les êtres humains et le sol, à travers l'enjeu global de la sécurité alimentaire, et l'objectif des systèmes alimentaires durables. Cette stratégie est appliquée à travers le *Global Soil Partnership* de la FAO, et résumée par la « Charte mondiale des sols », définie par la FAO et l'ITPS en 2015. Elle définit les enjeux, les problèmes et les actions, et constitue d'une certaine manière un cadre préliminaire à la mise en forme normative et cognitive des politiques publiques nationales :

« The overarching goal for all parties is to ensure that soils are managed sustainably and that degraded soils are rehabilitated or restored. Good soil governance requires that actions at all levels – from states, and, to the extent that they are able, other public authorities, international organizations, individuals, groups, and corporations – be informed by the principles of sustainable soil management and contribute to the achievement of a land-degradation neutral world in the context of sustainable development » (extrait tiré de FAO & ITPS 2015 : 6).

Cette charte propose des lignes de conduite pour les individus et le secteur privé, pour les groupes et la communauté scientifique, pour les gouvernements et pour les organisations internationales¹⁵. Derrière ces lignes de conduites se cache une logique défendue et renforcée depuis les années 1980 à l'ONU suite à des publications du UNEP et du *Stockholm International Peace Research Institutes* entre 1984-1988, ou encore le rapport Brundtland, et le rapport du millénaire « Nous les peuples » : le rôle des Nations unies au XXI^e siècle. Comme le mentionne L. Maertens, tous ces documents tracent des liens explicites entre environnement, tensions politiques et conflits (Maertens 2015). Ils participeront à ancrer le concept de « sécurité environnementale » dans les instances internationales, et donc à considérer l'environnement comme un enjeu de sécurité dont la gestion est basée sur des dispositifs de contrôle des risques.

2.2.6 Des bonnes pratiques pour les agriculteurs

*L'agriculture de conservation représente un mode de production largement soutenu par la FAO, particulièrement dans le contexte des systèmes agricoles pluviaux. Les experts œuvrent pour des mesures ciblées et font reposer le succès de leur entreprise sur le «transfert des connaissances». L'objectif des UN et de la FAO est de promouvoir une «gestion durable des sols» tout en visant (en certains endroits) une augmentation de la productivité. Néanmoins, les contextes agroécologiques, socio-économiques et politiques sont fort différents d'une région à l'autre de la planète. Il existe par exemple une grande diversité de systèmes agricoles et de pratiques culturales. Selon la typologie du MA et de la FAO, l'Europe appartiendrait aux systèmes agricoles pluviaux caractérisés par la culture du blé (*rain-fed wheat*). Selon ces experts, le défi principal posé par l'établissement d'un système agricole durable repose sur la question du «transfert de connaissances»: «One major challenge in rainfed farming is how to introduce accessible technical solutions to improve management without increasing risks» (FAO 2011 : 139).*

Ce travail de mise en commun des connaissances et des savoir-faire sur les pratiques de conservation des sols ainsi que leurs impacts sur la qualité des sols est effectué par le *World Overview of Conservation Approaches and Technologies* (WOCAT) depuis 1992 (les projets européens-suisse iSQAPER et RECARE se joignent à cette démarche). Néanmoins, quelque-soit le contexte socio-économique, le niveau technologique et de mécanisation, des énoncés globaux définissent des pratiques agricoles durables (tiré de FAO & ITPS 2015 : 228)¹⁶. Afin d'aboutir à ces principes généraux, plusieurs approches intégrées sont proposées pour les systèmes pluviaux, tels l'agroécologie, l'agriculture biologique, l'agroforesterie, les systèmes culture-élevage, les systèmes d'agriculture traditionnels, les pratiques pastorales et agropastorales durables et l'agriculture de conservation (FAO 2011 : 149-152). Le choix et la mise en place de ces approches sont dépendants du contexte agroécologique, socio-économique et politique d'une région. Bien que toutes ces approches fassent l'objet d'études scientifiques et d'une certaine promotion, il semble que l'agriculture de conservation (notamment en Suisse) soit depuis quelques années particulièrement soutenue au sein de la communauté des experts, en particulier pour limiter les risques d'érosion des sols. L'une des raisons est certainement liée à sa capacité à s'aligner sur les objectifs posés par l'intensification durable :

«Conservation Agriculture contributes to environmental conservation with enhanced and sustained agricultural productivity. It ensures the recycling and restoration of soil nutrients and organic matter and optimal use of rainfall through retention and better use of biomass, moisture, and nutrients.» (MA 2005e : 178 ; voir également Palm et al. 2014).

Les mesures et les monitorings effectués autour de système de production ont démontré leurs impacts bénéfiques pour la qualité des sols (voir Palm et al. 2014). C'est pourquoi la FAO soutient aujourd'hui globalement cette approche. L'objectif des experts est alors de proposer des modes de gestion ciblés en fonction des sites (*site specific management guidelines*), ainsi que de prédéterminer des mesures là où les risques sont plus importants. Selon la FAO, les défis principaux reposent sur les connaissances, les subventions, et les ressources, mais également sur le « transfert de connaissances » (FAO 2011 : 152).

2.2.7 Des axes de recherche pour les scientifiques du sol

Le MA a eu pour objectif de dresser un état des écosystèmes. Pour les sols cependant, une telle évaluation n'existe toujours pas. Les menaces et les impacts de l'agriculture intensive sur la qualité-fertilité des sols sont des faits reconnus. Les experts peinent pourtant à en déterminer l'ampleur, l'urgence et la distribution. Selon les experts de l'ITPS/FAO, les principaux manques de connaissances tournent autour de questions techniques en lien à l'intensification des pratiques agricoles. Face au risque représenté par la dégradation des sols pour la productivité alimentaire mondiale, le « *World Map of the Status of Human-Induced Soil Degradation* » (GLASOD) a été développé dans les années 80 et publié en 1991 par le UNEP/ISRIC, à partir du « *Soil Map of the World* » de la FAO-UNESCO et de l'ISSS. Créée sur la base d'opinions d'experts de la FAO, du UNEP, de l'UNESCO, du WMO et de l'ISSS, GLASOD estime que 1 964 millions d'ha de terres sont dégradés à travers le monde. Cinq activités humaines engendrant une dégradation des sols sont pointées du doigt : 1. la déforestation et le défrichage de la végétation naturelle (579 millions d'ha) ; 2. le surpâturage du bétail. (679 millions d'ha) ; 3. la gestion inadéquate des terres agricoles (552 millions d'ha) ; 4. la surexploitation des couverts végétaux pour des usages domestiques (133 millions d'ha) ; 5. les activités industrielles menant à la pollution chimique (32 millions d'ha) (Mermut & Eswaran 2001 : 416).

Malgré ces efforts visant évaluer l'ampleur et la distribution de la dégradation des sols, la FAO considère qu'il n'est toujours pas possible en 2015 de localiser ces dégradations, de connaître quels en sont les impacts et les coûts sur les gouvernements, les utilisateurs et la population. De la même manière, l'impact des techniques de conservation des sols est mal connu : « Even knowledge about what works and what does not work in combating soil degradation is scanty, and there has been little systematic investigation » (FAO & ITPS 2015: 43). Du fait des recherches en sciences du sol et des monitorings effectués, les connaissances sur l'état de la ressource sol en Europe est jugée bonne comparée à d'autres régions du

monde. Il semble pourtant que l'état de dégradation de la ressource sol en Europe ait été longtemps sous-estimée dans les évaluations.

Les menaces majeures planant sur les sols européens sont l'érosion par l'eau et le vent, le déclin du carbone organique, la contamination, l'acidification, la salinisation/sodification, l'engorgement (*waterlogging*), les déséquilibres en nutriments, la compaction, l'imperméabilisation et le colmatage (*capping*). Pour les experts de l'ITPS, les recherches prioritaires sur la question mondiale des sols sont les suivants (FAO & ITPS 2015 : 64) :

- Sustainable intensification: How can we get the benefits from intensification while minimizing the associated environmental and social costs?;
- Trade-offs between soils and efficiency: How can we manage for resilient soil and related ecosystem services while continuing to maximize efficiency? To what extent can we have both?;
- Soil degradation and intensification: What is the extent of degraded soils? There are currently no sound estimates. What portion of degraded soils can be attributed to unsustainable intensification?;
- Options and trade-offs for improved soil management: What can we learn from management practices used in intensification areas to help restore degraded soils? Are there any options that can integrate best management practice for sustainable intensification? What are the short – and long – term trade-offs of resource use and sustainability? What are the environmental and social costs and economic benefits of land use intensification?;
- Farming practices and soil health: How do changes in harvest frequency and crop rotation affect soil resilience? How much change is needed to restore degraded soils?

Il est important de rappeler que ces axes prioritaires de l'agenda global de la recherche en sciences du sol sont fortement cadrés par les enjeux globaux et les stratégies onusiennes décrites plus haut et dont les maîtres mots sont: sécurité, risques et scénarios. Il n'est donc pas étonnant de constater que les questions émises par les sciences du sol à l'égard de la gestion durable des sols agricoles, soulèvent avant tout des questions techniques adressées à des ingénieurs. Elles se focalisent sur les modes de production agricole et sur les compromis à trouver entre l'intensification durable des pratiques et la préservation des sols. Or, en regard de la complexité du problème, le choix de ces axes semble fort réduit, pour ne pas dire lacunaire. Il n'explore ni ne remet en question la stratégie scientifique et politique adoptée à l'échelle

internationale, c'est-à-dire l'entreprise d'une démarche réflexive sur les solutions que les experts et les décideurs ont eux-mêmes élaborées. Ces questions n'incluent la dimension sociale que dans la perspective des coûts de l'intensification durable et de l'acceptation des techniques à travers le transfert de connaissances, et omettent complètement l'étude des enjeux politiques, économiques et sociaux entourant la gestion des sols agricoles mondiaux. De telles recherches permettraient pourtant d'analyser les raisons des succès et des échecs de cette stratégie, mais aussi de proposer des alternatives.

Les axes de recherche globaux sur les sols agricoles, légitimés par la FAO et l'ITPS, semblent par conséquent circonscrits à l'agronomie et aux sciences dures, ainsi qu'aux enjeux qui les concernent directement. Or, cette conduite a des répercussions importantes en particulier sur le type d'études produites par les instituts de recherche agronomiques nationaux et va à mon sens à l'encontre d'une ouverture, pourtant maintes fois rappelée et demandée, à d'autres disciplines scientifiques et à d'autres types d'expertises.

2.2.8 Les sciences environnementales face aux incertitudes

En regard de l'augmentation et de l'ampleur des dégâts générés par les activités des sociétés industrielles sur les écosystèmes planétaires, la création d'institutions internationales gouvernementales (p. ex. UN, FAO, UNEP, UNESCO) et non gouvernementales (p. ex. IUCN, WWF, ISSS) visant à cadrer ces problèmes et ces enjeux, ainsi qu'à définir des lignes de conduite, ne peut être perçue que d'un bon œil. La signature de conventions et d'accords, la publication de rapports et le développement d'agendas globaux et d'actions telles les «Années internationales», ainsi que la collaboration étroite des milieux scientifiques et politiques ont joué, jouent et joueront encore un rôle incontestable pour prévenir et ralentir la destruction et la dégradation des écosystèmes.

En matière de sols, on peut se réjouir que cet écosystème-ressource soit aujourd'hui davantage pris en considération dans les décisions politiques, et que les scientifiques du sol soient parvenu(e)s à se faire entendre à l'échelle globale. Mais applaudir de manière crétule ces succès ne soutient pas vraiment les causes défendues par ces acteurs engagés. La brève visite dans l'histoire des sciences du sol, puis la tentative de description de la problématisation globale entourant cet écosystème-ressource, révèlent des éléments de réponse sur les manques et les difficultés à surmonter.

Le MA représente un cas symptomatique où des scientifiques de diverses disciplines et décideurs internationaux posent une expertise globale, à travers un cadre d'analyse standardisé, et jusque-

là absent, sur l'état et l'évolution des écosystèmes, sur les causes de leur destruction et sur les priorités d'action des gouvernements et de la recherche (Norgaard 2007 ; Lévêque 2007 ; Carpenter et al. 2009 ; Pesche 2013 ; Maris 2014) :

«The Millenium Ecosystem Assessment was established to help provide the knowledge base for improved decisions and to build the capacity for analysing and supplying this information (...) This same approach [conceptual and methodological] should provide a suitable basis for governments, the private sector, and civil society to factor considerations of ecosystems and ecosystem services into their own planning and actions.» (MA 2005 d : 26)

Suite à sa publication en 2005, le pari est gagné et constitue une «étape clé». Le MA «fait référence» et la vision du monde qu'il colporte a eu, et a encore, une portée sans précédent dans la communauté scientifique et politique (Pesche 2013 : 364). Il démontre que le problème est à la fois global et local, systémique et individuel et qu'il s'exprime à long, comme à court terme. Sous l'angle des sols cultivés, il articule son argumentaire autour de l'enjeu de la *sécurité alimentaire*, de concepts tels ceux de *la sécurité du sol* et de *système à risque*, et de la stratégie d'*intensifier durablement* la production agricole. Finalement, il met également l'accent sur une interaction cruciale pour mener à bien les Objectifs pour le millénaire (et plus tard Le Programme pour le développement durable), celui de l'efficacité de la collaboration entre les sciences, les preneurs de décisions gouvernementaux et les destinataires des politiques publiques.

Au-delà de ses effets positifs sur la prise de conscience des enjeux environnementaux, et sur la collaboration des experts scientifiques issus de diverses disciplines, ce rapport a fait l'objet d'interrogations quant à son impact (quelle diffusion et quels effets ?), son élaboration (quels réseaux d'acteurs et quelles difficultés ?), son contenu (quels concepts, idéologies ?), et sur la posture scientifique future à adopter (quelles approches privilégier pour répondre à ces défis ?). Diffusé très largement, le MA a eu une influence considérable, et en cela a atteint ses objectifs, sur de nombreuses arènes scientifiques et politiques, ainsi que sur leurs agendas. Néanmoins, bien qu'il ait regroupé durant quatre ans 1 360 experts originaires de 95 pays, environ 60 à 70 % de ses rédacteurs provenaient des «pays riches» (Pesche 2013). Selon D. Pesche, c'est à travers cette configuration ou *communauté épistémique* dominante, regroupant des acteurs avant tout d'Amérique du Nord, d'Europe et d'Australie, que le MA s'est constitué et a pu être diffusé internationalement. Plus spécifiquement, l'analyse de ces réseaux distribués, par leur caractère hétérogène et multiforme, montre toute l'influence des ramifications dans le réseau scientifique américain, dont les principales fondations œuvrent au nom de projets «universalistes» et «universalisant», et au nom du «*welfare of the mankind*» (*ibid* : 371 ; Saunier 2004).

Selon C. Lévêque, le cadre conceptuel du MA repose sur une idéologie ou rationalité économique (marchande) et scientifique (écologique) dominante de l'environnement ; idéologie qui considère les instruments économiques comme « juges de paix » et qui estime que les preuves scientifiques suffisent à « convaincre » les décideurs (Lévêque 2007). Dans son livre intitulé « Nature à vendre », Virginie Maris va dans le même sens et considère que la logique économique sur laquelle repose la notion de service écosystémique conduit à une instrumentalisation et à une « marchandisation » de la biodiversité (Maris 2014). Or, même si cette représentation dominante de la nature et de la relation que les sociétés humaines devraient tisser avec elle peut faire sens pour les gouvernements et les acteurs économiques, elle demeure fort réductrice et anthropocentrée (voir Descola 2005 pour une typologie des rapports Homme-Nature). En outre, d'autres rationalités (p. ex. électorale, technocratique, naturaliste, agronomique etc.) se confrontent sans cesse à l'heure de la mise à l'agenda des problèmes environnementaux, de la programmation des politiques publiques et de leur mise en œuvre.

Cette observation vise à garder à l'esprit que le MA incarne et soutient une certaine vision politique et scientifique du rapport de l'humain aux écosystèmes. Pour parvenir à un tel consensus global, des rapports de force et de pouvoir ont irrémédiablement éclaté. Des acteurs (collectifs et individuels) ont défendu des intérêts (p. ex. économiques, sociaux, politiques), des valeurs (p. ex. morales, éthiques), et ont agi sur la base de *rationalités limitées* (Simon 1956). Inévitablement, le MA ne représente pas un objet neutre socialement et politiquement. Il est l'aboutissement de négociations et de compromis au sein d'arènes de discussions délimitées et entre des parties prenantes qui ont été sélectionnées sur la base de critères (toujours) discutables. De ce fait, un tel rapport, aussi rigoureux et influant soit-il, doit être utilisé avec une certaine distance critique, et non pas comme une expertise incontestable. En outre, l'analyser, le remettre en question, et en débattre devrait demeurer un exercice essentiel puisque, comme on le verra au chapitre 4, l'expertise est toujours amenée à *transgresser* les limites des connaissances (Roqueplo 1997).

Le regard critique de R. B. Norgaard, prof. d'écologie économique de Berkeley, sur l'élaboration du MA et les limites des sciences actuelles offre une perspective éclairante à ce propos. Ayant lui-même contribué à ce rapport, il a pu observer que le travail de rédaction a plus que jamais confronté les experts du MA à la divergence de leurs approches, à la difficulté d'inclure dans un message cohérent leurs expertises, et plus généralement à admettre les profondes lacunes en matière de connaissances scientifiques :

« The important thing about the MA assessment is that a significant number of the scientists participating made these shifts in thinking. To a large extent, the shift entailed becoming more humble and more comfortable with irresolvable ambiguity. These were the scientists

who were most enthusiastic about the MA because it helped them see complex interactions of people and the environment in a deeper way.» (Norgaard 2008 : 867)

L'élaboration de cette œuvre collective leur a fait réaliser tout le problème du fractionnement des sciences, p. ex. à quel point les sciences environnementales font abstraction des systèmes sociaux, et à quel point les sciences sociales et économiques tissent rarement des liens pertinents («adequate») avec les systèmes environnementaux. Mais plus que tout, les experts du MA ont été confrontés à la difficulté d'émettre des recommandations et des lignes directrices qui se voulaient précises aux décideurs, compte tenu de la complexité des processus écosystémiques, des menaces et des impacts, et plus généralement de l'extraordinaire hétérogénéité des contextes socio-environnementaux :

«The inability of the MA process to scientifically determine clear policy directives further aggravated the sense that science as it is conventionally understood was not as powerful for informing policy makers as previously thought. [...] The difficulty of empirically extrapolating findings from one situation to another was exacerbated by the increased awareness, highlighted by the conceptual framework, among MA participants of how a multiplicity of factors drive ecosystem change and how they interact differently under particular ecological, economic, and cultural conditions. Thus, speculations about the universal significance of case-study findings that appear in the literature became more speculative rather than less for MA participants» (Norgaard 2008: 866)

Suite à la publication du MA en 2005, les constats mondiaux de l'érosion de la biodiversité et de la dégradation des écosystèmes n'ont cessé de se répéter, plongeant toujours plus de scientifiques dans un sentiment de doute et d'impuissance. Jusqu'alors actrice toute puissante de la définition et de la diffusion des problèmes environnementaux globaux, la *science-centered environmentalism* (Tylor & Buttel 1992 : 405-406) est de plus en plus remise en cause au sein même de la communauté scientifique. Pour certains scientifiques, en particulier des sciences sociales, économiques et politiques, l'urgence des problèmes sociaux et environnementaux et les résultats peu satisfaisants des politiques publiques doivent conduire à un changement de paradigme au sein du monde scientifique et politique : «We cannot wait for adequate science to accurately inform optimal policy. We still need the best science we have, and we need to improve it as we can, but we need something more.» (Norgaard 2008 : 867)

De manière simplifiée et sans aborder l'histoire de ces courants de pensée, deux postures se démarquent aujourd'hui dans la communauté scientifique vis-à-vis de la gestion des problèmes agroenvironnementaux et de la réponse que doivent donner nos démocraties actuelles¹⁷. Chacune

reconnaît la complexité des systèmes socio-environnementaux et les incertitudes radicales (techniques, économiques, écologiques) marquant les processus écosystémiques et les prises de décisions. La réponse qu'elles proposent par contre pour «prévoir l'imprévu» (Vanderlinden 2015: 241) diffère par contre fortement.

Cette tension peut-être replacée dans le contexte de la *modernisation*, *d'écologisation* et de *globalisation* de l'agriculture dans les pays occidentaux (Mormont 2009; Hervieu & Purseigle 2009). Elle s'inscrit également dans le mouvement perpétré par l'ONU de *sécurisation* (Bigo 2015; Maertens 2015) et de *scénarisation prospective* (Vanderlinden 2015) de l'environnement. M. Mormont estime que la redéfinition des formes d'agriculture passera par leur capacité à «prendre en compte à la fois le discours scientifique et les connaissances tacites des agriculteurs» et qu'en plus d'être politique, le défi majeur à relever sera cognitif (Mormont 2009 : 155). Pour lui, l'écologisation des campagnes passe par une nouvelle territorialisation des savoirs et des enjeux globaux portés par des acteurs transnationaux. Il conclut son article sur une question ouverte :

«L'écologie des savoirs devient alors cruciale : s'agira-t-il de savoirs exogènes, commandés par une volonté de maîtrise et de rationalisation accrue, ou de savoirs partagés et mis au service d'objectifs renouvelés qui réconcilient "l'habiter" et "le produire?"» (*ibid*: 157)

Cette première voie soutient un renforcement des connaissances et des innovations techniques et socioéconomiques, ainsi qu'une consolidation de la relation entre le scientifique et le décideur. Ce mouvement, clairement dominant aujourd'hui au sein des institutions internationales et nationales, et des sciences environnementales, s'accompagne d'une production accrue de données visant à contrôler et prévoir par la multiplication de scénarios prospectifs (modèles numériques et conceptuels), les menaces, les comportements et les risques, et de mieux sélectionner et cibler les mesures à prendre. L'article très influent¹⁸ de Carpenter et al. de 2009 dans le journal PNAS (*Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*) sur l'avenir du MA et la gestion des services écosystémiques soutient plutôt la première voie tout en appelant au développement de la recherche interdisciplinaire :

«To this end, it is imperative that the policy and science communities establish a capacity to create and implement policies for social–ecological systems, predict consequences, and evaluate outcomes. Basic research on social–ecological systems must be expanded to build this capacity, and more appropriate, integrated approaches to research must be developed. This research must build on existing disciplinary strengths, bridge disciplines effectively, and create new areas of knowledge that are needed to build resilient social–ecological systems.

Key results of this research must be applied promptly, and monitoring programs must be put in place to evaluate outcomes. Such a massive effort in social–ecological science is unprecedented in human history, yet it is commensurate with the problems we face and with the potential of sustainability science.» (Carpenter et al. 2006 : 1311).

La seconde voie sur laquelle je m’attarderai plus longuement a été développée par les sciences humaines et sociales, économiques et politiques, même si elle est soutenue par des scientifiques de tous horizons disciplinaires. Elle défend une approche qui prend une tout autre mesure de la modernisation, de la globalisation et de l’écologisation de l’agriculture, et plus généralement de la complexité des systèmes socio-environnementaux, en remettant en question la capacité de la science à les documenter, à les anticiper et à les contrôler. Plus généralement, pour reprendre les termes de D. Bourg, cette voie reconnaît l’impasse dans laquelle sont engouffrées nos sociétés occidentales dans ses tentatives de représentations morales et politiques des problèmes écologiques (Bourg 2015). Pour peu que l’on prenne le temps de lire sa préface, et que l’on sache lire entre les lignes, le MA lui-même exprime de telles limites :

«Ecosystem dynamics will never be completely understood, socio-economic systems will continue to change, and drivers can never be fully anticipated. It is important therefore that decision-making processes incorporate, wherever possible, procedures to evaluate outcomes of actions and assimilate lessons learned from experience. Debate on exactly how to go about doing this continues in discussions on adaptive management, social learning, safe minimum standards, and the precautionary principle. But the core message of all approaches is the same: acknowledge the limits of human understanding, give special consideration to irreversible changes, and evaluate the multiple impacts of decisions as they unfold» (MA 2005 a : xvi).

La considération des «limites de la compréhension humaine» et des «leçons tirées de l’expérience» est à mon sens au cœur de cette perspective. Dans les études, elle se décline aussi bien en une mise en lumière des zones d’ombres et des transgressions de l’expertise scientifico-technique et politique, en une critique des effets de celle-ci — effets en termes de résultats, de relation de pouvoirs, et d’actions publiques —, et en des alternatives concrètes. Ainsi, pour R. B. Norgaard, l’une des grandes leçons à tirer de l’élaboration du MA est la mise en lumière de la frontière opaque entre l’expertise et les modes de production de celles-ci, ainsi que la manière dont les décideurs publics sont amenés à prendre des décisions (Norgaard 2008).

Cette observation tirée de l’expérience du MA rejoint plus généralement les études portant sur la figure de l’expert, sur la valeur et la légitimité des connaissances, et sur les processus

décisionnels dans les sphères politiques et administratives des États et des organisations. À ce titre, une littérature scientifique prolifique a été produite ces dernières décennies sur les enjeux autour du savoir et du pouvoir, en particulier au travers de la sociologie des professions, des *science studies* et de la sociologie du risque (Brint 1994 ; Roqueplo 1997 ; Callon et al. 2001 ; Dumoulin et al. 2005 ; Collins & Evans 2007). Fondée sur une multitude d'études de cas, elle mène à dénoncer la « toute-puissance » des experts, le « dessaisissement » citoyen face aux problèmes techniques, à reconsidérer les frontières de l'expertise et à questionner les enjeux de démocratie.

Ces recherches pointent du doigt — en cela elles remettent en cause la première posture défendue plus haut — l'espace social, politique et médiatique occupé et défendu par les sciences techniques environnementales. La tendance à produire toujours plus de données, notamment par le contrôle des risques, est perçue comme un mouvement allant vers resserrement et une consolidation des frontières de l'expertise, et vers un confinement accru des groupes de recherches au sein de leurs laboratoires. De cette manière, les scientifiques établissent un rapport privilégié avec les décideurs, leurs meilleurs alliés et commanditaires. Seuls producteurs et dépositaires du savoir, et porte-parole légitimes des enjeux techniques et environnementaux, les connaissances des autres acteurs devenus « profanes » n'ont dès lors guère de crédibilité et d'influence.

Ces études relèvent également que l'expertise produite par les sciences dures est portée par une rationalité technique conduisant à dépolitiser les enjeux environnementaux (Lascoumes 1994, 2012 ; Callon et al. 2001). De la même manière, l'approche (théorique) holistique de la gestion de l'environnement (et des sols) soutenue et développée par ces disciplines, se heurtent systématiquement dans la pratique à l'organisation sectorielle des administrations publiques, sans apporter de réponses à ces problèmes concrets (Lévêque 2007). Finalement, les *science-centered environmentalism* en général et la globalisation des discours sur ces enjeux sont très vulnérables à la déconstruction et à la contestation, car ils relèvent à la fois de cadres d'analyses scientifiques réducteurs, et d'un mouvement idéologique identitaire autour notamment du pouvoir technocratique (Taylor & Buttel 1992 : 405-406).

Tous ces points d'achoppement peuvent expliquer en partie les raisons des échecs des politiques (agro-) environnementales actuelles :

« Il apparaît de plus en plus évident que la recherche académique, que ce soit en économie ou en écologie, est incapable d'apporter les réponses adéquates à la préservation des écosystèmes et des ressources naturelles. Cette recherche élabore des constructions théoriques qui, les

plus souvent, ne sont pas transférables au monde réel.» (Lévêque 2007 : 80)

Pour ces scientifiques, les sciences techniques et les agences onusiennes ont toujours un rôle indéniable à jouer. Elles ont entre autres permis d'identifier les menaces et leurs impacts, de servir de médiateur de connaissances – puisque les problèmes enviro. et leurs impacts sont souvent difficilement appréhendables par les sens – pour la population et les décideurs, et leur engagement a incontestablement contribué à l'élaboration de conventions internationales et de politiques agroenvironnementales nationales. Aujourd'hui cependant, deux constats inquiétants mènent à reconsidérer leur rôle et leurs approches.

Le premier est celui de l'appropriation par des acteurs stratégiques (militaires, policiers, etc.) de concepts, tels ceux de sécurité environnementale ou de risques environnementaux globaux, et alimentés par des discours écologiques catastrophistes (Bigo 2015). Cette instrumentalisation à des fins sécuritaires et stratégico militaires se traduit par la multiplication des rapports étatiques sur l'environnement en Europe et aux États-Unis notamment, et justifiant des politiques publiques préventives, mais surtout coercitives : «L'environnement tend dès lors à devenir un “prétexte” plus qu'une réelle préoccupation. Il n'est plus qu'un cas parmi d'autres, relevant de la gestion des catastrophes» (*ibid* : 200). Et l'auteur de conclure en s'inspirant de A. Conomos : «L'ingénieur est devenu détective, policier, militaire, et dit connaître le futur» (*ibis* : 200).

Le second constat, qui sera exploré dans le chapitre 5, se fonde sur l'efficacité (trop) limitée des politiques agroenvironnementales, largement basées sur des expertises et des outils scientifico-techniques. En conséquence, les incertitudes radicales dans lesquels sont plongées la Science et la société nécessitent de redéfinir les formes et les frontières de l'expertise en donnant une nouvelle considération aux connaissances tacites et profanes. Les *expertises interactionnelles* (Carolan 2006 ; Collins & Evans 2007) et les *sciences citoyennes* (Nowotny, Scott & Gibbons 2002) amenant à une *co-construction des connaissances* (Latour 1989 ; Juntti 2012) sont autant d'*innovations sociales* sur lesquelles peuvent reposer ces changements. En outre, il ne s'agit pas seulement de donner le droit de vote au citoyen, mais aussi celui de la parole. Une telle direction vise à ouvrir les débats autour des questions techniques et environnementales, et de tirer profit des *controverses* publiques si souvent perçues par les ingénieurs et les administrations comme des dysfonctionnements (Callon et al. 2001). De tels changements de paradigmes doivent permettre d'aboutir à des prises de décisions et des instruments d'actions publiques plus résilients¹⁹ et de donner moins de poids décisionnels aux lobbys économiques et politiques puissants qui parviennent très souvent à tirer leur épingle de ces jeu de pouvoirs. Une telle approche implique le développement de nouveaux types de démocratie basée sur des délibérations concernant les choix en matière d'axes de recherche, de technologies, et d'action publique (Sclove 1995 ;

Latour 1999 ; Jasanov 2003 ; Stern 2005 ; Baber & Bartlett 2005 ; Bourg 2015).

Afin d'appuyer mes propos, et de m'extraire des discours globaux et généraux, j'opère dans la suite de ce travail une focalisation sur phénomène qualifié de problème de dégradation des sols à l'échelle globale et de problème public à l'échelle suisse: celui de l'érosion hydrique des sols arables. Nous découvrirons dans le chapitre suivant quel type d'experts scientifiques endossent le rôle de porte-parole de ce problème à l'échelle politique, quelle est leur expertise, quelles sont leurs approches et leur rationalité, et finalement les limites de leur démarche.

2.3 Notes

1 L'émergence des sciences du sol modernes sont marquées par la création de stations de recherche, par la conduite de recherches systématiques, par l'élaboration de théories générales. Les résultats sont publiés dans des journaux scientifiques destinés avant tout aux membres de la discipline.

2 La complexité de l'objet sol se traduit par les innombrables interactions bio-géo-physico-chimiques, par l'absence de phénomène d'intégration par les espèces vivantes, par leur hétérogénéité spatiale et par les effets des innombrables forçages, notamment anthropiques (p. ex. intrants, compaction, drains, etc.).

3 À titre d'exemple, alors que l'ISSS est créée en 1924, ce n'est qu'en 1993 que le ICSU reconnaît les sciences du sol comme une science à part entière, intégrant ainsi l'ISSS — elle devient IUSS en 1998 — comme membre du conseil

4 Comme le note J. Garnotel (2014), la période d'après-guerre est marquée par le passage à un Etat providence agricole caractérisé par un soutien aux revenus, et par un passage de l'agriculture dans l'ère des prix et des marchés.

5 Les puissances coloniales d'alors, en quête de ressources naturelles à exploiter, poussent à l'investissement sur ces sujets, en particulier dans les pays en voie de développement.

6 Au-delà de cette vision simplifiée, il faut également ajouter que les sciences du sol avancent sur les questions du fonctionnement et du comportement des sols, tout en développant de nouveaux objets techniques (microscopie, statistiques, etc.). Cela permet offrent notamment aux agronomes d'élaborer des diagnostics et des pronostics.

7 En 1972, un rapport marquant est publié par le Club de Rome: *The Limits of Growth. A report for the Club of Rome's project of the predicament of Mankind*. La posture qu'il soutient influencera considérablement les politiques internationales et nationales durant les générations à venir.

8 Il y a aussi le rapport du UNEP, «*Global environmental outlook*» (GEO4) identifiant les enjeux environnementaux, l'état et les tendances, ainsi que des recommandations sur le plan des politiques publiques. Le résumé du rapport pour les preneurs de décision stipule : «Unsustainable land use and climate change are driving land degradation, including soil erosion and nutrient depletion» (UNEP 2007: 32). Finalement, ces préoccupations s'expriment également dans les conventions internationales comme celles sur la désertification et le changement climatique (convention-cadre)

9 Pour l'UISS: «Soil science cannot work in isolation, needs to be part of multidisciplinary or interdisciplinary teams, and should reach out to other disciplines. This is already happening in many institutions and countries. It brings with it some concern about the identity of soil science and how it should be safeguarded» (IUSS 2006: 161)

10 À titre de comparaison, la croûte continentale a une épaisseur de 0 à 70 km et le rayon de la terre mesure 6 371 km. Le sol porte en effet bien son nom d'«épiderme terrestre».

11 Dans le cadre de l'année internationale des sols, la FAO résume les fonctions et services du sol ainsi (www.fao.org/soils-2015/resources/fact-sheets/en/): 1. Soils store and filter water: Improving food security and our resilience to floods and droughts; 2. Soils help to combat and adapt to climate change by playing a key role in the carbon cycle; 3. Soils are the foundation for vegetation which is cultivated or managed for feed, fibre, fuel and medicinal products; 4. A healthy soil is a living soil; 5. Soils Host a quarter of our Planet's Biodiversity; 6. Healthy soils are at the basis for healthy food production: the most widely recognized function of soil is its support for food production; 7. Soil is a non-renewable resource: its preservation is essential for food security and our sustainable future.

12 Dans le MA, ce concept est soutenu par une analyse de la répartition et de la superficie des surfaces agricoles et de leur degré de productivité. Ainsi, au début du millénaire, les systèmes agricoles occupent le 24 % des surfaces émergées de la Terre et fournissent le 94 % des protéines, le 99 % des calories. Ils représentent ainsi une source de revenus pour 2,6 milliards de personnes (FAOSTAT 2003, 2004: faostat.fao.org). Les auteurs du rapport observent rétrospectivement qu'en réponse à l'augmentation de la demande en aliment, fourrage et fibre, les agriculteurs ont étendu les surfaces cultivées et intensifié la production: «Globally, over the past 40 years intensification of cultivated systems has been the primary source (almost 80%) of increased output. In countries with high levels of productivity and low population growth rates, the extent and distribution of land under cultivation is stabilizing or even contracting (for example, Australia, Japan, the United States, and Italy) (...) But some countries, predominantly found in sub-Saharan Africa, have had persistently low levels of productivity and continue to rely mainly on the expansion of cultivated area.» (MA, 2005c: 747).

13 Le développement de la *motomécanisation* sonne le glas de l'autoconsommation et de l'autofourniture des exploitations agricoles, qui s'ouvrent désormais à de nouveaux types d'échanges et de division du travail. Cette évolution participe à l'abandon de la polyculture-élevage et à la spécialisation des exploitations (abandon des anciennes règles de rotation et d'assolement, abandon de la production de fourrage, rotation simplifiée, etc.). Au fil des décennies, des systèmes agraires multirégionaux, et de sous-systèmes régionaux spécialisés et complémentaires (régions de grandes cultures, herbages, vignes, maraîchage, etc.) vont naître. L'utilisation des machines agricoles se répand tout d'abord dans les grandes cultures puis aux cultures sarclées et au bétail laitier. Leur puissance s'accroît (de tracteurs à vapeurs de 10 à 30 chevaux, en passant par des tracteurs de 50 à 70 chevaux et de machines automotrices, pour finalement aboutir à l'usage de machines de plus de 120 chevaux) ce qui permet d'augmenter la superficie des cultures et du nombre de tête de bétail par travailleur (jusqu'à 200 hectares avec la dernière génération de machine). La *chimisation* et la *sélection* des plantes vont permettre d'accroître le rendement à l'hectare et par tête de bétail. Ainsi, couplée à la motomécanisation, ces évolutions auront pour effets de réduire drastiquement le besoin en main-d'œuvre: «De nos jours, dans les pays industrialisés, une population agricole active réduite à moins de 5 % de la

population active totale suffit pour nourrir, mieux que jamais toute la population.» (Mazoyer et Roudart 2002 : 495)

14 La Suisse, en tant que pays membre des Nations Unies et de toutes ses agences contribue et soutient l'ensemble des stratégies opérées à cet échelon, tel le «Programme de développement durable 2030» dont l'objectif numéro 2 est d'«Éliminer la faim, assurer la sécurité alimentaire, améliorer la nutrition et promouvoir l'agriculture durable». L'un des sous-objectifs vise notamment l'amélioration des systèmes agroalimentaires «par une utilisation plus efficiente des ressources et à minimiser l'impact sur l'environnement, de la production à la consommation, tout en assurant la sécurité alimentaire et nutritionnelle.» (OFAG 2015 : 411). En 2015, «Année internationale des sols» promulguée par la FAO, la Suisse a approuvé la nouvelle «Charte mondiale des sols» et dans le cadre du Comité de la sécurité alimentaire mondiale (CSA) a contribué aux «principes pour un investissement responsable dans l'agriculture et les systèmes alimentaires» (*ibid*).

15 Les lignes directrices de la Charte Mondiale des Sols pour les gouvernements: **1.** Promote sustainable soil management that is relevant to the range of soils present and the needs of the country; **2.** Strive to create socio-economic and institutional conditions favourable to sustainable soil management by removal of obstacles. Ways and MAnS should be pursued to overcome obstacles to the adoption of sustainable soil management associated with land tenure, the rights of users, access to financial services and educational programmes (...); **3.** Participate in the development of multi-level, interdisciplinary educational and capacity-building initiatives that promote the adoption of sustainable soil management by land users; **4.** Support research programs that will provide sound scientific backing for development and implementation of sustainable soil management relevant to end users; **5.** Incorporate the principles and practices of sustainable soil management into policy guidance and legislation at all levels of government, ideally leading to the development of a national soil policy; **6.** Explicitly consider the role of soil management practices in planning for adaptation to and mitigation of climate change and maintaining biodiversity; **7.** Establish and implement regulations to limit the accumulation of contaminants beyond established levels to safeguard human health and wellbeing and facilitate remediation of contaminated soils that exceed these levels where they pose a threat to humans, plants, and animals; **8.** Develop and maintain a national soil information system and contribute to the development of a global soil information system; **9.** Develop a national institutional framework for monitoring implementation of sustainable soil management and overall state of soil resources.

16 Lignes directrices de la FAO et du WOCAT pour des pratiques agricoles durables: **1.** Minimize soil disturbance by avoiding mechanical tillage in order to maintain soil organic matter, soil structure and overall soil function; **2.** Enhance and maintain a protective organic cover on the soil surface, using cover crops and crop residues, in order to protect the soil surface, conserve water and nutrients and promote soil biological activity; **3.** Cultivate a wide range of plant species – both annuals and perennials – in associations, sequences and rotations that include trees, shrubs, pastures and crops, in order to enhance crop nutrition and improve

system resilience; 4. Use well-adapted varieties with resistance to biotic and abiotic stresses and with improved nutritional quality, and to plant them at an appropriate time, seedling age and spacing; 5. Enhance crop nutrition and soil function through crop rotations and judicious use of organic and inorganic fertilizer.

17 Sur une approche un peu différente de celle proposée ici, Dominique Bourg en dégage trois: «des innovations institutionnelles inscrites dans le cadre représentatif; l'instauration de procédures participatives et délibératives; l'adjonction au gouvernement représentatif de nouveaux dispositifs institutionnels, non représentatifs et non exclusivement participatifs» (Bourg 2015: 258)

18 Je base mon jugement sur le nombre de fois que cet article a été cité (1488) et sur le facteur d'impact du journal PNAS (9.661)

19 Ce terme lui aussi a été détourné de son acception scientifique originelle à des fins politico-économique visant à justifier une protection oppressante de la population et un «laisser-faire» libéral (Bigo 2015: 202)

III. SUR L'EXPERTISE INTERDISCIPLINAIRE

Il n'est pas chose courante qu'un auteur, s'exprimant de surcroît en « je » dans une étude, expose les limites de ses propres connaissances. Dans la problématique qui nous intéresse ici, cela me semble toutefois adéquat, car en exprimant ces limites, je pointe du doigt également celle de mes pairs, et de ce fait place le projecteur sur les formations supérieures (académiques ou professionnelles).

Comme il est martelé dans les articles et les rapports scientifiques, les approches interdisciplinaires (sciences naturelles et sociales) des problèmes environnementaux sont encouragées depuis de nombreuses années. Elles semblent devoir combler un manque important. Dans le cas de la protection des sols cependant, elles continuent d'ailleurs à se faire rare. Le diagnostic est vaste et je ne saurais ici en tracer tous les contours : parle-t-on d'études ou d'experts interdisciplinaires ? De quelle interdisciplinarité parle-t-on ? Et constitue-t-elle vraiment une panacée ?

La brève réflexion que je propose ici se base sur mon expérience d'expert aux frontières des expertises techniques et sociologiques. Issu d'un des rares cursus interdisciplinaires universitaires suisses associant les sciences sociales et naturelles dans le domaine environnemental, je dispose de connaissances et de cadres d'analyses originaux et pertinents pour l'analyse des problèmes environnementaux. Au terme de cette aventure doctorale néanmoins, deux observations, contradictoires en un certain sens, émergent. Premièrement, l'expert neutre et omniscient, aussi compétent et interdisciplinaire soit il, n'existe pas à mon avis. Deuxièmement, ces cursus et ce type d'expertise doivent encore être renforcés sans non plus les considérer comme LA clé de la résolution des problèmes.

Malgré mes années de formation universitaire interdisciplinaire et tous mes efforts passés durant mon doctorat à lire des documents scientifiques de différentes disciplines, mon expertise demeure irrémédiablement limitée et orientée. Bien des facettes du problème de l'érosion m'échappent encore, et échappent par conséquent à mon analyse. Et c'est normal. Sur le plan des sciences « naturelles », « physiques » ou « agronomiques », la compréhension des mécanismes généraux n'est qu'en partie acquise. Quant aux impacts des techniques, et de la pratique agronomique sur les cultures, mon expertise est lacunaire. Les entretiens avec des agriculteurs passionnés de conservation des sols agricoles furent bien symptomatiques. Silences gênants de ma part et évocateurs. Ces manques, à mon sens, proviennent à la fois des multiples domaines d'expertises entourant la thématique de l'érosion des sols (pédologie, agronomie, sociologie, sciences potliques et économiques, etc.) mais aussi de l'enseignement dispensé dans ma

formation académique. À l'université par exemple, on étudiait avant tout les sols « naturels », peu anthropisés, les aspects fondamentaux de la pédogenèse. Les sols agricoles, jusqu'à ce doctorat, j'en n'avais qu'une vague idée. Ce simple constat de mes limites m'interpelle d'une part sur le poids accordé aux diverses expertises. Puisqu'aucune n'est omnisciente, nous avons besoin des autres pour décrire avec le plus d'acuité possible les situations-problèmes (contextualisées) qui nous intéressent. D'autre part, je m'interroge sur l'orientation et le contenu des connaissances partagées dans les universités. Doivent-elles avant tout s'atteler à dispenser des savoirs fondamentaux ou doivent-elles préparer leurs étudiants aux défis de sociétés qu'ils auront (peut-être) à relever?

Malgré les failles de toutes formations, la combinaison de connaissances et d'outils méthodologiques offertes dans ce cursus interdisciplinaire constitue sans aucun doute un enrichissement de l'expertise dans le domaine (agro-) environnemental. Avant toute chose, ma formation universitaire en biologie et en ethnologie m'a fait comprendre les processus de construction des faits scientifiques et le rôle essentiel des controverses dans leur stabilisation. J'ai réalisé que la prétendue « tour d'ivoire » de la science est une illusion savamment entretenue. Les débats font rage, les chercheurs ne sont souvent pas d'accord entre eux, les conflits d'intérêts et les enjeux politiques et identitaires (individuels et collectifs) influencent les prises de décision dans le domaine scientifique. Rien de plus normal une fois qu'on le sait. Mais rien de plus troublant une fois qu'on en mesure la portée. Aussi neutre et fiable veut-elle paraître, la Science a toujours été complice du politique et du pouvoir. L'admettre, c'est lui reconnaître sa vulnérabilité et sa partialité, et lui accorder peut-être moins d'autorité. Cela implique par conséquent de décrire le monde avec plus de nuances et de réserves. Guère rassurant je vous l'accorde mais ne gagnerait-on pas en perspicacité et en humilité à définitivement l'intégrer et à l'enseigner dans toutes les sciences environnementales?

Les études en sciences environnementales ne sont à mes yeux définitivement pas assez portées sur les sciences sociales, mais l'inverse est également vrai. Ainsi, réviser ces cursus permettrait selon moi de former de nouveaux types de scientifiques, aux frontières des expertises, mieux habilités à cerner les enjeux et à accompagner les processus décisionnels dans le domaine politico-administratif (agro-) environnemental.

L'exemple du problème de l'érosion des sols agricoles en témoigne. Que l'érosion représente une menace pour la qualité et les fonctions du sol est un fait scientifique solide (des certitudes consolidés par les sciences techniques) et le nier serait hypocrite. Le message des experts du sol comme quoi il est nécessaire de limiter l'érosion suit également cette logique. Mais aux questions : quels sont les enjeux et les dynamiques entourant la dégradation et l'érosion

des sols? À quel point l'érosion est-elle un symptôme écologique de la dégradation des sols, et plus généralement un symptôme des politiques économiques, agricoles, sociales et environnementales nationales et internationales? Pourquoi la recherche sur la gestion des sols agricoles et l'érosion s'est-elle focalisée sur la productivité et délaisse-t-elle les autres impacts, ainsi que les questions sociales et politiques?

Là, les réponses n'ont plus rien d'une évidence. Elles reposent sur des choix opérés dans des arènes décisionnelles bien définies. Cet unique problème de l'érosion des sols soulève à mon grand étonnement bien plus de questions et d'incertitudes que de solides vérités. À vrai dire, ce problème me semble bien plus social que technique. Il me semble bien plus être le symptôme d'une maladie chronique de société, voire de civilisation, à traiter, qu'un problème de manque de données ou de modèles numériques à perfectionner.

En conclusion, l'implication d'experts interdisciplinaires (sciences sociales - sciences naturelles) me semble être une nécessité aujourd'hui pour (ré)articuler les enjeux et les interactions entourant la protection des sols agricoles. Et cela passe notamment par la création et le renforcement de ce type de cursus, et l'adaptation des cursus existants. Prenons garde toutefois à tout élan salvateur et autoritaire. Une telle expertise ne saurait se substituer à celles déjà présentes, ni à formuler à elle seule les solutions aux problèmes agroenvironnementaux.

3. L'érosion hydrique vue par les sciences du sol

L'analyse d'un problème socio-environnemental comme l'érosion des sols agricoles devrait inclure dans la mesure du possible les différentes connaissances scientifiques sur le sujet. Ma démarche est de m'intéresser et de saisir à la fois le contenu de l'expertise scientifico-technique (éléments substantiels, approches, faits et limites) et son contenant (éléments institutionnels ; contexte de production ; institutions/règles ; groupes d'acteurs et relations). Ceci, non seulement pour enrichir exposer des informations synthétiques et manquantes sur le sujet, mais également pour mener à bien mon enquête. Un tel travail relève donc à la fois d'un travail de communication, de rigueur méthodologique et d'une quête de crédibilité.

S'il est important dans ce chapitre d'exposer les connaissances scientifiques des spécialistes de l'érosion des sols agricoles, ce n'est pas pour remettre en cause leurs énoncés, mais pour mettre en lumière comment ce phénomène, aussi complexe soit-il, a été traduit au sein d'une expertise en un problème et des enjeux agroenvironnementaux. Comme toutes tous faits sociaux, l'érosion des sols n'est pas par « essence » un problème dont les porte-paroles légitimes sont des agronomes, des géographes ou des pédologues. Ainsi, dans tous ces processus de construction, des acteurs, des objets, des enjeux, sont sélectionnés, alors que d'autres pour des raisons scientifiques, sociales, politiques ou économiques sont laissés de côté. Par exemple, l'érosion des sols agricoles en Suisse aujourd'hui, n'a pas été problématisée autour des dégâts *off-site* qu'elle génère, mais autour des risques. De la même manière, ce n'est pas l'aménagement rural qui est prioritairement étudié et l'objet des politiques publiques, mais les pratiques agricoles. Finalement, c'est avant tout des enjeux anthropocentrés liés à la sécurité alimentaire, qui légitimise l'action publique agroenvironnementale, plutôt que des enjeux écocentrés relatifs p. ex. à la protection de la biodiversité végétale, animale et édaphique.

Ce chapitre vise à distinguer des points clés de la traduction opérée par les experts scientifiques, en particulier européens. Il explicite également en quoi l'érosion hydrique des sols revêt les caractéristiques typiques des problèmes environnementaux actuels: globalité, imprévisibilité, inertie, irréversibilité des dégradations. Trois questions centrales seront abordées :

En quoi l'érosion des sols agricoles pose-t-elle problème pour les scientifiques? Comment orientent-ils leurs recherches pour les preneurs de décision? Quelles sont les dimensions controversées et peu étudiées de l'érosion des sols?

Je commencerai par replacer le problème de l'érosion des sols agricoles dans un contexte global et historique afin d'en avoir une meilleure perspective sur le plan national et local (3.1).

Puis ce sera une plongée dans la description du mécanisme de l'érosion hydrique telle qu'elle est exposée par les scientifiques (3.2). J'aborderai ensuite les controverses et les limites de l'expertise scientifique liées notamment aux dimensions socio-économiques, à la mesure de l'érosion ainsi qu'à la prédiction du risque (3.3). Il sera finalement temps de questionner les choix opérés par ces experts et leurs alliés, les décideurs publics, en termes d'axes de recherches prioritaires et faire résonner cette analyse avec celle du chapitre précédent.

3.1 L'érosion, une menace historique

« En ce temps-là, la terre de notre contrée dépassait en fertilité toutes les autres, de sorte qu'elle était alors capable de nourrir une armée nombreuse dispensée des travaux de la terre. [...] Mais de nombreux et grands déluges ont eu lieu au cours de ces 9 000 ans, et la terre qui dévalait des lieux élevés ne s'épandait pas comme ailleurs pour former un terrassement notable, mais, déboulant sans cesse, elle finissait par disparaître dans le fond de la mer. Dès lors [...], tout ce que la terre avait de gras et de meuble a coulé tout autour et, du territoire de l'Attique, il ne reste plus aujourd'hui que son corps décharné. En ce temps-là, les montagnes de l'Attique, qui maintenant ne peuvent plus nourrir que des abeilles, étaient couvertes de forêts profondes. Il y avait alors de beaux arbres, des cultures et de prodigieux pâturages pour les troupeaux. » (Platon, *Critias* ; extrait tiré de Mazoyer et Roudart : 2002 : 166-167)

Cette évocation de Platon m'a beaucoup touché. Elle illustre bien la fragile relation qu'entretiennent les sociétés humaines avec leur environnement naturel. Elle reflète également de manière infaillible la présence millénaire de l'érosion des sols et ses impacts saisissants. L'érosion du sol est un phénomène naturel qui a façonné les paysages terrestres depuis des millions d'années. D'un point de vue géologique, les périodes de grande érosion et d'altération des roches caractérisent des changements importants d'équilibres biogéochimiques et des changements d'ères. La fonte des glaciers et du pergélisol alpins dus aux changements climatiques par exemple, va générer une hausse de l'érosion et de l'altération. Poser un tel regard rétrospectif sur l'histoire des sols et de l'érosion amène à se questionner. L'érosion des sols représente-t-elle un baromètre de la résilience des sociétés agraires ? L'érosion des sols est-elle le symptôme du manque de durabilité des adaptations humaines sur la terre ? Jusqu'à quel point une « société » peut-elle dès lors tolérer l'érosion des sols ? Et finalement, à partir de quelle ampleur ce phénomène doit-il être considéré comme une catastrophe naturelle ? À ces questions ouvertes fondamentales, je cherche à leur amener de nouveaux éléments de réflexion.

3.1.1 Brève histoire de l'érosion des sols

Fertilité des sols et résilience des sociétés agraires : l'érosion « accélérée » est-elle un oiseau de mauvais augure ? Depuis environ 10 000 ans, suite à l'avènement de l'agriculture et de l'exploitation agricole des sols, ce phénomène est amplifié, tant dans son intensité que dans son extension. Les premiers documents écrits sur la gestion des sols agricoles furent rédigés en réponse à la nécessité de maintenir et d'augmenter la fertilité¹ des sols cultivés, ainsi que de limiter des processus de dégradation comme l'érosion. Les terrasses, dont les plus vieilles sont situées dans la région arabe, datent de 2 000 ans av. J.-C. et témoignent des plus anciennes mesures anti-érosives.

Sur la base de relevés archéologiques, de nombreux historiens estiment que l'érosion et plus généralement la dégradation des sols agricoles ont participé au déclin de plusieurs sociétés dites « avancées ». Pour en citer quelques-unes : les Lydian d'Anatolie, les Harapan et les Kalibangan de la vallée de l'Indus, mais aussi la civilisation maya ou celle de Grèce antique, et des sociétés insulaires comme celles de l'île de Pâques ou d'Islande (Lal 2001 : 519 ; Bakker 2007 : 1209). Autre exemple, celui de la Chine antique, où la dégradation des sols est considérée comme un facteur prépondérant ayant mené à la relocalisation des populations de Chine centrale (Duan et al. 1998). Certains experts ont tendance à expliquer les événements érosifs passés en pointant du doigt la déforestation et le déboisement (Mazoyer et Roudart 2002 : 165), alors que d'autres mettent en cause plus spécifiquement la gestion des sols (Montgomery 2007 : 13 268). Ces observations doivent néanmoins être nuancées et font encore l'objet de débats, notamment sur l'ampleur passée de l'érosion et leur corrélation avec le déclin d'anciennes sociétés (Bakker et al. 2007).

Selon J.R. McNeill et V. Winiwarter, auteurs de l'article « *Breaking the Sod: Humankind, History, and Soil* », paru en 2004 dans *Science*, l'enjeu du maintien de la fertilité face à l'érosion des sols, apparut lorsque l'agriculture devint sédentaire. Les populations urbaines se développant, il fallut alors délocaliser la production agricole et la transporter dans les villes. Changement de situation radical puisqu'auparavant les populations vivaient à proximité des champs qui les nourrissaient, et que les nutriments retournaient directement dans les sols. Ces auteurs citent trois vagues d'érosion des sols à l'échelle globale². La troisième et dernière vague d'érosion est la plus violente. Elle se manifesta après la Deuxième Guerre mondiale : « In global terms the past 60 years have brought human-induced soil erosion and the destruction of soil ecosystems to unprecedented levels. » (*ibid*: 1628)

3.1.2. L'érosion comme menace globale

Aujourd'hui, l'érosion du sol est une menace globale incontestée, mais un problème mal quantifié. Son intensité, son ampleur et son urgence sont difficilement mesurables. L'érosion des sols est considérée par l'ensemble de la communauté scientifique et des institutions politiques nationales et internationales comme une menace pour la qualité des sols, car elle détériore leurs propriétés et leurs fonctions (Boardmann and Poesen 2006; FAO 2015; OFEV et OFAG 2008; FAO 2015). Les scientifiques la définissent comme :

«Le détachement, l'entraînement, le transport et la déposition de particules de sol causés par une ou plusieurs forces érosives (eau, ruissellement, vent, gravité, labour, travaux de terrassement, récoltes des cultures) d'origine naturelles ou anthropogéniques» (Boardmann et Poesen 2006 : 479, ma traduction).

Actuellement, il est estimé que la perte de sol dans l'ensemble des exploitations agricoles mondiales atteint les 6 t/ha/an, ce qui correspondrait à 15 fois la vitesse moyenne d'érosion (0,42 t/ha/an) du Phanérozoïque, une ère géologique qui a duré 542 millions d'années (Bakker et al. 2007: 1209; Wilkinson and McElroy 2007). Cette comparaison grossière, dont l'interprétation doit être nuancée, a le mérite de dresser un portrait général de la situation. Par ses activités, l'être humain influence la dynamique de l'érosion et dégrade du même coup les sols qui le nourrissent. Les scientifiques parlent alors d'*érosion accélérée (accelerated erosion)* pour la distinguer de l'*érosion naturelle ou géologique* (Verheijen et al. 2009). En Europe, les scientifiques estiment que l'érosion hydrique a augmenté tant dans son ampleur que dans son intensité, ces cinquante dernières années en particulier sur les terres agricoles cultivées intensivement (Boardmann & Poesen 2006). Pour ces experts, les activités humaines constituent aujourd'hui la cause principale des taux d'érosion :

«Arguably, human activities have become the most important driver of soil erosion by water in modern times and places, especially those witnessing strong increases in population and/or rapid advances in slope- and landscape-engineering capabilities» (Stolte et al. 2016 : 20).

L'OCDE considère l'érosion comme l'une des plus grandes menaces pour la ressource sol, et estime qu'au sein d'un tiers des pays membres, plus de 20 % des sols agricoles sont atteints par des formes modérées à sévères d'érosion. L'érosion et ses impacts sont difficiles à quantifier, de par la multiplicité de ses facteurs et de ses causes, et de par sa distribution temporelle et spatiale très variable. En bref, le calcul des pertes de sol et du risque érosif à l'échelle d'un territoire représente un véritable casse-tête pour les scientifiques, et soulève encore aujourd'hui une question fondamentale encore ouverte : quelles sont l'ampleur et l'urgence du problème ?

Au sein des sciences du sol, les débats ont été vifs et se poursuivent au sujet de l'ampleur, de la gravité et des coûts de l'érosion, en particulier sur l'impact de l'érosion sur le rendement des cultures (Crosson 1995 ; Pimentel 1995) :

« Despite claims that during the past 50 years soil loss by erosion has been a serious problem, the current and potential future consequences of this loss are not known. [...] Hence, the extent to which soil erosion is indeed a significant threat to the agricultural productivity of modern societies remains a subject for debate » (Bakker et al. 2007 : 1210).

3.2 L'érosion, un problème socio-environnemental

[...] Global mean rates of erosion are between 12 to 15 tonnes ha⁻¹ yr⁻¹. The mid-point of this range yields a soil loss of 0.9 mm yr⁻¹, very similar to the mean soil loss of 0.95 mm yr⁻¹ calculated by Montgomery (2007). Overall these rates are substantially higher than rates of soil formation, and hence pose a long-term global threat to soils. (FAO 20015 : 175)

L'interconnexion entre les processus de dégradation et d'érosion des sols agricoles est essentielle à comprendre pour appréhender les enjeux entourant leur gestion. Or, ce n'est pas à partir d'un document écrit que j'ai pu trouver ces explications, mais lors d'un entretien dans un café lausannois avec un professeur de pédologie spécialiste des sols agricoles. Avant de le rencontrer, j'en avais pourtant lu des articles scientifiques sur l'érosion des sols, mais aucun n'exposait directement cette relation entre érosion et dégradation. Je sentais que dans ma tête des pièces du puzzle manquaient. Ce professeur m'expliqua la relation essentielle entre érosion des sols, dégradation des sols, et pratiques agricoles. C'est tout simple, mais élémentaire. L'érosion dégrade plus ou moins vite les sols selon le contexte biogéographique. Généralement, tout le monde présente et retient cette facette du problème, mais elle est incomplète. La dégradation de la qualité-fertilité des sols, due à certaines pratiques agricoles, augmente le risque d'érosion. En d'autres termes, pour comprendre le « problème » de l'érosion des sols dans une région il est essentiel de l'intégrer dans des processus plus larges de dégradation des sols et de pratiques agricoles. Je tenais dans la compréhension de ces *feedback* un élément important pour la clarté de mon étude.

L'entretien arrive à son terme, et je me félicite de cette petite révélation. Les explications ont fusé, je n'ai pas tout bien compris, mais heureusement l'enregistreur est là, allumé et posé sur la table. Je remarque alors qu'il est en mode « pause ». Je deviens blême. Rien n'a été

enregistré. Je n'ose pas le dire à mon interlocuteur, que je salue et remercie chaleureusement, tout en vacillant. Je me rassois, l'abattement fait suite au déni. Pris d'une crise de panique, je saisis mon carnet de notes et mon stylo et m'astreins à tout «recracher» brut. Le sous-chapitre ci-dessous est une mise en forme et un approfondissement de ces dimensions.

3.2.1 Les formes d'érosion des sols

Plusieurs formes d'érosion peuvent être à l'œuvre dans une exploitation agricole. Les scientifiques distinguent plusieurs formes d'érosion des sols qui se différencient par leurs mécanismes, leurs modes de redistribution du sol. Les plus connues et les plus étudiées sont l'érosion hydrique (*water erosion*) qui fait l'objet de ce travail, l'érosion éolienne (*wind erosion*), les glissements de terrain (*landsliding ou shallow landsliding*) et dans une moindre mesure l'érosion liée au travail du sol (*tillage erosion*). D'autres formes non moins significatives en termes de perte de sols sont : les travaux de terrassements et de canalisations (*soil erosion by land levelling and piping*) et l'érosion lors des récoltes des cultures (*soil erosion by crop harvesting*). Une même exploitation agricole peut potentiellement être touchée au même moment par plusieurs formes d'érosion du sol, mais le plus souvent une seule est considérée par les agriculteurs et les autorités publiques (Boardmann and Poesen 2006: 479-487).

3.2.2 Les types d'érosion hydrique

Plusieurs types d'érosion hydrique peuvent se manifester sur une même parcelle agricole. Certaines sont visibles, d'autre peu. Les scientifiques étudient et définissent plusieurs types d'érosion hydrique dont ils distinguent des mécanismes, des effets/impacts/dégâts et des réponses spécifiques. Il y a l'érosion par rejaillissement de la pluie (*rainsplash/splash erosion*)³, l'érosion en nappe (*sheet and interrill erosion*), l'érosion en rigole (*rill erosion*), et l'érosion en ravine (*gully erosion*). Comme pour les formes d'érosion, les types d'érosions hydriques peuvent, selon les caractéristiques d'un lieu, se combiner (Boardmann and Poesen 2006: 482).

L'érosion en nappe correspond à l'ablation d'une couche plus ou moins uniforme de sol due à l'impact des gouttes de pluie (*rainsplash erosion*), puis à l'écoulement de l'eau en nappe (*sheet flow*). Ce type d'érosion difficilement visible est dépendant du degré de la pente. Il se manifeste souvent lorsque le sol est déjà physiquement dégradé par la compaction, l'encroutement et le colmatage/compaction du sol (Govers et al. 2004: 201)

L'érosion en rigole résulte de la formation de : « numerous and randomly occurring small channels of only several centimeters » desquelles des quantités très importantes de terres peuvent être transportées. (www.soils.org/publications/soils-glossary/536, page visitée le 24.03.17). Ce type d'érosion dépend du degré et de la longueur de la pente. (Govers et al. 2004 : 201)

Finalement, l'érosion en ravines est définie par : « the process whereby water accumulates and often recurs in narrow channels and, over short periods, removes the soil from narrow area to considerable depths, often defined for agricultural land in terms of channels too deep to easily ameliorate with ordinary farm tillage equipment, typically ranging from 0.5 m to as much as 25 to 30 m » (www.soils.org/publications/soils-glossary/536, visité le 24.03.17). Ce type d'érosion, bien que spectaculaire, est néanmoins moins important que la formation de ravines éphémères pouvant se créer dans des cuvettes, ou à cause d'éléments linéaires (*linear features/linear landscapes elements*) du paysage agricole, comme les traces de roues de tracteurs, ou les bordures de parcelles (Govers et al. 2004 : 201)

3.2.3 L'écoulement de l'eau

Suivre le parcours de l'eau, la clé pour comprendre le mécanisme de l'érosion hydrique. Le processus érosif sur une parcelle agricole débute le plus souvent par l'action des gouttes de pluie sur le sol nu, c.-à.-d. sans couverture végétale vivante ou morte. Cela conduit à la dégradation des horizons de surface par l'encroustement du sol, et à la formation d'une croûte de battance. En climat tempéré, où les événements pluvieux sont souvent modérés (5-10 mm/ha), cette première étape est particulièrement significative comme déclencheur du ruissellement, pour autant que la pente atteigne au minimum 2 %. En effet, l'action des gouttes de pluie induit une diminution du taux d'infiltration de l'eau dans le sol, ce qui favorise le ruissellement de surface, et une diminution de la rugosité du sol, ce qui diminue sa capacité à retenir l'eau dans la pente. La diminution de la rugosité du sol augmente également la capacité de détachement et de transport des particules. Cette première phase correspond à la phase de détachement. Il s'ensuit celle du transport. Si aucune mesure n'est prise survient une érosion en nappe difficilement perceptible, puis une érosion en rigole et/ou en ravine, par concentration du ruissellement. Vient finalement l'étape de la déposition qui peut s'opérer sur la même parcelle, sur une parcelle à proximité, ou alors dans un cours d'eau (érosion en thalweg), dans des canalisations, sur des routes, ou des bâtiments, etc. (Le Bissonnais 1996 ; Duchaufour 2000 ; Bresson et al. 2006). Ledermann et al. (2010) ainsi que par Herweg (2007) propose une bonne illustration de la répartition spatiale des sources (*run-on sources*), des vecteurs (*linear features*) et des impacts on- et off-site de l'érosion (voir point 3.5), le long d'une toposéquence érosive typique du Plateau suisse (figure 1).

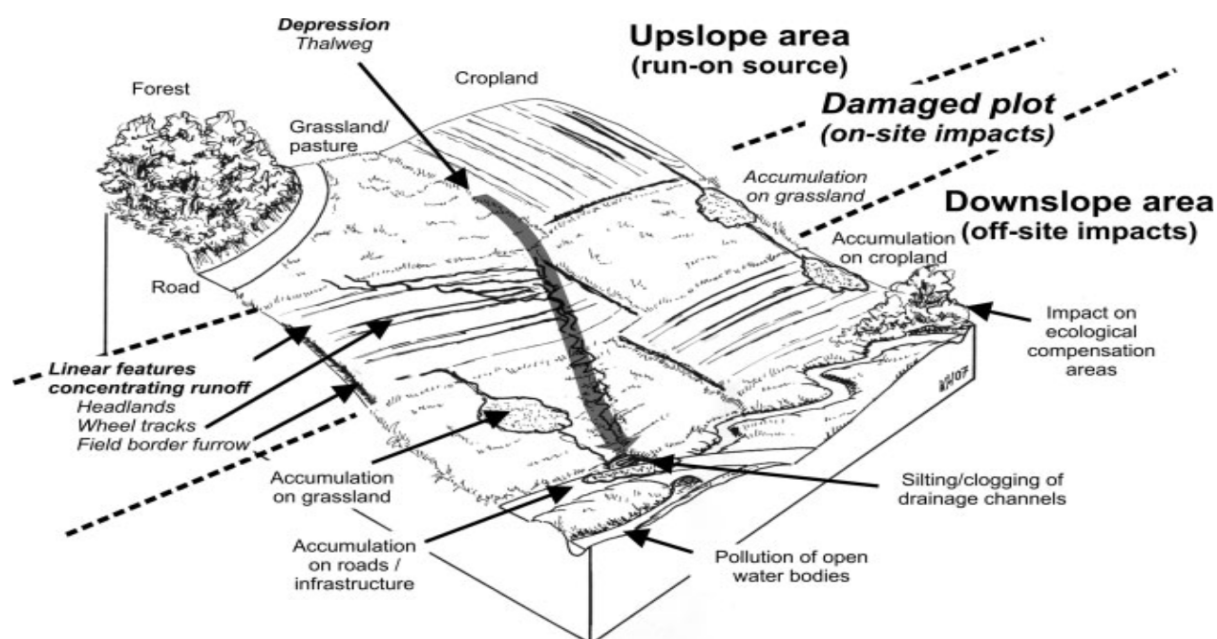


Figure 1 : toposéquence érosive typique du Plateau suisse (Herweg 2007; Ledermann et al. 2010)

3.2.4. L'influence réciproque de l'érosion et de la dégradation des sols

L'érosion hydrique dégrade les sols et la dégradation des sols accentue le risque d'érosion. Érosion et dégradation des sols sont deux phénomènes interconnectés. Ils en sont à la fois la cause et la conséquence. Selon le contexte biogéographique, l'un ou l'autre phénomène prédomine. Dans certaines régions du globe, c'est avant tout l'érosion qui mène à la dégradation de la qualité des sols, par les effets directs de la perte de sol (profondeur) et des processus de dégradation. C'est le cas par exemple des pays subtropicaux où l'érodibilité (naturelle) du sol et l'érosivité des pluies sont élevés. Dans d'autres régions comme dans le centre de l'Europe, la dégradation de la qualité des sols, en particulier celle de la structure et de la matière organique, va prédominer (même si par endroits et par moments p. ex. lors de précipitations abondantes, l'érosion comme agent de dégradation prédomine) et accentuer les risques d'érosion du sol.

Trois processus de dégradation du sol et de sa structure sont généralement à l'œuvre : 1. La *battance* ou désagrégation par l'eau (*slaking or dispersion*), mène à l'effondrement des agrégats du sol ; 2. La *compaction* ou tassement augmente la densité apparente (bulk density or densification) ; 3. L'*encroûtement* du sol (crusting) implique la formation d'une couche superficielle mince, dense, stratifiée et relativement imperméable (Lal : 2001 : 523). Comme le résume le même auteur :

« These processes decrease structural stability, reduce soil strength, exacerbate erodibility and accentuate susceptibility to transport by overland flow, interflow, wind, or gravity. These

processes are accentuated by soil disturbance (by tillage, vehicular traffic), lack of ground cover (bare fallow, residue removal or burning), and harsh climate (high rainfall intensity and wind velocity.) (Lal 2001 : 523)

3.2.5 Le caractère multifactoriel de l'érosion hydrique

L'érosion hydrique des sols agricoles est un problème socio-environnemental multifactoriel. De très nombreuses études scientifiques sur l'érosion hydrique des sols agricoles ont été menées depuis des décennies par des géographes, des géologues, des agronomes et des ingénieurs, si bien que les mécanismes physiques du phénomène sont aujourd'hui bien compris. Les sciences du sol conceptualisent l'érosion du sol sous l'angle de *facteurs* biophysiques et de *causes* (dénommées aussi *drivers* ou *pressures*) (annexe 2). Ces études considèrent que l'érosion hydrique des sols agricoles est indirectement influencée par les activités humaines qui dépendent des causes et d'enjeux économiques, politiques ou sociaux, mais directement par les facteurs biophysiques (voir ci-dessous). Par exemple, alors que la décision de couvrir ou non un sol a une influence directe et évidente sur les facteurs érosifs, les effets des règles du marché économique par exemple sont plus abstraits et plus difficiles à relier. Ils ont pourtant une répercussion non négligeable sur les politiques publiques et les conditions sociales de l'agriculteur et influencent ces choix en termes de gestion des sols.

L'identification par les scientifiques du sol de quatre facteurs biophysiques de l'érosion hydrique offre un cadre d'analyse éclairant. La description suivante s'inspire du rapport de la FAO *Status of the World's Soil Resources* (2015 : 38-39) et sur l'article de R. Lal : *Soil degradation by erosion* (2001 : 523) ainsi que sur le rapport de la Commission européenne *Soil threats in Europe* (2016 : 19-20) :

- L'*érosivité* décrit la capacité de l'eau à éroder. Elle dépend des caractéristiques du climat, et plus spécifiquement de la taille des gouttes de pluie et de leur distribution, de l'intensité des pluies, de leur quantité et de leur fréquence ;
- L'*érodibilité* du sol représente sa sensibilité à être érodé ou, en d'autres termes, à résister au pouvoir détachant des gouttes de pluie et de l'écoulement de l'eau. L'érodibilité dépend des propriétés du sol (texture, structure, taux de matière organique, argiles, cations échangeables, capacité de rétention en eau, et propriétés de transmission), elles-mêmes affectées par le type de gestion du sol (type d'agriculture, types de pratiques, etc.)⁴;

- La *topographie* influence l'écoulement de l'eau. Elles se déclinent selon le degré de pente, sa longueur, son aspect et sa forme ;
- La *couverture du sol* joue un rôle sur l'érosivité des pluies et l'écoulement superficiel de l'eau. Elle est définie selon sa présence ou son absence, mais aussi selon sa qualité.

Comme précisé plus haut, ces facteurs sont influencés par les modes de gestion de l'eau et du sol (pratiques agricoles, améliorations foncières, aménagement du territoire, évacuation des eaux, etc.), eux-mêmes dépendants de causes économiques, sociales et politiques. Un travail du sol excessif ou inapproprié va par exemple fragiliser la structure menant à la libération de particules minérales fines facilement emportées par l'écoulement de l'eau en surface. L'interaction entre les facteurs de l'érosion et les modes de gestion de l'eau et du sol sont illustrés dans la figure 2, adaptée de l'ouvrage de Mosimann et al. (1991 : 36). L'action des modes de gestion sur les facteurs érosifs est résumée dans le rapport technique de la Commission européenne *Soil threats in Europe* :

«Erosivity of surface runoff can be enhanced by ploughing, leading to concentration of overland flow in furrows and to reduction of micro-topographic variations and, thereby, of the resistance to flow. Overland flow generation can be enhanced by compaction of the topsoil in the wheel tracks of heavy machinery, provoking a reduction in infiltration capacity. Soil erodibility can be enhanced by ploughing, both directly by destroying soil aggregates and indirectly by reducing soil organic matter content and, thereby, the formation of new aggregates. Soil cover will typically be less in croplands than in the original vegetation, leading to an overall reduction in the protection of the soil surface against rainsplash as well as in the resistance to overland flow.» (Stolte et al. 2016 : 20)

L'importance des causes socio-économiques et politiques de l'érosion des sols sont unanimement reconnues par les experts des sciences du sol : «Although land degradation is a physical process, its underlying causes are firmly rooted in the socio-economic, political and cultural environment in which land users operate.» (Stocking and Murnaghan 2001: 25).

Causes of erosion

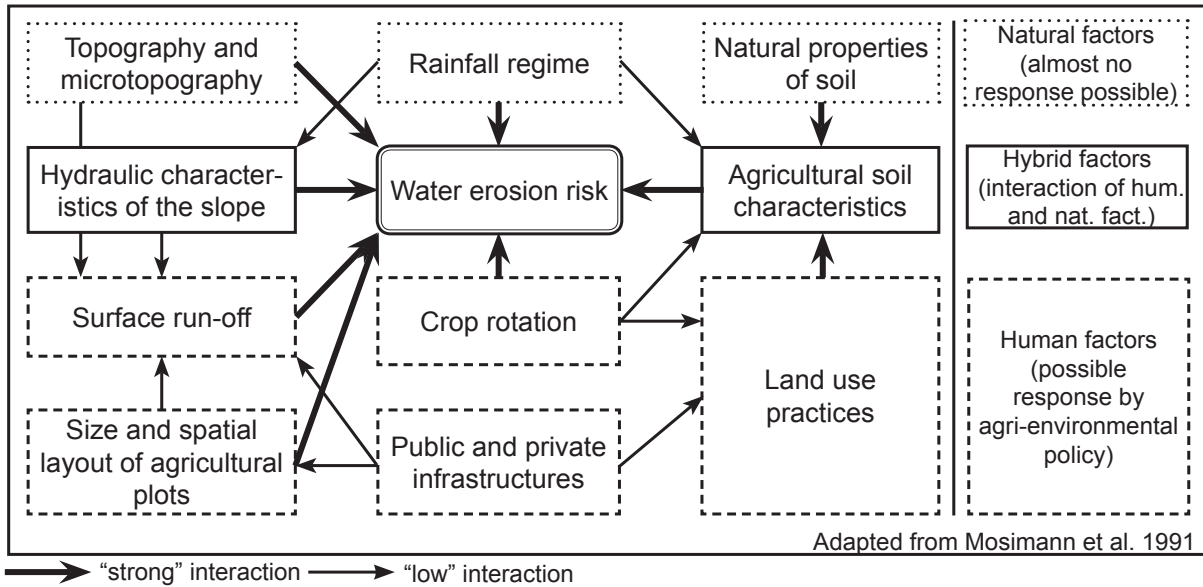


Figure 2 : Les causes du risque d'érosion hydrique (adapté de Mosimann et al. 1991)

3.2.6 La mesure de l'érosion hydrique

L'érosion est quantifiée en tonnes par hectares par années (t/ha/an) en la mesurant sur le terrain ou en la prédisant par des modèles. Les scientifiques ont développé au cours du 20e siècle de nombreuses méthodes pour évaluer les taux d'érosion du sol⁵. Pour évaluer les taux d'érosion « actuels », différentes techniques *in situ* existent, dont le choix dépend entre autres des propriétés du sol, de l'échelle spatiale étudiée (parcelles, versant, bassin versant), et du type d'érosion (nappe, ravine, rigole). Parmi les méthodes les plus courantes, il existe : les « *splash cup* », les essais au champ (*field plots*), et les enquêtes de terrains (*field surveys*).

Outre les démarches *in situ*, une approche très courante aujourd'hui consiste à estimer les taux d'érosion (perte de sol) par extrapolation. Ces modèles de type prédictifs sont nombreux, et avec le perfectionnement des connaissances, ont évolué tout au long du 20e siècle (voir Lal 2001). Aujourd'hui, les équations les plus utilisées se nomment RUSLE pour *Revised Universal Soil Loss Equation* et MUSLE pour *Modified Universal Soil Loss Equation*. Toutes deux sont basées sur le modèle de Wischmeier and Smith (1978) connu sous le nom de USLE (*Universal Soil Loss Equation*). Diverses variantes de ces modèles existent comme p. ex. RUSLE2. Les facteurs intégrés dans l'équation de USLE et RUSLE sont identiques, mais déterminés de manière différente. Ils reflètent directement les facteurs de l'érosion présentés au point précédent.

Que ce soit pour les mesures *in situ* ou les modélisations, la pertinence des résultats et leur interprétation sont mises en cause par les scientifiques du sol. Ces limites méthodologiques

alimentent de nombreux débats et des controverses sur l'ampleur de l'érosion des sols, localement et globalement. Comme le résume P.I.A Kinnel dans une revue critique de la littérature sur (R) USLE : « The Universal Soil Loss Equation (USLE) is the most widely used and misused prediction equation in the world. » (2010 : 384).

RUSLE : $A = R K L S C P$

A : perte de terre annuelle par hectare, par année, en tonne (t ha⁻¹ yr⁻¹) ; **R** : précipitation-écoulement (érosivité) ; **K** : érodibilité du sol ; **L** : longueur de pente ; **S** : déclivité de la pente ; **C** : couverture du sol et mode de gestion ; **P** : pratiques de conservation du sol.

Ces modèles sont utilisés comme indicateurs pour évaluer l'ampleur et le risque potentiel d'érosion, tant à l'échelle locale que globale, et servir d'assistance aux prises de décisions politiques. Mais les méthodologies de mesures sur le terrain ne sont pas toujours standardisées si bien que les études sont parfois difficilement comparables. Dans le cas des modélisations, les mauvais usages de ceux-ci (le choix du modèle et des paramétrages), mais surtout les interprétations qui en découlent sont critiqués (Lal 2001 ; Boardman 2006 ; Kinnel 2010).

3.2.7 La distribution spatiale et temporelle

La variabilité spatiale et temporelle de l'érosion hydrique est importante. La prédiction des cas s'avère par conséquent le talon d'Achille des experts scientifiques. La manifestation d'un événement érosif en un temps T et une zone X dépend de la conjonction d'une multitude paramètres. En résumé, chaque parcelle d'une exploitation agricole constitue un contexte spécifique que les scientifiques s'emploient à modéliser pour pouvoir mesurer le risque érosif. Or, les études scientifiques ont abondamment démontré le caractère très disparate de la distribution de l'érosion hydrique des sols. Mais la prédiction spatiale et temporelle de l'ampleur de l'érosion s'avère très difficile et met systématiquement en évidence les limites de leurs modèles. Pour les experts, seules des approches intégrant à la fois des modèles mathématiques et des mesures de terrain à l'échelle de bassins versants et sur une longue durée permettraient de rendre ces mesures plus significatives (Gobin et al. 2004). Elles sont cependant très coûteuses en temps et en argent.

3.2.8 Les impacts de l'érosion hydrique

Les impacts de l'érosion sont catégorisés en dégâts on-site et en dégâts off-site. Les scientifiques du sol ont divisé les impacts de l'érosion hydrique des sols agricoles en *dégâts on-site* lorsqu'ils se produisent sur l'exploitation des parcelles érodées, et en *dégâts off-site*, lorsqu'ils se

manifestent à l'extérieur de l'exploitation des parcelles érodées (Boardmann 2003 : 3). Dans la majorité des publications et des discours d'experts néanmoins, cette distinction est utilisée pour différencier des impacts sur des parcelles agricoles (« *on-site* ») et des impacts hors des parcelles agricoles (« *off-site* ») (Ledermann 2010). Cette dernière définition sera utilisée tout au long du travail. Tout comme les événements érosifs, la distribution spatiale et temporelle des dégâts est très variable. Ainsi, d'abondantes précipitations couplées à des conditions favorables (érodibilité du sol, sol dénudé, sol labouré finement, etc.) peuvent conduire à des dégâts *on-site* et *off-site* visibles, rapides, dévastateurs et coûteux, alors que la répétition d'événements érosifs de plus faible intensité, moins visibles, engendreront des effets plus diffus, mais dont les effets s'accumuleront à moyen et long terme.

3.2.9 Les impacts on-site

Le dégât on-site le plus étudié et le plus controversé est l'impact de l'érosion hydrique sur la fertilité agronomique des sols agricoles. L'érosion hydrique affecte les propriétés des sols, particulièrement la structure, la texture, la matière organique (et les organismes qui y vivent), la teneur en éléments (nutritifs), et la porosité (Govers et al. 2004: 204; Boardman & Poesen 2006; Duchaufour 2000). Ces dégradations se manifestent à travers trois processus que sont la battance, la compaction et l'encrouement, et engendrent une perte de profondeur du sol à court, moyen ou long terme selon les régions. Parallèlement, les fonctions du sol vont être progressivement altérées à divers degrés. Le ratio entre la valeur de la perte de sol tolérable (*soil loss tolerance value*) et le taux de formation du sol sont au cœur des questionnements et des controverses scientifiques puisqu'ils déterminent le degré et l'urgence du problème. La FAO rappelle que le taux estimé d'érosion sur les pâturages intensifs sont 100 à 1000 fois supérieurs aux taux d'érosion naturels. Cette importante différence est également mesurée sur les sols agricoles exploités en agriculture conventionnelle (sans couverture du sol et type de labour réduit en particulier). Cette observation amène les scientifiques à affirmer qu'en zone de collines, l'agriculture conventionnelle dégrade invariablement les sols et n'est donc pas durable (FAO 2015 : 103 ; Montgomery 2007).

C'est clairement l'impact de l'érosion sur la fertilité du sol qui a été le plus étudié et qui par conséquent a bénéficié du plus de subsides de recherches⁶. Expliqué sommairement, l'érosion du sol, que ce soit par le vent, l'eau ou par le labour, peut affecter la production agricole en déplaçant les graines semées ou en endommageant les plantes, ou indirectement en limitant la croissance des cultures dans leur besoin en eau, en nutriments et en espace racinaire. Ces impacts peuvent souvent être corrigés, mais selon le degré de dégradation du sol, ils sont parfois irréversibles et conduisent à la désertification.

Cette question suscite depuis des décennies des débats entre scientifiques (Pimentel et al. 1987, 1995; Crosson et al. 1995). Les scientifiques estiment avec nuance que sous une agriculture intensive et mécanisée (en Europe et en Amérique du Nord) la perte de 0,1 m de sol conduit à une perte de 4 % de productivité (Olson et al. 1999; Bakker et al. 2004). Certains estiment que dans le contexte européen la réduction de la productivité sera faible puisque compensée par certaines techniques de conservation, même si ce déclin sera fort variable selon les régions (Glover et al. 2004)⁷. Cet impact sur la productivité des cultures n'en génère pas moins des coûts fort difficiles à estimer. En effet, la perte de sols génère également des pertes d'engrais qu'il faut alors épandre à nouveau sur les champs. Le rapport de la FAO (2015) estime que l'érosion hydrique des sols génère des flux de 23-42 Mt d'azote et de 14,6 à 26,4 Mt de phosphore et que les coûts de (re-) épandage d'engrais aux États-Unis s'élèvent entre 33-60 milliards de dollars US pour l'azote et entre 77-140 milliards de dollars US pour le phosphore (FAO 2015 : 104). Les autres coûts socio-économiques *on-site* tels la main-d'œuvre, les semences, ou encore le carburant, n'ont (à ma connaissance) pas fait l'objet d'études plus approfondies.

3.2.10 Les impacts off-site

Les impacts off-site de l'érosion ont été moins étudiés, mais leurs coûts sont tolérés par les privés et les collectivités. Les impacts off-site de l'érosion hydrique impliquent des dégâts à la fois économiques et écologiques tels la pollution et l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs, l'ensablement des barrages, des réservoirs et des rivières, la destruction d'habitats naturels, ou encore les dommages sur les infrastructures publiques et privées. Ce dernier type de dégât est causé par ce que les experts appellent des coulées boueuses (*muddy floods*) qui consistent en un déplacement de grande quantité d'eau et de terre de provenant des parcelles agricoles (pour plus de détails voir Boardman & Poesen 2006 et Govers et al. 2004)⁸. Le transport et la déposition de particules de sol, de matière organique et de fertilisants peut aussi à l'inverse et dans situations particulières, engendrer des hausses de productivité des cultures sur les parcelles situées en aval des terres érodées (Govers et al. 2004 : 203). Voilà pourquoi dans ce cas précis, les impacts de l'érosion ne représentent pas forcément des dégâts.

Les impacts *off-site* sur la qualité des eaux de surface est le dégât le plus étudié. L'apport de sédiments conduit à une diminution de la transmissivité de la lumière, à l'eutrophisation, en lien aux apports d'azote et de phosphore présents dans les engrais, et à une pollution des eaux due à l'accumulation de pesticides (Govers et al. 2004 : 206-207). Les experts estiment que les coûts économiques et écologiques engendrés par les dégâts off-site de l'érosion hydrique sont probablement plus élevés que les coûts *on-site* de l'érosion. Mais cette dimension du problème

reste elle aussi sous-étudiée. Seuls des coûts évalués pour l'agriculture au Royaume-Uni ont été trouvés dans le cadre de cette recherche (Pretty et al. 2000; Boardman 2003). Ils estiment que les dégâts off-site dus à l'érosion en 1996 ont coûté 14 millions de livres sterling, que l'apport de pesticides dans l'eau potable avoisine les 120 millions (£), les nitrates, 16 millions (£), les phosphates 55 millions (£) et l'eutrophisation des eaux 6 millions (£).

3.2.11 : Regard autocritique sur l'expertise scientifico-technique

Malgré un approfondissement constant des connaissances scientifiques sur l'érosion des sols ces dernières décennies, les spécialistes reconnaissent que leurs recherches ne sont pas parvenues à répondre à des questions fondamentales du problème. L'autocritique et les controverses que les sciences du sol spécialisées sur l'érosion engagent sur les limites de leurs expertises s'expriment principalement lors de colloques réunissant les professionnels de l'érosion des sols ou dans des articles publiés dans des revues spécialisées, à l'adresse de leurs pairs :

«To date erosion scientists have failed to address – or have addressed inadequately – some of the big questions of our discipline. For example, where is erosion occurring? Why is it happening, and who is to blame ? How serious is it ? Who does it affect ? What should be the response ? Can we prevent it ? What are the costs of erosion ? Our inability or reluctance to answer such questions damages our credibility and is based on weaknesses in commonly-used approaches and the spatial and temporal scales at which much research is carried out.» (Boardman 2006 : 73)

Dévolu à la tâche de publier un article critique et synthétique tous les dix ans environ, sur l'avancée des sciences de l'érosion des sols, le prof. John Boardman, géomorphologiste, estime en 2006 que la discipline n'est toujours pas parvenue à répondre à des questions fondamentales du problème. Il s'étonne de la «faible» avancée des recherches depuis 1986 :

«Re-reading those reviews, I am struck by several points: there has been little progress with issues such as renewal rates of soils and the costs of erosion; the promised « all-singing, all-dancing » erosion models have not yet arrived; field data for many purposes is still lacking; and the political, social and economic drivers of erosion are still neglected.» (Boardmann 2006: 73)

L'auteur se demande «But why, with notable exceptions, have we aimed so low ?» (*ibid* : 74) et évoque le manque de prise en considération d'une vision globale du problème : «In some areas we seem to have the bones of a general theory without having had the ambition to pull

it all together» (*ibid*: 74). Plusieurs disciplines telles que la géographie, la géomorphologie, l'hydrologie, l'agronomie et les autres sciences du sol ont étudié le problème à travers leurs propres approches et outils. J. Boardman tente d'expliquer ce bilan mitigé par le fait que globalement les chercheurs se sont focalisés sur des questions faciles, «*easy-to-answer*», au dépens de questions plus ambitieuses portant sur la distribution temporelle et spatiale du phénomène, sur ses causes, ses origines et ses impacts. Ces «*big questions*», selon lui, s'étendent au-delà des sciences dures et incluent les sciences sociales sur les questions liées aux enjeux complexes et négligés des relations entre les scientifiques et les différents gestionnaires. Dans l'ensemble, ces dimensions sociopolitiques et économiques demeurent peu étudiées en comparaison des processus biophysicochimiques. Elles constituent à ses yeux l'une des boîtes noires de la problématique. L'aversion des scientifiques à réfléchir de manière plus ambitieuse («*ambitious thinking*»), ainsi que les contraintes de carrière expliquent une partie de ce constat (*ibid*: 74).

Cet honorable travail d'autocritique publié toutes les décennies et médiatisé dans un cercle restreint de scientifiques spécialisés apparaît plutôt maigre pour les socioanthropologues rompus aux démarches qualitatives et réflexives. De plus, ce type de contributions, à mes yeux pourtant essentiel, demeurent difficilement accessible pour les autres acteurs agissant autour de la gestion de l'érosion des sols. En effet, les dimensions réflexives de la recherche ainsi que les limites de l'expertise scientifico-technique me sont apparues uniquement à travers la lecture de rares articles (ou paragraphes) publiés dans des revues spécialisées payantes, ou placées en libre accès sur Internet par les auteurs, ou encore de manière éparse dans des rapports volumineux des agences internationales et européennes. À l'échelle nationale, ni les rapports étatiques ni les discours des différents acteurs (personnel administratif, agriculteurs, conseillers agricoles, ingénieurs, etc.) n'abordent ces critiques, ces doutes et ces controverses alors que cette expertise constitue le socle des politiques publiques agroenvironnementales aujourd'hui. D'une part, ces connaissances et ses limitations sont très souvent lacunaires chez les décideurs publics. D'autre part, ces controverses restent cantonnées dans de petites arènes d'experts initiés. Nous allons par conséquent explorer plus précisément autour de quel concept s'ancrent aujourd'hui les sciences techniques dans les pays «développés» et quelles sont les limites de ces approches.

3.3 L'érosion, un risque à mesurer par les scientifiques pour les décideurs

«Policy-makers need to know the area affected by soil erosion and an estimate of the magnitude at a regional and even continental scale in order to formulate suitable remediation measures and mitigation strategies. Factor- and model-based approaches offer the advantages of repeatability and transparency. However, the results need to be validated against measurements and evaluated by experts so that the regional methods can be adapted to reflect the reality. This calls for an integrated approach requiring a good communication between modellers, GIS specialists and field experts» (Gobin et al. 2004 : 36)

Il m'a fallu presque six ans de doctorat pour mesurer la portée de ce constat : hormis les impacts sur la productivité des cultures, la question de l'érosion hydrique des sols agricoles dans les pays «développés» a prioritairement été abordée scientifiquement et politiquement sous l'angle préventif des risques, plutôt que sous l'angle prophylactique des dégâts. Or, comme on le verra par la suite, la construction scientifique de cette notion est fragile, réductrice, n'a rien d'objective, et n'est sociopolitiquement pas neutre. C'est la relecture d'un article de Anthony Oliver-Smith «*Anthropological research on hazards and disasters*» et annoté des années plus tôt qui m'a conduit à formuler cette observation (1996). Il m'a fait réaliser que l'érosion des sols agricoles a été considérée comme une *catastrophe naturelle* amplifiée par les activités humaines, et que ces désastres ont été appréhendés à la fois en termes de risque et de dégâts. Dans le champ socioanthropologique, les désastres naturels et/ou technologiques tels les ouragans, les inondations, les tremblements de terre ou encore les marées noires ont fait l'objet de recherches depuis des décennies dans le cadre des programmes d'aide aux pays en voie de développement notamment. Or, il ressort de cet article de synthèse que dans ces pays, ces situations de crise ont pour la plupart été étudiées sous l'angle des impacts sociaux et environnementaux⁹. En d'autres termes, ces recherches se sont focalisées sur les changements sociaux et politiques post-désastres. Les travaux de M. Schmink et de J. L. Collins ont par exemple mis en évidence les impacts des programmes gouvernementaux de colonisation de l'Amazonie par des petits exploitants agricoles, sur l'environnement et les populations locales (Schmink 1982 ; Collins 1986). L'érosion des sols considérable générée par ces nouveaux modes d'exploitation des terres a détérioré la qualité-fertilité des sols, ont fait chuter les rendements, plaçant du même coup les populations des positions de vulnérabilité.

De manière intéressante, le champ d'études lié aux risques d'érosion des sols agricoles, à leur perception et à leur construction semble avoir émergé dans un second temps, mais surtout dans

un contexte socioculturel et politique différent : celui des pays « développés » caractérisés par des *États-providence* et des *sociétés assurantielles* (Ewald 1976 ; Douglas & Wildavsky 1983 ; Beck 1992). La multiplication de ces recherches suivent en outre les stratégies onusiennes basées sur le concept de sécurité environnementale, et son dessein visant à « prévoir l'imprévu » par des scénarios prospectifs (Vanderlinden 2015).

Plongeons par conséquent dans la perception experte du risque d'érosion des sols et voyons comment la construction de cette notion représente également un enjeu pour les scientifiques puisqu'elle assure leur alliance aux autorités publiques.

3.3.1 La distribution mondiale du risque érosif

À l'échelle mondiale et européenne, les estimations de perte de sol attestent que l'érosion constitue une menace pour la qualité/fertilité des sols. Cependant, l'ampleur du problème varie selon les grandes zones bioclimatiques et le type d'agriculture pratiqué. L'érosion hydrique des sols agricoles peut potentiellement frapper toutes les régions agricoles du monde. À l'échelle de la planète, une surface d'environ 1 100 Mha est touchée par une forme accélérée d'érosion hydrique et la perte de sol est estimée par les modèles entre 20 et 30 Gt par année. Ces chiffres approximatifs ont le mérite de définir un ordre de grandeur au phénomène, mais ils ne disent rien, ni sur sa distribution et son ampleur, ni sur les dégâts et les coûts. Une vision plus fine, quoique toujours globale, de cette distribution se dessine en comparant les grandes zones agroécologiques mondiales, définies par le climat, les types des sols, la topographie, le type d'agriculture. L'une de ces grandes zones, typique du contexte d'Europe centrale, est la région de collines cultivées en agriculture conventionnelle et en vergers, sans couverture du sol particulière et située en zone climatique tempérée. Ces régions sont touchées par des taux d'érosion hydrique en moyenne plus faibles que 10 t/ha/an, voire 100 t/ha lors d'événements pluvieux intenses. À titre de comparaison, les régions cultivées tropicales et subtropicales colinéennes avoisinent en moyenne les 10-20 t/ha/an, et jusqu'à 50-100 t/ha/an (Lal 2001 : 623 ; FAO 2015 : 101).

En Europe, les scientifiques considèrent que l'érosion hydrique est problématique un peu partout, mais à des degrés divers. Différents modèles sont utilisés pour dresser des cartes de risque d'érosion et ainsi délimiter des zones géographiques en fonction du degré de risque. L'un des plus connus, le *Pan-European Soil Erosion Risk Assessment* (PESERA), estime que 17 % de la surface totale de l'Europe (105 millions d'ha, excepté la Russie) est touchée par un risque d'érosion. Trois régions se découpent dans lesquelles sont localisés des *hotspots* : 1. Dans le sud de l'Europe, la région méditerranéenne est caractérisée par un risque d'érosion jugé « élevé » (*severe*), principalement à cause des événements pluvieux intenses sur des pentes à forte déclivité,

éclatant après des périodes de sécheresse. 2. Les régions du Nord, aux sols à texture loessique ont un risque modéré. 3. Et finalement, la troisième zone correspond aux régions où les deux zones précédentes se chevauchent.

Bien que différentes formes d'érosion et types d'érosion hydrique se combinent sur le terrain, les scientifiques estiment que l'érosion linéaire (ravines, rigoles) et dans une moindre mesure l'érosion en nappe constituent les phénomènes érosifs dominants. C'est pourquoi une majorité d'études se focalisent sur ce type d'érosion et délaissent les autres, comme l'érosion liée au labour ou lors des récoltes. Les modèles estiment la perte de sol pour l'érosion en nappe et en ravines entre 1 et 26 t/ha/an pour les terres arables méditerranéennes, et entre 0,5 et 7,8 t/ha/an pour les terres arables du nord de l'Europe. Cependant, lors d'un seul orage des pertes de sol avoisinant les 20 à 40 t/ha et dans certains cas extrêmes 100 t/ha, peut se produire, à des fréquences bis- voire trisannuelles (Stolte et al. 2016: 17; Gobin et al. 2006 : 66) Ces estimations s'appliquent à l'échelle de l'Europe et de certaines grandes régions. Ces informations sont dès lors utiles à certains niveaux de prise de décisions, mais demeurent inutilisables pour des contextes locaux.

Or le problème des interprétations erronées est un problème récurrent et soulevé par de nombreux scientifiques de l'érosion. L'élaboration de cartes de risque d'érosion et les interprétations qui en sont tirées sont typiquement un objet cristallisant toute la complexité de la mesure du risque, les limites méthodologiques et certaines controverses. En tant qu'objet servant d'intermédiaire entre les scientifiques et les preneurs de décisions, elles reflètent certains enjeux propres à ces deux groupes d'acteurs.

3.3.2. Les cartes de risque d'érosion

Des cartes de risque d'érosion sont dressées par les institutions scientifiques et pour les États, afin de différencier des zones géographiques, d'orienter les politiques agroenvironnementales (en ciblant p. ex. les subventions), et d'« objectiver » la perception du risque auprès les agriculteurs. Plusieurs types de risque sont mesurés ou modélisés à travers les cartes d'érosion. Or, distinguer ces types est très important, car les informations qu'elles révèlent peuvent déboucher sur des interprétations et des prises de décisions différentes. Le risque d'érosion *mesuré* correspond aux données de pertes de sol récoltées directement sur le terrain, selon diverses méthodes. La carte de Cerdan et al. (2010) est basé sur ce type de mesures. Le risque d'érosion *potentiel* et *réel* s'appuie sur des estimations à travers des modèles, tel USLE/RUSLE. Aujourd'hui, la plupart des cartes ne considèrent qu'un risque potentiel ne prenant pas en compte l'utilisation des sols, la couverture végétale, et les pratiques agricoles. Le risque d'érosion *réel* (*actual*)

quant à lui intègre ces facteurs et aboutit par conséquent à une mesure du risque plus proche de la réalité. Cependant, dans la majorité des cas, les données locales sur l'utilisation des terres, les modes de gestion, ou encore le type de sol (et leur érodibilité par exemple) font défaut, tant l'hétérogénéité des contextes biogéographiques et sociaux est grande.

Bien que limitées, les cartes de risque d'érosion sont de plus en plus demandées par les décideurs et jouent un rôle central dans l'élaboration des bases légales et des politiques de l'Union européenne, comme la Directive-cadre sur l'eau (EC, 2000) et la Politique agricole commune (EC, 1999). Elles sont élaborées et utilisées comme indicateurs agroenvironnementaux dans les stratégies, notamment par l'Agence environnementale européenne et de son *driving force pressure-state-impact-response framework* (DPSIR). Ces cartes permettent donc de relier les connaissances scientifiques aux processus décisionnels, et de réduire l'incertitude dans un contexte de changements globaux (climatiques, politiques agricoles, aménagement du territoire, forces du marché, etc.). Elles visent en outre à traduire et à agencer les données scientifiques en des informations « utilisables », « pratiques », « intelligibles » afin de développer et d'orienter les bases légales, et de cibler les instruments de mise en œuvre :

« Both national and international agencies need objective spatial information at low resolutions to compare levels of environmental risk and focus policies on environmentally sensitive areas. The dynamic relationship between human activities and the environment requires that environmental processes such as erosion be quantified to monitor and evaluate the impact of agriculture and land-use policies. Policy-makers need to know the area affected by soil erosion and an estimate of the magnitude at a regional scale in order to formulate suitable remediation measures and mitigation strategies. (Gobin et al. 2006: 662).

Pour les scientifiques de l'érosion, ces cartes représentent également un outil d'objectivation du risque et de sensibilisation, en particulier auprès des agriculteurs : « It is of highest importance for practical application that the erosion risk assessment is as close to reality as possible. Only if farmers can recognise and comprehend the projected soil erosion risk on their plots will they accept possible restrictions and measures. » (Prasuhn et al. 2013).

Ces deux dernières décennies, plusieurs cartes de risque d'érosion hydrique ont été dressées dans le but d'orienter la politique européenne de protection des sols (la Suisse aussi bénéficie de sa carte). Le rapport technique de la Commission Européenne « *Soil threats in Europe* » présente cinq cartes servant à évaluer le risque moyen de perte de sol pays par pays (Stolte et al. 2016)¹⁰. Elles définissent toutes de vastes régions à risque, mais leur comparaison débouche en effet sur des résultats qui varient « considérablement » (Stolte et al. 2016 : 18).

La recherche sur l'érosion des sols en Europe avance vite et ce survol ne reflète pas l'ensemble des études et questions abordées par la communauté scientifique ni le développement de toute la gamme d'outils soutenus par la Communauté européenne. Une telle description dépasserait le cadre de cette étude. L'objectif de ce passage est d'exprimer qu'au-delà de ces différents biais et de ces difficultés techniques, ces cartes de risque transmettent toutes un message général bien plus « simple » et non remis en cause : le risque d'érosion hydrique peut se manifester sur tous les sols agricoles arables, en pente, exploités conventionnellement ou non, à des ampleurs, des intensités et des fréquences certes fort variables, mais dans tous les cas préoccupantes pour la qualité des sols à moyen et à long terme.

Alors que la dégradation des sols est un problème dont la distribution spatiale est bien plus généralisée, l'érosion des sols, de par sa distribution très hétérogène, appelle selon les experts scientifico-techniques à des mesures ciblées, et repose de ce fait en partie sur la volonté, les connaissances et le savoir-faire des agriculteurs. Le travail des scientifiques aujourd'hui consiste à développer des indicateurs et à affiner ces mesures de risque aux échelles nationales, régionales, voire locales, afin de cibler les aires géographiques problématiques qui bénéficieront de subventions, et d'assister les agriculteurs, et les décideurs dans la mise en œuvre, et le développement d'instruments appropriés.

3.3.3 Les limites des mesures de terrain

Les méthodes d'évaluation de l'érosion hydrique sur le terrain sont nombreuses. Leur portée limitée implique impérativement des interprétations nuancées. Or, les résultats sont souvent mal interprétés et surévaluent les pertes de sol. La mesure de l'érosion des sols n'a rien d'une science exacte. Et cette difficulté à quantifier le phénomène obsède encore aujourd'hui les spécialistes de l'érosion. À vrai dire, comme l'exprime l'agronome et scientifique du sol R. Lal : « The measurement of soil erosion is still more of an art than science » (Lal 2001 : 536). Les approches visant à quantifier, monitorer, prédire, et évaluer le risque d'érosion *mesuré* sur la base d'approches de terrain sont nombreuses et elles ne sont pas standardisées. Comme l'exprime l'ouvrage de référence « *Soil erosion in Europe* » (Boardman and Poesen 2006), les évaluations d'un pays à un autre, voire d'une étude à une autre, ne sont pas comparables, et souvent mal interprétées. Les méthodes diffèrent, tout comme le choix des échelles spatiales et temporelles des études.

L'une des approches systématiquement critiquées dans les articles en revue de pairs touche les études basées sur des parcelles expérimentales de petite taille (*on-time desurfacing experiments*). Ce sont sur de telles études, couramment effectuées, que de nombreux décideurs

publics ont basé leur prise de décision. Or, pour certains spécialistes, ces mesures souvent ponctuelles et spatialement très limitées ont souvent abouti à une surévaluation des pertes de sols et des impacts sur la productivité des cultures. Le problème de ces approches réside dans le fait qu'elles ne prennent pas assez en compte les événements pluvieux extrêmes et ponctuels, les éléments linéaires déclencheurs ou accélérateurs de l'érosion, les sources de l'écoulement situées en amont, et pour finir les dégâts *off-site* (Boardman 2006 ; Prasuhn 2011). Ces études largement appropriées par les décideurs publics sont utiles pour répondre à certaines questions, mais fournissent des résultats erronés lorsqu'il s'agit d'extrapoler l'ampleur, l'intensité et la fréquence de l'érosion à de plus grandes échelles.

3.3.4 Les limites des modèles érosifs

Comme pour certaines approches de terrain, les résultats fournis par les modèles et destinés à évaluer l'ampleur et le risque d'érosion sont limités et ont souvent été mal interprétés. La pertinence des modèles d'évaluation des risques érosifs dépend de nombreux paramètres, sur les sols, le climat et la météorologie, la topographie, les modes d'utilisations des terres et de gestion des sols. Or, ces équations aussi comportent des biais, tout comme les données de terrain qui sont très souvent peu précises voire inexistantes, dans une énorme majorité des pays (voir Panagos et al. 2014). Ces approches conduisent selon eux parfois à surévaluer ou à sous-évaluer les pertes de terres. Pour J. Boardman, ce manque de données joue un rôle dans la reconnaissance du problème érosif : « It is undoubtedly the case that there is strong connection between data availability (in its turn related to recognition of a problem), and an interest in the where, how much, by what means, and when, erosion occurs » (Boardman 2006: 75).

Les critiques formulées par les scientifiques touchent aux limites d'USLE ainsi qu'aux usages inadaptés des modèles. USLE définit une unité moyenne sur une longue période de temps en tonnes par hectares par année (t/ha/an) ou en mètres cubes par hectare par année (m³/ha/an). Les monitorings de l'érosion sur le terrain en Europe et en Suisse montrent cependant que la perte totale de sol due à l'érosion à l'échelle d'une région ou d'un bassin versant se résume très souvent à quelques événements intenses dispersés dans le temps et l'espace. Les auteurs ne cessent de le répéter : « Rates are scale dependant » (Boardman 2006 : 76 ; Parsons et al. 2006). De plus, cette équation ne fournit pas d'indications sur le lieu de dépôt du matériel érodé et comment il se dépose. Une autre limite des modèles repose sur le choix et le nombre limité de processus pris en compte. La plupart de ces modèles prédictifs se sont concentrés

seulement sur l'érosion hydrique en ravine et en nappe, sans considérer p. ex. les ravines et les rigoles éphémères (*ephemeral gullies*), les canalisations, le terrassement, l'érosion par le labour et lors des récoltes (Boardman 2003)¹¹.

Malgré tous ces désavantages, USLE est encore perçue comme l'option la plus satisfaisante pour quantifier l'érosion, et pour répondre ainsi aux demandes des États désireux d'obtenir des taux moyens d'érosion des sols pour évaluer l'ampleur et l'urgence du problème. Face à la complexité du phénomène érosif, il n'existe pas de modèles meilleurs que d'autres, puisque chacun d'eux répond à des questions spécifiques. Pour J. Boardman le choix de ces approches est influencé par les objectifs de départ de l'étude, par sa durée, par la surface étudiée et les financements. «Models need to be developed for many purposes and at many scales» (Boardman 2006: 73). Par conséquent, le choix politique d'emprunter une telle approche nécessite d'allouer des ressources énormes pour les scientifiques techniques et leur groupe de recherche, sans pour autant s'assurer de la précision des résultats et de l'efficacité des politiques agroenvironnementales.

3.3.5 La méconnaissance des pertes de sol tolérables

Les valeurs des pertes de sol tolérables donnent une indication essentielle sur le degré et l'urgence du problème érosif. Cet aspect demeure pourtant sous-étudié alors que les scientifiques du sol estiment que dans une majorité de contextes agroécologiques européens cette valeur est dépassée. Pour pouvoir évaluer le degré d'impact de l'érosion sur les sols, il est nécessaire de connaître le type de sol touché par le phénomène. Or, les principaux types de mesure de l'érosion et du risque (mesuré, potentiel et réel) cherchent à exprimer des pertes de sols, mais pas à définir des seuils d'érosion tolérables (*soil loss tolerance value*). Autrement dit, elles ne prennent pas en compte la résilience et la résistance du sol face à la perturbation constituée par l'érosion. Ce seuil d'érosion tolérable est défini comme : «Any actual soil erosion rate at which a deterioration or loss of one or more soil functions does not occur» (Verheijen et al. 2009 : 2). Cette dimension peu étudiée soulève la question du taux de formation des sols (la pédogenèse). Dans leur rapport d'expert pour le Conseil de l'Europe, Jones et ses collègues affirment que toute perte de sol supérieure à 1 t/ha/an peut être considérée comme irréversible dans une échelle temporelle de 50 à 100 ans (Jones et al. 2003). Verheijen et al. (2009) proposent, dans le contexte européen, une fourchette entre 0,3 t/ha/an à 1,4 t/ha/an. Dans les deux cas, ces seuils sont très souvent dépassés partout en Europe. L'érosion réelle pour les sols arables labourés en Europe dépasse en moyenne de 30 à 40 fois la limite supérieure (*ibid*). Leur conclusion est la suivante :

« However, if these measured and estimated ranges for soil formation and erosion are correct, and current conditions and management persist (a ‘business as usual’ scenario), then topsoils of tilled arable land on hill slopes (i.e. not flood plains) in Europe could be ca. 2 to 30 cm thinner in 100 years time (assuming a blanket tolerable rate of 1 t ha⁻¹ yr⁻¹ and a bulk density of 1.3 t m⁻³) than today. Where in the range an area will be, depends on physical factors (e.g. climate, drainage, soil texture and structure) and on land management factors. For many topsoils in Europe this would mean a substantial deterioration in their production, regulation, habitat, and information functions, if not a cessation of some of them. » (*ibid* : 40)

Ces limites au-delà desquelles l'érosion peut être considérée comme un problème majeur reste toujours controversé, d'une part car les taux de formation de sol diffèrent grandement d'un endroit à un autre, et d'autre part, car les données manquent, encore une fois, cruellement (Stolte et al. 2016). D'un point de vue extérieur, il semble néanmoins peu anodin que cette dimension du problème érosif, celui à même d'évaluer écologiquement l'urgence en termes de dégâts *on-site*, ait été si peu étudié, alors que les mesures de risques et l'élaboration de cartes semblent bénéficier de la majorité des financements dans ce domaine. À ce titre, même les experts de l'érosion affirment : « Perhaps the most pressing of questions concerns the time-scale for degradation. One is frequently asked « for how long will we be able to farm this landscape? » (Boardman 2006 : 81).

3.3.6 Améliorer encore la mesure du risque

*Afin de pallier les biais et les limites des modèles et des cartes, les experts scientifiques estiment que des approches intégrées doivent être mises en place afin de mieux définir le risque. La plupart des cartes de risque d'érosion reposent sur des modèles numériques. D'un pays à un autre, d'une étude à une autre, elles sont difficilement comparables, s'expriment à différentes échelles, évaluent de manière approximative les pertes de sol et ne tiennent pas compte du seuil d'érosion tolérable. De manière générale, leur défaut principal dans la mesure de l'érosion réelle repose sur l'absence du facteur C et P (mode d'utilisation des terres et de gestion ; mesures de conservation) (Gobin et al. 2006). Or, ce sont les facteurs principaux déterminant l'écoulement de l'eau, et sur lesquels les décideurs, à travers les politiques publiques, peuvent directement agir. L'ensemble de la communauté des scientifiques du sol (en Europe du moins) propose aujourd'hui une approche intégrée basée sur davantage de mesures et des *monitorings* sur le terrain (données pédologiques, relevés des dégâts, description de l'écoulement), de modèles à différentes échelles, et d'évaluations (semi -) qualitatives (*measurement-modelling-expert approach*).*

Ces scientifiques de l'érosion sont aujourd'hui convaincus que les causes socio-économiques ou encore l'influence des incitations financières dans les politiques agroenvironnementales doivent être davantage étudiées et que, du coup, davantage de recherches en sciences sociales et d'études interdisciplinaires doivent être menées :

«There is a lack of knowledge about the effectiveness and efficiency of soil conservation policies in agriculture and there is a little understanding of how policy measures should be designed to encourage farmers to adopt soil conservation practices.» (Prager et al. 2011: 32)

Trop souvent cependant, ces scientifiques ne connaissent pas les études et les résultats des sciences sociales, humaines et politiques sur ces problématiques. En outre, ils considèrent l'apport de ces disciplines à travers le prisme de leurs propres approches et rationalités: p. ex. en cherchant à intégrer ces nouvelles «données sociales» dans leurs modèles de mesure du risque ou en cherchant à maximiser le transfert des techniques des «experts» aux agriculteurs:

«Failure to acknowledge the importance of socioeconomic factors is to leave people out of the equation — both the decision-maker at the farm level, and the policy- maker in Brussels or Paris. At the farm level, how farmers perceive their role influences their attitude to erosion and conservation. If we do not understand these attitudes, erosion and off-site impacts will continue and conservation schemes will fail. » (Boardman 2006 : 82)

3.3.7 Le risque, un concept fragile et subjectif

Les risques, qu'ils soient sociaux, environnementaux ou technologiques, représentent depuis plusieurs décennies un objet d'étude des sciences sociales et politiques. L'ouvrage fondateur de la «théorie culturelle du risque» est celui de M. Douglas, anthropologue, et A. Wildavsky, politologue, intitulé «*Risk and Culture: an essay on the selection of technological and environmental dangers*» (1982). Leur approche, aujourd'hui largement utilisée dans les disciplines précitées, considère les risques comme des phénomènes socioculturellement construits. Leur perception et leur évaluation sont à leurs yeux intimement dépendantes des normes culturelles et sociales, des valeurs, des croyances et des idéologies propres à une société et à ses différents acteurs collectifs et individuels.

Cette notion s'est développée à partir de la moitié du 19^e siècle dans les sociétés occidentales, en parallèle à l'émergence et à la bureaucratisation des États-nations¹². La gestion des risques par des dispositifs de contrôles est ainsi devenue une dimension fondamentale de nos sociétés

industrialisées, sur laquelle se sont bâtis les *États-providence* au cours du 20^e siècle (voir Mormont 2009). Si F. Ewald a montré dans les années 1970 comment les sociétés industrielles sont devenues des *sociétés assurantielles*, c'est U. Beck dans les années 1980 qui a le premier utilisé le concept de *société du risque*, ainsi que la notion de *risques modernes* pour décrire de nouveaux types de risques, tels les risques environnementaux, échappant aux «dispositifs rationalisés d'évaluation et de gestion» (c.-à-d les systèmes d'assurances), dont les probabilités sont faibles mais les conséquences irréversibles (Ewald 1976; Beck 1992; Bigo 2015). Ces risques modernes sont cependant entourés d'incertitudes que certains qualifient d'*irréductibles* (Vanderlinden 2015) ou de *radicales* lorsque certaines situations ne peuvent être atténuées qu'*«a posteriori»* (Callon et al. 2001 : 41).

Ces risques – et j'intègre celui de l'érosion – se distinguent à la fois par leur fragile caractérisation et objectivation tant par les scientifiques que par les autorités politiques. Ils sont par conséquent facilement critiquables, «instrumentalisables», sujets à la déconstruction, et ne constituent pas, aux yeux des sociologues, une base solide pour défendre et élaborer des actions collectives. De plus, la gestion des risques participe à la construction sociale, politique, physique et cosmologique de l'environnement, ainsi qu'à celle des collectifs de travail chargés de les gérer. Ils représentent, comme le souligne M. Mormont un «constituant dynamique» des rapports sociaux (Mormont 2009 : 2-3). En tant que concept central régissant les interactions, il devient de ce fait une «catégorie organisatrice de l'action publique» et donc de structuration de l'espace social et des relations de pouvoir (*ibid*: 6).

L'assimilation du phénomène de l'érosion des sols agricoles à la notion de risque illustre parfaitement comment la définition de ce «problème» a été influencée au cours du 20^e siècle par un travail de rationalisation et de normalisation opéré par les États et leurs politiques publiques, ainsi que par la légitimation des connaissances et des experts scientifico-techniques. Cependant, malgré tous ces efforts, la définition du problème érosif et du risque qui l'entoure évoluent sans cesse, démontrant que la frontière entre ce qui est toléré et problématique de ce qui ne l'est pas demeure floue et instable. Aujourd'hui dénoncée unanimement, l'érosion continue à être prise en charge par des systèmes d'assurances (dans plusieurs pays européens dont la Suisse, la France et l'Allemagne) datant du début du 20^e siècle et considérant l'érosion comme une catastrophe naturelle qualifiée d'inondation ou de glissement de terrain. Ainsi, l'érosion et le risque – mais on peut généraliser aux problèmes environnementaux – demeurent et demeureront sous l'emprise perpétuelle des luttes définitionnelles, derrière lesquelles se cachent des conflits identitaires et de pouvoir. Tel événement érosif est-il considéré comme une catastrophe naturelle dédommée par des assurances ou évalué comme une catastrophe

technologique dont les responsables doivent être sanctionnés? Cette question sociopolitique par excellence est aujourd'hui au cœur même des tensions politico-administratives. Or, l'approche scientifico-technique n'y répond pas.

En effet, cette approche du problème de la protection de la qualité-fertilité des sols et de la lutte contre l'érosion s'oriente sur d'autres questions et logiques : 1. L'élaboration de cartes de risque d'érosion couplant dans le futur des approches intégrées ; 2. L'encouragement aux études sur les dimensions socio-économiques entourant l'exploitation agricole ; 3. Le renforcement des recherches sur les techniques de conservation des sols. Selon ces experts scientifiques et publics (tels les acteurs politico-administratifs), une telle stratégie doit permettre une meilleure sensibilisation au problème, des prises de décision politique plus rapides et une meilleure effectivité des instruments de mise en œuvre. Dit autrement, en rationalisant au maximum ce problème agroenvironnemental, on s'affranchit de sa complexité, on contrôle les incertitudes, on accélère la prise de décision et on optimise les changements sociaux.

Mais comme en témoignent les points précédents, l'élaboration et l'évaluation scientifico-technique du risque érosif reste d'une part fragiles et subjectives, et d'autre part coûteuses et laborieuses. En outre cette approche visant une scénarisation prospective de la gestion de l'environnement ne prend pas en compte l'incertitude de *volition* (Vanderlinden 2015), c'est-à-dire les aléas décisionnels sur lesquels reposent l'évolution de nos sociétés¹³. Ces constats se heurtent, semble-t-il, aux croyances partagées sur le progrès scientifique et technique. Néanmoins, pour reprendre les propos de M. Callon, P. Lascoumes et Y. Barthes, les avancées de la Science et des techniques n'ont pas apporté plus de certitudes, mais paradoxalement toujours plus d'incertitudes (Callon et al. 2001). Même certains experts renommés de l'érosion des sols, tel le géomorphologue J. Boardmann, atteste des limites de leurs approches face à au degré de complexité à prendre en compte :

«Of course, to play Devil's Advocate, if we cannot model physical systems adequately, to add in human decision-making is to compound the degree of uncertainty. The analogy is to a leaky boat (how leaky we do not know), in the hands of a drunken captain (how drunken we may only speculate). The result of the voyage is unpredictable and worse still, we assume the boat and captain are seaworthy! We thus have significant challenges ahead before models which link physical and human systems are of value at the farm or regional scale and incorporate the effects of policy change on erosion and runoff.» (Boardman 2006 : 79).

Sans conteste, des controverses sur leurs résultats et des doutes sur leurs approches animent à l'intérieur la communauté des sciences du sol et les spécialistes de l'érosion. Mais ces débats sont trop rarement publiés et valorisés. Ils ne peuvent aujourd'hui ni répondre aux « *big questions* » de leur discipline ni répondre précisément à celles qui leur sont adressées par les décideurs publics. Et c'est bien normal ! Enrôlés en tant qu'expert — j'entends ici la fonction de détenteur légitimé de connaissances expertes et non de négociateur — ces scientifiques vont devoir, pour reprendre une formule de P. Roqueplo *transgresser inéluctablement les limites de leur propre savoir* (Roqueplo 1997 : 20). À l'égard des instances politiques, leur expertise scientifique repose dès lors sur des convictions et des estimations *spontanément biaisées et subjectives* (*ibid* : 46). Ce qui ne signifie pas, j'insiste, qu'elles soit infondées et irrecevables.

La dérive réside notamment dans la manière dont l'expertise scientifique, pleine d'incertitudes, est institutionnalisée, reformulée, voire instrumentalisée à travers par exemple les *panels d'experts* gouvernementaux et intergouvernementaux – ces collectifs peuvent très bien être constitués de scientifiques jouant le rôle de négociateurs pour un État, ou de décideurs publics des administrations. Or les rapports onusiens, européens et suisses, ainsi que de nombreux articles scientifiques délivrent un tout autre son de cloche. Son tintement évoque celui d'une stratégie globale consensuelle, peu discutable et d'un engagement infaillible dans un *régime de l'exactitude*¹⁴ (Licoppe 1996) au sein d'une *société en réseaux* globalisée dont l'organisation spatiale des pratiques sociales (ou agricoles) tourne autour du contrôle à distance de *flux* d'informations, de connaissances, ou de techniques (Castells 1999; tiré de Alphandéry & Billaud 2009). Ces observations rejoignent laissent à penser que ces panels et collectifs de recherche favorisent peu l'interdisciplinarité et la réflexivité, renferment une majorité des scientifiques dévolus aux approches techniques, et que les sciences du sol, malgré leur volonté de s'ouvrir aux sciences sociales, ne semblent guères vouloir lâcher du terrain vis-à-vis d'autres types d'expertises¹⁵. Pour reprendre les termes de J.-P. Billaud, ces sciences du sol se détournent d'une *modernité réflexive*, basée sur l'innovation sociale et scientifique (Billaud 2007; Alphandéry & Billaud 2009: 17-18)

L'amélioration des modèles numériques, le perfectionnement des cartes de risque, l'accumulation de données biogéographiques et socioéconomiques, et l'optimisation de l'application des techniques de conservation sont dès lors présentés comme les (seuls) axes de recherche à emprunter et à soutenir financièrement, et les (seuls) outils sur lesquels baser les politiques agroenvironnementales dans le futur. Le pari est placé sur l'innovation scientifique et technique qualifiée de *modernisation écologique* (*ibid*: 18). Il ne s'agit pas ici d'affirmer dans ce travail que cette approche scientifico-technique est absurde, mais bien de démontrer son caractère

dominant (le lien étroit entre scientifique technique et décideur) et d'en exposer les limites (les échecs des politiques agroenvironnementales) et les conséquences sur le milieu rural et plus généralement sur la société de demain.

Au final, cette stratégie «du toujours plus de données» tend à un *confinement* accru de la recherche sur ces questions : «La pratique même de modélisation fait que le débat est enfermé dans le modèle qui devient une boîte noire, scientifiquement et socialement» (Mormont 2009 : 6). Elle consolide dans le même temps l'alliance entre scientifiques techniques et décideurs publics (eux-mêmes issus de ces formations), et du même coup leur statut et leur rôle dans les arènes scientifiques et politico-administratives. Dans cette optique, seuls les experts qui maîtrisent ces outils deviennent des acteurs incontournables dans la production des *connaissances de causes* à la base de l'expertise à destination politique (Roqueplo 1997: 11).

3.4 Notes

1 Parmi les plus anciennes pratiques de maintien de la fertilité, citons l'usage en Chine de légumineuse dans les rotations de culture, ou encore l'utilisation d'excréments humains. À ce sujet, certains historiens du sol affirment : «Had they not learned to do so, there would be no cities or civilization anywhere on earth» (McNeill and Winiwarter 2004: 1628).

2 La première vague d'érosion apparut en réponse à l'apparition des premières civilisations autour des bassins fluviaux (p. ex. autour du fleuve Jaune, de l'Indus, du Tigre et de l'Euphrate et des plaines Maya), principalement durant le second millénaire av. J.-C. Ces sols alluviaux des vallées en pente, anciennement couverts de forêts, furent défrichés, cultivés et laissés à nu durant la saison des pluies. L'augmentation de la superficie des terres agricoles vint également accroître le taux d'érosion. À ce sujet, le fleuve Jaune tient précisément son nom de la couleur du loess des hauts plateaux du nord de la Chine. La deuxième période, entre le XVI^e et le XIX^e siècle, fut marquée par l'impact des labours toujours plus puissants dans la steppe eurasiennne, dans les prairies nord-américaines, ou encore dans la pampa d'Amérique du Sud. Cette période fut également marquée par de grandes vagues de migrations de la population européenne, notamment vers l'Océanie, la Sibérie, l'Afrique du Sud ou l'Algérie. Cette colonisation eut entre autres pour conséquence une extensification de l'usage du labour à travers la planète.

3 L'érosion par rejaillissement de la pluie correspond au : «detachment and airborne movement of small soil particles caused by the impact of raindrops on soils» (www.soils.org/publications/soils-glossary/536, visité le 24.03.17). Ce type d'érosion est davantage considéré comme un agent de dégradation physique de la surface et la structure du sol, menant à son encroustement (*surface crusting and structure slumping*), plutôt qu'un agent de transport des particules du sol.

4 Par exemple, les sols à texture riche en argiles sont moins sensibles au détachement des particules. Le type de structure a quant à lui une influence à la fois sur le détachement et sur l'infiltration de l'eau. La matière organique peut également réduire l'érodibilité du sol, car elle limite le détachement (lien au complexe argilo-humique), améliore l'infiltration, limitant du même coup l'écoulement de l'eau en surface. Finalement, la perméabilité du sol joue un rôle dans l'infiltration de l'eau et donc sur l'écoulement de surface.

5 Certaines méthodes visant à évaluer l'érosion passée ou historique utilisent l'isotope radioactif césium 137 présent dans la nature suite à des contaminations d'origine humaine.

6 Les autres impacts écologiques *on-site* sur d'autres fonctions du sol, telle la capacité de stockage et de filtration de l'eau, la dynamique des cycles biogéochimiques, mais aussi les impacts sur l'habitat pour la faune et la flore du sol (biodiversité) ont été fortement négligés. Récemment en Suisse, la thèse de A. Johannes, a cherché à évaluer et à comprendre la relation entre les pratiques agricoles et la dégradation de la structure des sols, dans l'optique notamment d'élaborer des outils d'évaluation de la dégradation des sols et à proposer (Johannes et al. 2017).

7 Dans le même temps, les gisements de phosphore et de potassium s'épuisent gentiment et les rendements mondiaux stagnent.

8 En Suisse, la première étude portant sur les dégâts écologiques engendrés par les coulées boueuses en Suisse date de 2010 (Lederman et al. 2010)

9 Ces études se focalisent p. ex. sur les réponses individuelles et collectives, sur le type des représentations socioculturelles construites et entretenues, ou encore sur la manière dont les désastres cadrent, maintiennent ou déstabilisent le pouvoir politique et économique.

10 1. le modèle prédictif PESERA (process-based and spatially distributed model) a été utilisé par l'OCDE comme indicateur agroenvironnemental pour l'érosion des sols (Kirkby et al. 2004). 2. La carte de O. Cerdan est basée sur le recensement et la mesure de cas érosifs sur le terrain (81 sites expérimentaux, 19 pays, 2 741 parcelles) (Cerdan et al. 2010); M. Vanmaercke et ses collègues ont développé une carte des risques d'érosion sur la base de la production de sédiments dans 29 203 bassins versants (catchment areas) (Vanmaercke et al. 2012); C. Bosco a utilisé le modèle eRUSLE, variante du RUSLE (Bosco et al. 2014). P. Panagos a utilisé une double approche (modeling and expert-based) afin de déterminer la distribution géographique du facteur K (érodibilité) (Panagos et al. 2014). En Suisse, c'est la carte de V. Prasuhn, basée sur le modèle USLE/RUSLE et (AVERosion) qui fait référence (Prasuhn et al. 2013). Finalement l'OCDE a mesuré le risque d'érosion des sols à travers des questionnaires envoyés aux experts de chaque pays (<http://dx.doi.org/10.1787/9789264186217-9-en>).

11 Dans son article synthétique sur l'érosion et l'agriculture durable, D.R. Montgomery rappelle que la métaétude prenant en compte de 10 000 petites parcelles expérimentales à travers les États-Unis pour évaluer les taux d'érosion n'a pas abouti à des résultats satisfaisants (Montgomery 2007; Ritchie and McHenry 1990; Risse et al. 1993; Kinnel 2005). Le modèle de calcul basé sur USLE, bien que précis en certains endroits, surestime ou sous-évalue très souvent les pertes de sols effectives. Il soulève comme nombreux autres auteurs le fait que les données issues de petites parcelles expérimentales ne peuvent être utilisées pour généraliser des taux d'érosion à grande échelle (Trimble and Crosson 2000).

12 Les études sur l'« organisation scientifique du travail » de l'ingénieur américain F. Taylor (cf. le *taylorisme*), et celles de l'économiste allemand M. Weber sur le capitalisme et la rationalisation représentent des recherches fondatrices de la sociologie des organisations.

13 Dans le cadre de l'érosion hydrique des sols agricoles, trois sources principales d'incertitudes irréductibles sont en jeu (voir Vanderlinden 2015): l'*ignorance*, qui repose sur un déficit de connaissances, tel par exemple les techniques de culture appliquées sur une parcelle; la *surprise*, c'est-à-dire un événement impossible à anticiper précisément, tels des orages ou de fortes précipitations; et l'incertitude de *volition*, correspondant à l'évolution des sociétés humaines, dimension impossible à prévoir puisque reposant sur d'innombrables prises de décisions. L'approche scientifico-technique tente avec les difficultés que cela pose tant dans la pratique (le fait de construire un scénario) que dans l'application (p.ex l'arrimage: le décalage les réponses que peuvent fournir un scénario et les informations recherchées par les décideurs),

de considérer les deux premières mais délaisse tout bonnement la dernière.

14 A titre de rappel, le changement en matière de gestion durable des sols agricoles s'articule autour de la *sécurité alimentaire* et de la *sécurité des sols*, de l'*intensification durable*, et doit passer par des *innovations techniques* et des *scénarios prospectifs* basés notamment sur la mesure du risque érosif.

15 En effet, les «*good soil practices*», les «*good soil governance*» ou encore les «*research needs*» définies par la FAO et l'ITPS laissent peu de place aux «autres experts» du sol, ainsi qu'à l'étude des processus sociaux et politiques à l'œuvre. Il serait d'ailleurs intéressant de connaître la proportion d'experts issus des sciences «molles» dans ces panels d'experts.

IV. DU BUREAU AU TERRAIN

Avant cette recherche, mon expérience de l'érosion se résumait à l'observation de rigoles depuis le train entre Morat et Fribourg. Dans ma tête, c'était «juste» de l'érosion, un phénomène en partie naturel portant atteinte aux sols et dont la responsabilité devait être imputée aux agriculteurs et aux précipitations. Mais je n'en mesurais ni les causes et les conséquences, ni la portée sociale et politique. Puis ma représentation du «problème» s'est construite à travers les lectures que j'ai pu faire, alors confiné dans mon bureau. Je partageais donc avec ces publications problématisation de cette situation : un problème venant impacter la qualité des sols, dont les responsables sont avant tout les agriculteurs, et dont la résolution dépend des pratiques agricoles. Il a fallu attendre que je débute véritablement mon enquête de terrain, que je me rende sur des parcelles avec des agriculteurs pour vivre le phénomène avec mes cinq sens, et que ma perception de ce problème évolue. Décidément, les agriculteurs n'ont pas toujours tort de dénoncer ces «théoriciens» !

L'érosion hydrique des sols agricoles, pour la voir en action, et observer ses traces, il faut être là au «bon» moment, après des orages ou de longues périodes de précipitations, lorsque les terres viennent d'être travaillées, ensemencées ou récoltées. Quelques jours après, il est souvent trop tard. La croissance des cultures masque les rigoles et les ravines, le travail du sol par l'agriculteur et le remblayage de la terre sur les routes effacent les marques. Le «bon timing» dépend aussi de la disponibilité de l'agriculteur — il est souvent très occupé — et de sa volonté de me contacter lorsqu'un cas se produit. Bref, être présent sur une parcelle érodée avec un agriculteur, c'est toute un concours de circonstances. Il faut être prêt, patient et chanceux. Il faut être derrière son téléphone en permanence et suivre de près les bulletins météo. Ce terrain d'enquête est paradoxalement proche et difficilement accessible.

Un jour du mois de novembre, un de mes contacts m'appelle, me disant que je peux venir «voir ce qui se passe ici». Je m'y rends un ou deux jours plus tard. À mon arrivée, il a cessé de pleuvoir, mais l'eau continue à s'écouler. Je me souviens des collines avec leurs terres dénudées parsemées de débris végétaux. Je me souviens des ravines dans les champs sur ma gauche, sur ma droite, comme des blessures. L'érosion, me dis-je, c'est un peu l'entaille de l'eau dans l'épiderme de la terre. Toute cette quantité d'eau qui s'écoule, qui trace son chemin, entraînée par la gravité, d'un champ à un autre, empruntant parfois un tronçon de route pour accélérer sa course, et saisissant la moindre ouverture pour s'engouffrer dans la parcelle voisine en aval. Les gouttières servent de remparts à cette descente, mais elles sont vite obstruées par tout le matériel emporté : sol, débris végétaux, cailloux. Au fil de son parcours, les filets d'eau se ramifient, pour

se jeter finalement dans le ruisseau ou la rivière la plus proche. La scène ressemble au tableau d'un paysage qui a souffert, œuvre mutuelle des éléments naturels et de l'espèce humaine. Dans ces paysages de grandes cultures d'Europe centrale, le cadre et la toile sont néanmoins largement conditionnés par les activités humaines, le contexte naturel et les précipitations viennent y apposer la touche finale décisive.

Durant deux heures, accompagnés de son fils assis sur la banquette arrière, nous sillonnons la région faite de zones vallonnées et de plaines. D'humeur plutôt sombre, l'agriculteur me commente la situation tout en conduisant la voiture. Un automne «pourri», comme celle de l'année dernière, me dit-il; une année tardive avec trois semaines de retard sur les récoltes. Comme les sols sont engorgés, il a choisi de ne pas récolter les patates sur quelques parcelles : une perte de 25 000. – CHF me dit-il. Pour les betteraves, la sucrerie d'Aarberg a fixé les dates de collecte depuis plusieurs semaines. Comme il ne peut les arracher que quelques jours avant, pour éviter qu'elles ne se réchauffent et pourrissent, il a décidé d'entrer tout de même avec les machines sur les champs sinon c'est encore une récolte de perdue. Hier, la machine s'est embourbée, demain ça ira peut-être mieux, s'il s'arrête de pleuvoir. Il pratique le semis direct pour limiter l'érosion. L'eau s'écoule tout de même et traverse les bandes herbeuses sensées stopper l'écoulement. Mais elle n'emmène pas avec elle autant de terre que s'il avait labouré. Sur la parcelle voisine, son collègue a décidé malgré les conditions de récolter les patates, la terre a été retournée par les machines, mais aucune trace de pneu n'est visible. Il me répétera plusieurs fois à l'adresse de ses collègues qu'ils ont fait du bon boulot, qu'ils appliqué les «bonnes pratiques», qu'ils ont bien travaillé leur sol, mais qu'ils ont tout de même de l'érosion. Pareil pour les «bios» qui ne peuvent difficilement pratiquer le semis direct. Selon lui, certains d'entre eux ont du coup même plus d'érosion.

Nous arrivons en plaine. Sur les parcelles à plat, pratiquement aucune érosion n'est visible. Il m'explique que ces exploitants labourent intensivement leurs sols et que s'ils faisaient la même chose sur des parcelles en pente ils seraient «morts». Ces exploitants dit-il, ne connaissent pas notre réalité, mais ils ne se gênent pas de nous critiquer. Il pointe vivement du doigt les remaniements parcellaires qu'il qualifie par endroit de «détériorations foncières». C'était une volonté générale et les «vieux» voulaient ça, «ça coïncidait avec la politique du Plan Wahlen». Ainsi, de l'autre côté de la frontière cantonale, toutes les haies ont été rasées. En constatant avec dépit toute cette érosion dans la région, il se demande s'il ne faudrait pas tout enherber, mettre des moutons, et simplement toucher des subventions. Une telle alternative signifierait pour lui mettre son exploitation en péril, car il pourrait difficilement rembourser ses investissements.

Sur le chemin du retour, mon humeur est partagée. La visite fut assez difficile, l'ambiance

était assez lourde. Et je le comprends. D'un autre côté, je suis satisfait du travail sociologique effectué. Je mesure tout le décalage entre mes «livres» et le «terrain». Je me dis : « Voilà ce que c'est l'érosion». Je n'ai jamais été plus proche de la réalité que tout ce que j'ai pu en lire. L'érosion des sols ça se vit dehors et non dans un laboratoire. Comprendre le phénomène implique le vivre avec ses cinq sens, à l'échelle du terrain, et partager cette expérience avec ceux qui y sont confrontés, avec les experts du quotidien en plein air.

4. L'expertise scientifique suisse

Après avoir monté ce projet de recherche, après avoir quitté mon bureau pour débiter l'enquête de terrain, tout se complique. Les certitudes générées par la lecture des rapports nationaux et internationaux sur la base de l'expertise scientifico-technique laissent place au doute, voire à la panique. À vrai dire, une fois au contact des « gens », ces documents me donnent un arrière goût amer de « il faut » et de « y'a qu'à ». Alors que tout semblait sous contrôle, tout se désorganise. Les entretiens avec les agriculteurs mettent notamment en évidence le rôle des améliorations foncières sur l'érosion, l'influence contrastée des pratiques de conservation et les personnalités parfois farouches de leurs collègues dont les parcelles jouxtent les leurs, les changements constants de la politique agricole et les pressions économiques en conséquence de l'ouverture croissante des marchés. En bref, autant de dimensions pouvant être comprises comme des causes directes ou indirectes de l'érosion et de la dégradation des sols agricoles. Causes que je méconnaissais ou sous-estimais jusqu'à lors. Soudain, ce qui fait sens du point de vue de la politique de protection des sols ne le fait pas pour celle de la protection des eaux ou celle de la nature et de la biodiversité. Soudain, les « bonnes pratiques » et les « bonnes mesures » agricoles recensées par les institutions scientifiques et gouvernementales changent d'une exploitation à une autre. Soudain, les différents experts, scientifiques, enseignant d'agronomie, conseillers agricoles, vulgarisateurs, et acteurs politico-administratifs ne sont plus d'accord entre eux. Les responsabilités en matière de mise en œuvre sont réparties dans les institutions publiques, paraétatiques, voire privées, et les discours officiels et officieux relatent sans cesse des rapports de forces et des conflits d'intérêts. Alors, comment appréhender cet *imbroglio* d'acteurs et de situations, et ces points de vue divergents ? Que croire ? Qui croire ? Mais surtout qu'est-ce que ces controverses mettent-elles en lumière ? Une situation pathologique à guérir ou une opportunité à mieux valoriser ?

Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, les problèmes (agro-) environnementaux comme l'érosion des sols agricoles sont des problèmes *complexes*, car intimement *territorialisés* et s'exprimant dans diverses *temporalités*. Ils sont également *transversaux* à de multiples secteurs d'activités publics ou privés. Ils soulèvent en outre des questions *interdisciplinaires* (écologiques, sociales, politiques, économiques, etc.) où l'*expertise scientifique* est souvent limitée et controversée, et incarnent les trois significations du politique : « une conception de l'organisation sociale » (*polity*), un enjeu de la compétition politique entre les partis (*politics*) et des programmes d'actions publiques (*policy*) (Lascoumes 2012). Toutes ces caractéristiques vont influencer les prises de décision politico-administrative, qui devront très souvent être opérées sur la base de « dossiers peu stabilisés » (*ibid*).

Dans ce quatrième chapitre et les suivants, nous changeons donc de perspective pour nous retrouver au niveau de l'État-nation, et plus précisément de la Confédération helvétique. C'est à cette échelle du territoire, biogéographique, sociopolitique, et économique, que l'érosion hydrique des sols agricoles va être appréhendée en termes de *problème public* et sous l'angle des *processus décisionnels* ; là où sont par exemple alloués la plupart des crédits de recherche scientifique, où une expertise scientifique et politico-administrative est élaborée, où les bases légales et les instruments sont construits et mis en œuvre, où un ensemble d'acteurs individuels et collectifs tissent la trame d'une action collective, fortement cadrée par les engagements internationaux (politiques et scientifiques), le droit public et le droit privé. Ce chapitre va répondre à quatre questions générales :

Quels sont l'histoire et le proche futur de la recherche scientifique autour de l'érosion des sols agricoles en Suisse ? Que révèle l'expertise scientifico-technique ? Quelles zones d'ombres et quelles controverses l'animent ? Quel réseau d'acteurs et quelles bases légales entourent la gestion de l'érosion hydrique des sols arables ?

Dans la continuité des chapitres précédents, continuons à nous intéresser à la production et à la circulation des connaissances scientifiques, pour nous intéresser plus avant à la notion d'expertise. Il est indispensable de clarifier pour le lecteur le sens du mot « expert », car de nombreux malentendus peuvent en résulter. (voir Roqueplo 1997 : 11 et suivantes). Ce terme prend dans la langue française deux acceptions. « Expert » utilisé comme adjectif — il s'agit de la seule acception dans la langue anglaise — signifie compétent(e) ou qualifié(e) dans un domaine. Très souvent, ce terme est utilisé pour parler d'un décideur chargé de négocier au nom d'une institution publique ou privée. Cet individu peut être un scientifique mandaté par un État ou d'un acteur politico-administratif. « Expert » comme substantif masculin signifie une personne chargée de formuler une expertise, de dresser un état des connaissances. Sa « mission » est par conséquent bien différente (*ibid* : 12). Dans bien des arènes de discussion cependant, cette distinction n'est pas toujours claire, et parfois la tâche assignée à ces personnes est ambiguë et non explicitée. C'est surtout sur la figure de l'expert scientifique que je vais m'arrêter : un acteur « situé à l'interface de la connaissance et de la décision. [...] Sa fonction spécifique au sein du processus de décision consiste précisément à apporter toute connaissance susceptible d'éclairer la décision. » (*ibid* : 14)

Ce chapitre va également nous mener dans les méandres de l'itération, entre le terrain et le bureau, et au sein du réseau d'acteurs entourant la gestion de l'érosion des sols (annexe 4). Des « découvertes » faites durant les observations et les entretiens, j'analyse et creuse dans la littérature une fois de retour à ma place de travail. Et ces nouvelles informations orientent en

retour mes questions de recherches. En bref, le travail d'enquête me permet de questionner les tensions entourant la production du savoir scientifique, l'expertise scientifique et de mettre en lumière le type d'action publique mené autour de la protection qualitative des sols agricoles.

4.1 Des limites des connaissances à la transgression de l'expertise

« Quelqu'un qui doit prendre une décision souhaite le faire en connaissance de cause. Il s'adresse donc à une personne ou à une institution qu'il juge compétentes dans le domaine où se situe cette décision, afin qu'elle lui fournisse tout ou partie de cette "connaissance de cause". Si cette personne ou cette institution accepte de répondre à cette demande [...], elle est par le fait même établie comme expert, pour le cas considéré, auprès de celui qui l'interroge ainsi. » (Roqueplo 1997: 11)

En ce mois de février 2016, je participe pour la troisième année consécutive au congrès annuel de la SSP. J'en suis devenu membre au début du travail de thèse afin de pouvoir suivre — via les *newsletters*, les sorties et le congrès annuel — l'évolution des débats scientifiques et politico-administratifs, d'identifier les différents types d'experts et leurs collaborations, et plus généralement pour comprendre le rôle de cette société dans la construction des politiques agroenvironnementales. L'assemblée annuelle me permet également à travers la présentation de mes posters d'exposer mon étude et d'interagir avec ces acteurs.

Cette année, le congrès se déroule à Genève dans les bâtiments de l'HEPIA sur le thème : « L'Année internationale des sols 2015, et ensuite ? Vision pour une gestion durable des sols ». Des conférenciers de Suisse, d'Europe et de la FAO notamment sont présents pour décrire les lignes d'actions scientifiques et politiques de leurs institutions. Je m'y rends en train avec une amie, camarade d'étude en pédologie, et j'en retrouverai d'autres durant ces deux jours. Je connais d'ailleurs de nombreux participants et membres que j'ai interviewés lors de mon enquête. Bien que le terrain me soit sur le plan personnel assez familier et agréable, il n'en demeure pas moins sur un plan professionnel plutôt exotique et délicat. Cette tension rend la situation difficile à gérer. À ma connaissance, je suis l'unique socioanthropologue à participer (idem pour les années précédentes) et à présenter ce type de recherche à un cortège d'ingénieurs, de géographes et de pédologues. Contrairement aux autres étudiants présents, je n'ai pas de professeur ou supérieur académique à mes côtés pouvant m'aider à défendre ou à crédibiliser ma démarche analytique, qui précisément prend comme sujet d'étude ces mêmes professeurs,

acteurs politico-administratifs administratifs et ingénieurs privés. Les problèmes et enjeux que je traite concernent directement leur travail. Participer au congrès de la SSP revient donc à me mettre à nu. Lors des échanges, il me faut entrer dans la danse, faire tomber le masque, nommer les institutions et indirectement les individus. Je ne peux pas me réfugier derrière des abstractions, des modèles ou des graphes. Mes « organismes » à moi sont humains, je leur fais face, ils ne sont pas muets, et personne ne m'a autorisé à parler légitimement en leur nom. Ma posture me semble donc ambiguë. Moi aussi, je soutiens comme eux la protection et la gestion durable des sols. Notre engagement et nos valeurs se rejoignent en bonne partie. Mais en cet instant suis-je un de leurs collègues et alliés, ou un juge et espion ? Peuvent-ils me faire confiance ou craignent-ils un « double jeu » ?

Ce qui me frappe le plus durant le congrès, c'est l'interrelation étroite et floue entre décideurs politiques (acteurs politico-administratifs) et scientifiques. Les seconds semblent être les interlocuteurs et les mandataires principaux des premiers. Mais les rôles ne sont pas toujours clairs : ai-je affaire à des négociateurs défendant les intérêts de leur administration ou à des scientifiques chargés par leur expertise d'éclairer de futures prises de décision ? Cette confusion réside d'une part par le fait que cela n'est pas explicité, et d'autre part du fait qu'une grande majorité d'entre eux ont suivi des formations semblables, soit dans les sciences naturelles ou physiques soit dans l'ingénierie. Il s'agit de techniciens qui s'adressent à d'autres techniciens. Le panel d'experts présent ne s'étend pas à d'autres disciplines scientifiques ou d'autres acteurs de la société. De plus, comme ils se connaissent pour la plupart tous et se tutoient, c'est un peu comme une petite famille. L'autre dimension surprenante à mes yeux, c'est le constat concret de la globalisation des discours, des axes de recherche agronomiques et des lignes d'action des États (cf. chapitre 2 et 3). Les présentations des scientifiques portent en grande partie sur des innovations technico-scientifiques et en particulier sur des modèles numériques, telle cette étude menée à travers le PNR68 : « A regional modelling tool to assess the risk of accumulation of nutrients, trace metals and pesticides in agricultural soils (iMSoil) ». À l'inverse, les présentations données par les acteurs politico-administratifs s'en réfèrent à ces mêmes innovations pour construire leur politique. La boucle est bouclée. A priori tout cela semble pertinent, et tout semble couler de source.

Malgré la grande ingéniosité de ces approches, la qualité des orateurs et de leur travail, et mes liens parfois personnels qui m'unissent à eux, ce congrès me laisse sur ma faim. Je m'interroge sur l'absence de discours réflexifs et de l'expression des doutes et des biais méthodologiques. Je m'interroge sur les glissements implicites entre les certitudes et les approximations, sur l'absence de description du contexte de production des études, sur les enjeux qui les entourent, leurs objectifs et leurs limites. Les *leitmotive* répétés sont les suivants : « We have to make

people aware» ou encore «If we can't measure it [the soil], we can't treasure it». Autrement dit, nous sommes conscients, et nous avons la responsabilité de faire passer le message aux décideurs politiques et aux agriculteurs. Pour cela il nous faut plus de moyens, plus de données et une meilleure communication. Chez les scientifiques présents, la technique est élevée au rang de solution, alors qu'on ignore tout de ceux qui sont censés l'appliquer (les agriculteurs p. ex. ne sont d'ailleurs pas présents dans la salle). De l'autre côté, la stratégie des administrations publiques, comme l'OFEV, s'en réfère à un «*progressive paradigm shift*» des sciences et des politiques publiques. Bien qu'éloquents, ces discours sonnent un peu comme des recettes à suivre, mais encore une fois on ne nous en dit pas plus ni sur leur contexte de production ni sur les difficultés de mise en œuvre.

Au fil des *talks*, j'entends ça et là des grognements des pédologues de terrain, boutés hors du PNR68 et constatant avec désarroi la prédominance accrue des approches basées sur les modélisations. Différentes générations de scientifiques et acteurs politico-administratifs, ainsi que différentes disciplines scientifiques (pédologie, agronomie, géographie physique, ingénierie rurale), se confrontent dans cette arène sans qu'il me soit pourtant possible d'en dégager des tensions et des controverses claires¹. Officiellement, tous semblent s'entendre et agir de concert sur la base de certitudes scientifiques. Ce sera en m'entretenant individuellement avec ces acteurs, en assistant aux réunions politico-administratives que des doutes, des critiques et des zones d'ombres émergeront des discours. En outre, c'est en me plongeant dans la littérature scientifique sur l'érosion et les sols agricoles en Suisse que je découvrirai toutes les nuances et les incertitudes des connaissances et ce que cela implique en termes de transgression de l'expertise et d'évaluation des politiques publiques.

4.1.1 Histoire de la recherche scientifique

A partir des années 1960-70 environ, la recherche en matière d'érosion des sols agricoles formule une expertise scientifique à l'égard du politique. Après le PNR22 « Utilisation du sol en Suisse » au début des années 1990, certains experts administratifs affirment que l'érosion est un problème techniquement connu. Aujourd'hui, les axes et les approches se confondent de plus en plus avec ceux définis à l'échelle globale. En Suisse, la communauté des scientifiques du sol a toujours compté un nombre modeste de chercheurs comparé à d'autres disciplines. En son sein, seule une poignée de scientifiques se sont spécialisés sur l'érosion des sols agricoles. La plupart sont aujourd'hui ou ont été membres de la SSP (date de création 1975) durant leurs études ou durant leur carrière scientifique, ou après-coup en tant qu'expert dans d'autres secteurs touchant à la gestion ou à la protection des sols (administration publique, bureau d'ingénieurs, etc.).

Ces acteurs se sont donc pour la plupart tous connus et fréquentés à l'occasion de leurs études, de rencontres officielles et moins officielles, et dans le cadre de collaborations entre instituts scientifiques (Universités, Écoles polytechniques, Hautes écoles, Instituts fédéraux de recherches) et/ou d'institutions administratives publiques (Confédération, cantons). En d'autres termes, cette arène d'experts, scientifiques, administratifs et privés, se distingue par son réseau dense d'acteurs relativement peu nombreux — la SSP compte environ 400 membres — et fédérés au sein de la SSP (annexe 4). Elle ne regroupe néanmoins pas l'ensemble des personnes amenées à émettre des expertises sur les sols agricoles en Suisse².

Historiquement, les premières études sur l'érosion des sols en Suisse datent de la fin des années 1950. Elles s'intéressaient aux pertes de sol dans les vignes (Peyer 1958; tiré de Weissshaidinger & Leser 2006: 231). C'est cependant à partir du milieu des années 1970 que le phénomène a été continuellement étudié. Des recherches ont débuté à l'Université de Bâle, avec le professeur Hartmut Leser, géographe de formation et aboutirent, entre autres aux premières lignes directrices pour la cartographie de l'érosion sur le terrain. Depuis, l'Université de Bâle et son institut de géographie physique maintenant «Département des géosciences» n'a jamais cessé d'étudier le phénomène. Il est important de signaler que cette période coïncide avec les prémices de la construction des politiques publiques environnementales. La dégradation des sols agricoles et l'érosion représentent déjà des problèmes d'experts. Le lien entre production de savoir et décision s'opère donc plutôt fortement dans ce cas de figure. Donc dès les années 1970 (et probablement bien plus tôt), une expertise scientifique est continuellement formulée en vue de prises de décisions politiques et administratives. Et cela se renforcera pour atteindre un pic dans les années 1980-90.

En 1983, la LPE est adoptée avec trois articles portant sur la protection qualitative des sols. Face aux défis engendrés par cette nouvelle base légale, un Programme national de recherche (PNR22), intitulé «Utilisation du sol en Suisse» est avalisé par le Conseil fédéral et financé à hauteur de 10 millions de francs par le FNS. Il est lancé en 1988 suite à plusieurs projets pilotes effectués entre 1984 et 1988. Le programme compte 65 projets de recherche, axés majoritairement sur des approches techniques des sciences dures: agronomiques, naturelles ou physiques. Mais le programme, s'en plaît à rappeler plusieurs experts, était «complet» puisqu'il intégrait aussi des approches en sciences sociales, humaines et politiques (Häberli et al. 1991). L'un des projets «Érosion du sol sur le Plateau suisse» fut porté par le prof. Thomas Mosimann de l'Université de Bâle puis de Hanovre (section de géographie physique et d'écologie paysagère), et impliqua d'autres scientifiques, coauteurs de la publication finale du projet: «Lutte contre l'érosion des sols cultivés»³. Pour la première fois, des taux de pertes de sol à long terme sur les terres arables sont publiés, et l'érosion hydrique et ses impacts sont cartographiés sur une période de trois ans.

La période du PNR22 (1984-1991) a créé aux dires de certains participants, une véritable émulation scientifique sur laquelle de nombreux chercheurs bâtirent leur carrière professionnelle. D'intenses collaborations entre instituts et disciplines de recherche furent entreprises, les impacts médiatiques et politiques furent également importants. Cette période concourt en effet avec le développement des premières bases légales et de politiques publiques en matière de protection qualitative des sols en Europe (LPE' 83 et l'OSol' 86) :

« C'est l'époque aussi, comme y'avait plein de doctorants partout, et une grosse collaboration avec toute l'Europe. Le PNR22 a vraiment été un boostage de tout ça incroyable. C'était le résultat de tous ces gens qui étaient déjà actifs et qui ont poussé, qui ont fait du lobby je dirais, c'est le sommet de carrière de toute une série de gens. » (entretien avec un ex-employé de la Confédération)

C'est sur la base de ce programme qu'un des experts suisses de l'érosion, actif depuis les années 80 arrive à affirmer qu'en matière d'érosion hydrique des sols agricoles « tout est connu » du point de vue technique : le mécanisme de l'érosion, l'identification des impacts, les techniques de conservation des sols, l'évaluation du risque et des causes, les mesures de lutte. À ce titre en 1991, T. Mosimann affirmait déjà :

« On sait depuis passablement de temps déjà comment lutter contre l'érosion et le tassement des sols. Aussi la pratique recourt-elle à de nombreuses méthodes spécifiques. Mais les efforts déployés jusqu'ici sont insuffisants. Les mesures destinées à protéger les sols de l'érosion doivent atteindre plus efficacement leur but » (Mosimann et al. 1991 : 3).

La question de l'effectivité des techniques se posait donc déjà il y a 30 ans de cela. Depuis, le nombre de groupes de recherche et donc d'études portant sur l'érosion a diminué, et la plupart des personnes alors actives lors du PNR22 sont aujourd'hui arrivées à l'âge de la retraite. Néanmoins, la recherche scientifique ne s'est jamais vraiment interrompue. Plusieurs sites ont été continuellement cartographiés depuis la fin des années 1990 si bien que la Suisse s'est forgée une réputation et une expertise scientifique reconnue en matière d'approches à l'échelle du terrain (en matière d'érosion et de pédologie en général). Aujourd'hui, l'Université de Bâle (« Département des géosciences »), Agroscope (Changins et Reckenholz), l'Université de Berne (*Centre for Development and Environment*), l'ETHZ (*Soil protection group*), la Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (HEPIA) et sa filière agronomie, et la Haute école des sciences agronomiques forestières et alimentaires (HAFL) de Zollikofen continuent à alimenter les connaissances scientifiques sur le sujet. Cependant, il semble de plus

en plus que les scientifiques, autrefois rompus aux descriptions de sols et à la lecture du paysage microtopographique, perdent ce savoir au profit des approches numériques plus confinées des modèles et des scénarios.

En effet, les recherches menées par ces instituts tendent en général à s'aligner toujours plus sur les enjeux (la sécurité alimentaire, la durabilité, etc.) et les stratégies (p. ex. *global soil partnership*, *sustainable intensification*, etc.), ainsi que sur les concepts (*soil security*, *system at risk*, etc.) et les cadres analytiques (*ecosystem services*, *soil functions*, etc.) définis à l'échelle globale (cf. chapitre 2 et 3). Cette évolution a été présentée par une experte de l'Office fédéral de l'environnement lors du congrès annuel 2016 de la SSP. Elle décrit la démarche entreprise par la Suisse, l'administration et ses institutions scientifiques, comme un changement progressif de paradigme scientifique et politique (*progressive paradigm shift*) visant à recadrer la problématique de la dégradation des sols, le rôle des scientifiques, des décideurs et des destinataires finaux vers un «*function based decision making*». Sous la formule «*From knowledge to sustainable soil development*», les scientifiques du sol sont encouragés par les agences internationales et leurs panels d'experts à focaliser leurs recherches sous l'angle préventif des fonctions (cf. services écosyst.) et de la gestion durable (cf. techniques de conservation), plutôt que sous l'angle des menaces, des impacts et de la protection contre celles-ci. L'érosion des sols ne devrait plus être abordée scientifiquement sous l'angle de son mécanisme et de ses impacts, mais sous l'angle préventif de la gestion durable des sols agricoles. Les scientifiques sont amenés dès lors à produire davantage de données et de les harmoniser afin de convaincre les politiques, de cadrer les instruments d'action publique et de rendre les le grand public plus conscient : «*We have to make people aware*» conclura cette experte de l'administration fédérale à la fin de sa présentation.

Les récents programmes de recherches sur les sols agricoles menés en Suisse s'alignent progressivement sur cette logique. On peut citer les projets internationaux COST Action 634 (*European cooperation in science and technology*) intitulés «*On- and Off-site environmental impacts of Runoff and Erosion*», le projet RECARE «*Preventing and Remediating degradation of soils in Europe through Land Care*», le programme NERC *soil security*, ou encore le programme iSQAPER («*interactive soil quality assessment in Europe and China for agricultural productivity and environmental resilience*»).

Financé par le FNS entre 2013 et 2018, le PNR68 «Utilisation durable de la ressource sol» suit également cette tendance. Ses buts sont d'améliorer la connaissance sur le système sol, de développer des outils pour mesurer le sol en tant que ressource, et d'élaborer des concepts pour une gestion durable du sol. Ce programme à 13 millions de francs aborde indirectement le

problème érosif et omet toute approche en sciences sociales, politiques et humaines. En outre, plusieurs scientifiques du sol et administrateurs membres de la SSP m'ont partagé leur doute et leur crainte sur le choix des projets retenus par le FNS. Selon eux, ces projets délaissent les approches de terrain (p. ex. de relevés ou de description) et privilégient les méthodes basées sur les modèles, les scénarios et les nouvelles technologies. Combien de scientifiques du sol sont aujourd'hui à même de décrire un sol agricole en face d'un agriculteur ? Regardons maintenant plus avant les résultats principaux de l'expertise scientifique élaborée depuis les années 1950.

4.1.2 Erosion hydrique et dégradation des sols

En raison de sols souvent jeunes et profonds dotés d'une érodibilité modérée, la dégradation des sols arables due à l'érosion hydrique est le plus souvent un problème à (moyen —) long terme en Suisse. Pour l'ensemble de la Suisse, l'érosion des sols ne représente donc pas un problème environnemental à « haut risque » du point de vue de la perte de sol, même si celui-ci peut localement considérablement varier et être amené à s'amplifier à l'avenir en conséquence des changements climatiques. Dans l'ensemble, la Suisse représente un contexte biogéographique au « risque potentiel » modéré d'érosion hydrique des sols (selon Wishmeier & Smith) si l'on se réfère aux facteurs « naturels » (K-érodibilité du sol, R-érosivité des pluies, L-S-pente et déclivité du terrain) (Weisshaidinger and Leser 2006: 234). À titre de rappel, le risque d'érosion sur les surfaces agricoles du bassin méditerranéen est bien plus élevé (Boardman and Poesen 2006). Selon la carte des risques potentiels d'érosion dressée par Agroscope et l'Université de Berne, 45 % des surfaces agricoles sont considérées comme faiblement à risque, 12 % comme moyennement à risque, et 43 % comme à risque élevé⁴ (Prasuhn et al. 2013) (annexe3). L'interprétation de cette carte, comme l'indiquent les auteurs, est limitée puisqu'elle ne prend pas en compte le mode de gestion des sols, les pratiques agricoles, et les mesures de conservation (Facteur C et P). D'un côté, le modèle surestime très fortement le risque puisque les prairies permanentes, souvent situées dans des terrains en pente, ne sont pas référencées. Mais d'un autre côté, et localement, il minimise le risque là où les terres arables sont exploitées intensivement et où les mesures de protection ne sont pas suffisantes.

Malgré les limites avérées de cette carte des risques, les messages principaux à retenir ne souffrent d'aucune contestation : la répartition temporelle et spatiale de l'érosion hydrique est très hétérogène et difficilement prévisible (sans compter les modes de gestion des terres agricoles qui renforcent encore cette complexité) ; des zones sont clairement plus à risque que d'autres, car les types de sols, les régimes de précipitations et la topographie changent localement, parfois de manière importante^{5,6,7}.

En parallèle aux facteurs érosifs, la capacité à évaluer la perte de sol tolérable (*soil loss tolerance*) est cruciale pour évaluer l'impact de l'érosion sur le sol. Or, le taux de formation des sols représente une variable mal connue tant le processus est lent et les contextes divergent. Dans le cadre du PNR22, quelques taux de formations des sols ont été proposés en fonction des régions : haute vallée du Rhin (ou autre surface loessique) 0.15-0.2 mm/an, Jura : 0,02-0,05 mm/an (calcaire) et 0.05-0.1 mm/an (marne), Plateau : 0,1 mm/an ou légèrement plus (Mosimann et al. 1991: 51; Weissshaidinger and Leser 2006: 234). Ces chiffres sont très aléatoires du fait de l'hétérogénéité spatiale des sols, ainsi que des pratiques agricoles⁸. D'autre part, certains scientifiques estiment qu'il n'y a probablement pas de nouvelle formation de sols, ou dans tous les cas une formation négligeable, dans le contexte européen actuel où les terres arables sont exploitées intensivement (FAO 2015: 103). Ils s'accordent à dire que toute perte excessive à 0,5 à 1 t/ha/an s'avère déjà excessive dans l'optique d'une gestion durable des sols agricoles (Alewell et al. 2015; Ledermann et al. 2008; Van-Camp et al. 2004).

De manière générale cependant, les pertes de sols tolérables dues à l'érosion excèdent déjà et très souvent, à des degrés et à travers une distribution fort diverse, les taux de formations des sols, et notamment les valeurs indicatives émises par l'OSol (2-4 t/ha/an). C'est la raison pour laquelle, avec les dégâts off-site, les scientifiques considèrent que l'érosion représente encore et toujours un problème agroenvironnemental majeur en Suisse.

4.1.3 Variabilité spatiale et temporelle

L'occurrence d'un événement érosif se manifeste à l'échelle d'une parcelle agricole et à travers la conjonction de plusieurs paramètres en un temps T. Outre l'érosivité des pluies, le risque est fortement lié aux types de culture (rotation) et au travail du sol. L'étude de l'ampleur, de la fréquence, de la répartition, des causes directes de l'érosion hydrique, ainsi que des effets des mesures de prévention de l'érosion ou de conservation des sols, représente un véritable casse-tête pour les scientifiques, tant la variabilité de la fréquence et de la répartition des événements érosifs est élevée. Ils dépendent en effet d'une conjonction de facteurs à un temps T. Sur la base d'un monitoring de l'érosion de 10 ans dans la région du Frienisberg sur le Plateau suisse (203 parcelles de sols arables, 263 ha, 52 exploitations, taille moyenne des parcelles 1.3 ha), les résultats montrent que seulement 30 % des champs ont été affectés par des dégâts érosifs et qu'au total l'érosion linéaire (ravine et rigole) et en nappe représente respectivement le 75 % et le 25 % des pertes de sols totales. Sur les 203 champs étudiés, 24 n'ont jamais eu d'érosion (12 %) et seulement 1 % d'entre eux ont subi de l'érosion chaque année. En moyenne, un champ est affecté par l'érosion tous les 3 ans. De plus, les mesures ne révèlent pas de baisses

générales des pertes de sol dans la région, malgré une augmentation de l'usage de méthodes de conservation ; 40 % des parcelles restant encore labourées. V. Prasuhn explique que ces pertes sont beaucoup plus localisées :

«Erosion does not occur in the entire area, and the number of fields affected is strongly variable, depending on how factors important for erosion such as crops, soil tillage method, soil cover, soil moisture, etc. collude with erosive precipitation events. (...) Therefore, it is concluded that lack of a clear-cut erosion trend in the 10 years of monitoring is due to the fact that total soil loss is determined, to a great extent, by single events on single fields (Prasuhn, 2010, 2011).» (Prasuhn 2012 : 144-145)

Cette observation générale ne vise pas à remettre en cause l'efficacité des méthodes de conservation de sols comme le labour réduit, le semis sous litière ou encore le non-labour (semis direct), mais plutôt à relever les conséquences de la variabilité spatiale et temporelle des cas érosifs, tout comme l'impact considérable d'un seul événement érosif sur les pertes de sols. Les résultats montrent au contraire que ce type de pratiques est profitable aussi bien à l'échelle de la parcelle qu'à l'échelle du bassin versant. Les parcelles exploitées en semis sous litière ou en non-labour affichent des pertes de sol par hectare et par année environ 10 fois plus faible que les parcelles labourées « conventionnellement » (respectivement : 0,07, 0,12, 1,24 t/ha/an)⁹.

Ces résultats montrent le rôle important des *monitorings* régionaux à long terme sur l'érosion, car les conclusions surprenantes qui en découlent viennent se heurter aux observations pouvant être faites ponctuellement sur deux ou trois années à l'échelle de quelques parcelles érodées seulement, et sur la base de moyennes et non de médianes. De plus, elles démontrent la nécessité de prendre l'ensemble d'une région et pas seulement les parcelles affectées par l'érosion, puisque dans ce cas les différents types de labours ne montrent aucun effet sur l'ampleur de l'érosion. Ces études invitent donc à porter expertise plus large et donc à ne pas uniquement considérer les pratiques agricoles, mais également les aménagements (améliorations foncières) et toutes autres infrastructures sur les parcelles ou en amont pouvant déclencher ou accélérer l'écoulement de l'eau (aménagement du territoire).

4.1.4 Sources, déclencheurs et accélérateurs de l'écoulement

Les causes directes de l'érosion se déclinent à l'échelle du bassin versant. Elles n'englobent pas seulement les pratiques agricoles, mais aussi tout objet ou espace à l'origine de l'écoulement de l'eau en amont, tels les forêts, les routes, les systèmes d'évacuations des eaux, les traces de tracteurs, etc. Les approches visant à cartographier sur le terrain les dégâts érosifs d'une région —

plutôt que les approches par modélisation ou centrées sur quelques parcelles érodées — permettent d'étendre considérablement la compréhension des causes, de l'origine, des déclencheurs et des accélérateurs de l'écoulement, et des impacts de l'érosion hydrique. La représentation générale illustrant des précipitations tombant sur une parcelle et déclenchant de l'érosion est correcte, mais beaucoup trop simpliste. Comme le montrent les recherches menées par Agroscope et l'Université de Berne (et d'autres groupes de recherche à l'étranger, voir Boardman & Poesen 2006). En effet, les parcelles sont souvent érodées par un écoulement d'eau (*run-on sources*) provenant de surfaces (parcelles agricoles, forêts, routes, etc.) en amont, ou être elles-mêmes à l'origine de l'écoulement de l'eau sur des parcelles en aval (Prasuhn 2011). Plus précisément, le monitoring de 10 ans au Frienisberg montre que deux tiers des cas érosifs sont déclenchés et accélérés sur la parcelle par des «éléments linéaires» (*linear features*) tels des traces de pneu, des sillons de labour, des promontoires, ou des thalwegs. 16 % des cas d'érosion sont causés par un écoulement provenant en amont de la parcelle érodée (le reste originaire de ces deux causes):

«Run-on resulting from uncontrolled, concentrated overland flow that originated from roads, blocked drains or arable fields, grassland and forests located upslope was observed in almost 300 cases and accounted for 22% of total linear erosion» (Prasuhn 2011: 40).

Les scientifiques déplorent cependant le nombre trop faible d'études régionales ou d'études à l'échelle de bassins versants, basées sur des approches cartographiques de terrain; approches jugées désuètes par certains de leurs pairs, ou de peu «scientifique» en raison notamment de la faible précision des relevés de l'érosion en nappe (Ledermann 2008, 2010; Prasuhn 2011, 2012, 2013; Weishaindinger and Leser 2006)¹⁰.

4.1.5 L'érosion comme problème à court terme

À court terme en Suisse, l'érosion des sols représente avant tout un problème lié aux dégâts off-site. La recherche scientifico-technique aboutit à un constat peu valorisé, mais essentiel: plus elle avance, plus elle nuance. À la différence des dégâts on-site, les dégâts off-site engendrés par l'érosion des sols représentent à court terme selon les scientifiques un problème plus important tant écologiquement, économiquement que socialement (Weishaindinger and Leser 2006; Schmid et al. 1998; Ledermann et al. 2013). Les coulées boueuses engendrent des dégâts sur les infrastructures publiques et privées comme les routes, les canalisations, les bâtiments publics, les entreprises, les immeubles et les maisons. L'eau chargée de terre, d'engrais et de pesticides, et se déversant dans les lacs et les rivières, participent à l'eutrophisation des eaux par le phosphore ou les nitrates, et à leur pollution (la pollution des eaux souterraines par les pesticides/phytosanitaires est un enjeu d'actualité, mais qui sort du cadre de cette étude). C'est

principalement ce type de dégâts off-site qui a été le plus étudié par les scientifiques (pour un résumé voir Weissshaidinger AMD Leser 2006 ; Herzog et al. 2008 ; Prasuhn and Grünig 2000)

À nouveau, le monitoring de dix ans effectué au Frienisberg, ainsi que les recherches effectuées sur d'autres sites du Plateau suisse offrent des résultats intéressants pour quantifier le problème, et s'en faire ainsi une idée un peu plus précise (Prasuhn 2011, 2012 ; Ledermann 2008, 2010). Les relevés du Frienisberg montrent que 52 % du sol déplacé par l'érosion s'est déposé sur la parcelle érodée, alors que 48 % a fini sa course en dehors des limites de la parcelle touchée sur des routes, des infrastructures ou dans les cours d'eau. Comme le montre également une autre étude, environ 22 % de tous les sols érodés sont transportés directement ou indirectement dans les eaux de surface par le système d'évacuation des eaux¹¹. Les dégâts off-site impliquent donc des coûts écologiques et économiques pour la société, mais qui reste à l'heure actuelle difficile à chiffrer et dans tous les cas très peu étudiés. En effet, la quantification des coûts que ce soit pour le on- et le off-site dépendent de la période observée, du nombre et de l'intensité des cas érosifs. Les coûts économiques des dommages sur les infrastructures publiques et privées n'ont fait l'objet que d'une étude toute récente par D.B. Bernet (Bernet et al. 2016). Un rapport de l'OFAG et de l'OFEV estime que les coûts de déblayage et de nettoyage s'élevaient en moyenne entre 50 et 100 francs par hectare par an (OFEV et OFAG 2008 : 158).

Dans l'optique de proposer un outil décisionnel pour les décideurs politiques, une carte identifiant et mesurant les zones à haut risque d'érosion connectée aux eaux de surface a été développée par Agroscope et l'Université de Berne afin de mieux cibler les programmes et les mesures de lutte (Alder et al. 2015). Cette étude montre que parmi les terres connectées aux eaux de surface (55 %) un fort pourcentage d'entre elles (62 %) sont indirectement connecté aux eaux de surfaces par les systèmes de canalisation. Ce qui amène une nouvelle dimension à la problématique : celle du vaste réseau dense de routes asphaltées équipées de collecteurs : « It reveals that even plots located far away from open water bodies can still pollute rivers and lakes with sediment, nutrients and toxic substances. Consequently, any mitigation option must include such areas. » (Alder et al. 2015 : 248)

Comme ces études le démontrent, la compréhension du problème érosif sur le terrain s'étend au-delà des parcelles érodées, et des paramètres classiques de l'expertise scientifique. Ce type d'observations doit selon les auteurs de ces études permettre aux différents acteurs (agriculteurs, conseillers agricoles, personnel administratif, etc.) d'affiner leur représentation-problématisation du phénomène et donc le développement de solutions adaptées au contexte non seulement de l'exploitation, mais aussi du bassin versant :

« Mapping, in conclusion, helps to shed light on some of the important challenges of today, in particular: to comprehensively assess socioeconomic and ecological off-site effects of soil erosion, to attribute off-site impacts to on-site causes, and to raise awareness of all stakeholders involved, in order to improve ongoing discussions on policy formulation and implementation at the national and international levels. » (Ledermann et al. 2019 : 353)

4.1.6 L'état de qualité-fertilité des sols agricoles

L'état de qualité-fertilité des sols agricoles et son évolution ces dernières décennies demeurent peu connus et la cartographie des sols suisses est peu précise et fragmentée. La protection de la qualité-fertilité des sols et de leurs fonctions représente selon les scientifiques la première approche élémentaire à considérer avant toutes mesures antiérosives. L'objectif principal devrait être une gestion durable de l'humus et de la biodiversité des sols (Mosimann et al. 1991). Le type de sol et sa qualité-fertilité peuvent orienter fortement la prise de décision de l'agriculteur concernant le choix des techniques culturales et leur mode d'application, ceci pour minimiser et prévenir les impacts sur le sol, tout en assurant une productivité agricole économiquement viable pour son exploitation. Pour les conseillers agricoles et les experts cantonaux et fédéraux notamment, ces informations sont nécessaires afin d'adapter leurs recommandations aux caractéristiques des exploitations, d'évaluer les zones prioritaires où les sols sont davantage dégradés (p. ex. en termes de taux de matière organique), ou encore pour identifier des zones à haut risque d'érosion nécessitant des actions spécifiques. Plus généralement, la connaissance du type et de l'état de qualité-fertilité du sol peut venir influencer les prises de décision concernant l'aménagement du territoire.

Cependant, les connaissances en matière de distribution des types de sols et de leur état de qualité-fertilité sont unanimement qualifiées de lacunaires. Aujourd'hui, l'évaluation de l'état de qualité-fertilité des sols suisses et de leur évolution n'est scientifiquement pas connue. En d'autres termes, il n'existe pas de vision globale de l'état présent et de l'évolution de la qualité des sols agricoles suisses à moyen et à long terme. Des données et des expertises fragmentées existent, mais aucun monitoring exhaustif n'existe à ce jour. Trois raisons directes sont mises en avant dans les rapports et lors d'entretiens :

- Les méthodes scientifiques permettant de qualifier l'état de qualité-fertilité à l'échelle d'un territoire sont longtemps demeurées inabouties en ce qui concerne les paramètres physiques et biologiques. Certaines méthodes visant à qualifier la qualité physique des sols agricoles sont aujourd'hui en phase de finalisation (Johannes et al. 2016). Les types et les caractéristiques des sols peuvent varier très fortement d'un endroit à un autre, parfois au mètre près. Dans

sa profondeur aussi, d'un horizon à un autre, les propriétés aussi bien physiques, chimiques que biologiques changent. La très forte hétérogénéité de ce milieu rend son analyse et son référencement particulièrement difficile. Le problème n'est pas tant de savoir décrire — et encore faut-il avoir les compétences pour le faire — que de savoir interpréter et évaluer ces observations en termes de qualité/fertilité, de les attribuer aux fonctions des sols, puis de développer de méthodes et des indicateurs valides à l'échelle d'un territoire. D'un point de vue agronomique, la question se complique encore lorsqu'il s'agit de connaître l'impact de certaines techniques culturales sur les sols, ou bien entendu l'impact local de certains types de dégradation comme l'érosion, la compaction ou la pollution¹².

- Les cartes des types de sols sont perçues par tous les experts scientifiques et administratifs comme un outil incontournable de la prise de décision en matière de politique environnementale, agricole et d'aménagement du territoire. À ce jour, la Suisse dispose d'une carte des types de sols au 1 : 200 000. Certains cantons disposent de cartes plus précises comme à Fribourg, mais d'autres comme le canton de Neuchâtel ne dispose d'aucune carte des sols. À l'échelle nationale, la cartographie des sols est donc peu précise et hétérogène. Jusqu'en 1996, Agroscope-Reckenholz fut en charge de cette tâche. Cet institut de recherche agricole accumula énormément de données ponctuelles, notamment lors de remaniements parcellaires, sur la base de méthodes standardisées. Mais suite à la restructuration d'Agroscope en 1996, l'institut de Reckenholz cessa cette activité. Chaque canton devint alors responsable de sa propre cartographie des sols, et chacun usa de sa propre clé de détermination. Il règne depuis lors un certain «chaos» en matière de relevés et de cartographie (entretien), c'est pourquoi la SSP soutenue au niveau parlementaire par le PDC Stefan Müller-Altermatt a déposé une motion en décembre 2012 (12.4230), pour la création d'un «Centre national de compétence sol». Bien que le Conseil fédéral s'opposa à ce projet, les deux Chambres adoptèrent la motion en juin 2014 (Conseil National) et juin 2015 (Conseil des États). À l'heure de la rédaction de ce travail, le dossier est entre les mains du Conseil fédéral.

- L'évolution de l'état de la qualité-fertilité des sols en Suisse est l'affaire du NABO piloté par l'OFEV et l'OFAG (OFEV 2015). Cet observatoire est présenté comme un réseau de référence pour l'évaluation des sols, mais également d'un «instrument de détection précoce et de contrôle de l'efficacité des mesures de protection» (www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/sol/info-specialistes/etat-des-sols-suisse.html: page visitée le 27.09.15). Le NABO dispose d'un réseau de 103 sites (dont 70 sur sols agricoles tels des sols arables, des prairies permanentes, etc.), continuellement échantillonnés depuis 1985. Lors de sa création, il était prévu que cette institution analyse les aspects chimiques, physiques, et biologiques (entretien). Cependant, c'est avant tout sur la pollution chimique inorganique (métaux lourds) puis organique (PAH,

produits phytosanitaires dans les sols, etc.) que les analyses ont porté pendant de nombreuses années. Le NABO s'est ensuite intéressé aux éléments nutritifs des sols agricoles. Depuis quelques années seulement, le NABO intègre les propriétés physiques et biologiques de sols. Alors que l'expertise en termes de pollution aux métaux lourds et secondairement aux polluants organiques est publiée depuis de nombreuses années, aucun résultat n'a encore été publié sur les atteintes physiques et biologiques du sol. Le dernier rapport du NABO de 2015 explique par exemple que des études sont en cours pour déterminer l'impact des PER sur l'évolution de certains éléments nutritifs dans le sol (OFEV 2015). Un grand nombre d'entre elles semblent néanmoins être en court depuis longtemps sans pour autant aboutir à des rapports explicites sur ces impacts.

Si l'OFEV et le NABO affirment aujourd'hui qu'il n'existe plus aucun sol «intact», c.-à-d. non pollué en Suisse, leurs publications demeurent (trop) limitées et équivoques concernant l'ampleur et l'urgence (ou non) de la dégradation des sols en Suisse. Le monitoring agroenvironnemental tenu par l'OFAG, qui vise à «évaluer l'influence de l'agriculture sur la qualité de l'environnement» (<https://www.blw.admin.ch/blw/fr/home/nachhaltige-produktion/umwelt/agrarumweltmonitoring.html>) se base sur 300 exploitations agricoles en Suisse, mais tient uniquement compte du recensement par des fiduciaires des pratiques agricoles de certains agriculteurs tenant des comptabilités détaillées de leur exploitation. Finalement, toujours à l'échelle nationale, des analyses de sols PER obligatoires selon l'OPD sont effectuées pour chaque parcelle tous les dix ans. Cependant, ces résultats sont très peu exploités par les agriculteurs, la recherche et les administrations (à l'heure de la rédaction de ce travail, de nouveaux projets sont en cours). De plus, concernant l'analyse de la texture (granulométrie), mais surtout du carbone organique, les tests tactiles sont autorisés. Or, ce test, bien que crédible, mais peu précis pour la texture (et pour autant que la personne soit compétente), engendre des résultats erronés pour le carbone organique (entretien). En comparaison à d'autres pays européens cependant, le réseau d'observation des sols dont la Suisse (tant à l'échelle fédérale que cantonale) est bien plus développé. À l'échelle cantonale, une poignée de cantons suisses comme Fribourg (FRIBO) ou Berne (le KABO) ont développé un monitoring relativement avancé de leurs sols¹³.

4.1.7 De l'évolution de l'érosion à l'évaluation des politiques

Le PNR22 aboutit à une expertise scientifique sans ambiguïté sur l'évolution de l'ampleur de l'érosion hydrique: elle a augmenté entre les années 1950 et 1990 en raison de l'intensification de l'agriculture. Une telle expertise n'a plus été pareillement formulée à ce jour; et cela soulève des interrogations quant à l'indépendance de la recherche dans le domaine agroenvironnemental.

En Suisse, le constat des scientifiques sur l'augmentation de la dégradation et de l'érosion des sols rejoint celui établi à l'échelle européenne. Leur expertise repose en grande partie sur le rapport scientifique le plus complet et le plus engagé politiquement à ce jour sur l'érosion des sols agricoles en Suisse: «Lutte contre l'érosion des sols cultivés», publié en 1991 dans le cadre de la finalisation PNR22 (Mosimann et al. 1991; Häberli et al. 1991). Les recherches affiliées à ce projet ont démontré que l'érosion des sols agricoles s'est accélérée entre 1950 et 1990 en raison de plusieurs facteurs et causes décrits par Weissshaidinger et Leser dans l'ouvrage référence: «*Soil erosion in Europe*» (2006: 234 ; passage traduit et adapté):

- L'augmentation de l'érodibilité des sols et donc du risque d'érosion, due à la détérioration de la structure du sol et par endroits aux faibles taux de matière organique, en raison de l'intensification des pratiques, telle la gestion mécanisée des sols;
- Une augmentation des surfaces de terres arables entre 1965 (248 901 ha) et 1990 (312 606 ha, +26 %), en particulier sur les terrains en pente, en réponse à l'étalement des habitations (et des infrastructures) sur les surfaces planes dont la valeur foncière est élevée;
- Une augmentation du nombre de remaniements et de regroupements parcellaires (*land consolidation*) dans les années 1960, aboutissant à des parcelles plus grandes (4-8 ha), pour la plupart en pente, ainsi qu'à une suppression des éléments naturels telles les haies ou les bandes herbeuses, permettant de limiter l'écoulement de l'eau;
- Des terrassements de sols plus fréquents dans le but d'homogénéiser la surface des champs;
- Une augmentation des cultures à risque, comme le maïs d'ensilage (5 226 ha en 1965 à 38 797 ha en 1990, +742 %). Les surfaces dévolues au maïs vert et au maïs d'ensilage sont passées de 17 555 ha (1975) à 66 178 ha (1990), tout comme la culture de la betterave sucrière (+65 %). Cette évolution implique une augmentation des taux d'érosion;
- Un recul de 28 % des prairies temporaires/artificielles entre 1965 et 1990 (90 319 ha) dans les rotations de culture;
- Une augmentation des vignes dans quasi toutes les régions suisses, en particulier sur des pentes raides à très raides (à cause des conditions microclimatiques). Malgré la couverture du sol, de hauts taux de pertes de sols en résultent (jusqu'à 15 t/ha durant des pluies intenses)¹⁴.

Cette expertise scientifique portée à l'échelle du territoire suisse et publiée en pleine révision de la LAgr et de l'OSol'86. Le rapport ne laisse aucune ambiguïté sur cette évolution et aucune

controverse ne subsiste quant à ses constats¹⁵. Sur d'autres dimensions (p. ex. sur sa distribution ou sur l'état des sols) et à une échelle locale, elle est par contre beaucoup plus lacunaire et nuancée (cf. points précédents). Ce qui est important à retenir ici pour la suite du travail, est que ce rapport est destiné comme base scientifique à la décision, en l'occurrence à la programmation de la LPE-OSol et la LAgr-OPD. Il a fondamentalement une visée pragmatique et fonctionnaliste et se focalise sur l'élaboration d'outils techniques d'évaluation des cas érosifs sur le terrain et de mesures pratiques à mettre en place par les agriculteurs.

Une telle expertise scientifico-technique n'a plus été reformulée (à ma connaissance) de manière aussi explicite depuis 1991, malgré des recherches ininterrompues sur le sujet¹⁶. Or depuis 1992 des politiques agroenvironnementales sont mises en oeuvre pour limiter l'érosion des sols. Certes, des objectifs agroenvironnementaux ont été définis (annexe 9) en 2008, des risques potentiels d'érosion des sols ont été estimés et cartographiés à l'échelle suisse en 2013, des causes aggravantes (p. ex. l'augmentation de la taille des parcelles, la culture de patates sur des parcelles en pente, le labour profond) ou limitantes (p. ex. le taux de couverture du sol, l'adoption du labour réduit ou du non-labour) sont souvent mentionnées dans les publications et les discussions. De plus, les scientifiques estiment que l'évolution de l'ampleur de l'érosion est probablement plus difficile à évaluer aujourd'hui de par les nombreux effets directs et indirects des mesures agroenvironnementales¹⁷.

A ce sujet, un monitoring a été mis en place par l'OFAG pour évaluer l'influence de l'agriculture sur l'environnement. Il dispose d'un indicateur sur l'érosion des sols. Les scientifiques en charge de ce monitoring à Agroscope expliquent cependant que la méthode et le modèle ne sont pas encore au point, et que cela explique à leurs yeux, malgré l'accumulation de données depuis plusieurs années, pourquoi les résultats n'ont pas encore été publiés par Agroscope et l'OFAG (entretien avec un scientifique du sol).

Pareille observation vient à mon sens mettre en lumière les enjeux autour de la production et la médiatisation des connaissances scientifiques, et l'exercice du pouvoir politique. En effet, le financement et la publication de telles recherches reviennent à émettre une évaluation de l'efficacité de la politique agroenvironnementale en matière de protection qualitative des sols et du coup à en évaluer sa cohérence et sa pertinence. Aujourd'hui Agroscope, seul institut de recherche directement rattaché à un Office fédéral (l'OFAG), est en charge de mener ce type de recherches et de formuler une expertise scientifique à l'égard du politique et du grand public. En 1991, T. Mosimann était lui rattaché à l'Université de Hanovre et une antenne d'Agroscope à Liebfeld était alors spécialement dédiée à la recherche sur les impacts environnementaux de l'agriculture.

Sur la base de ces constats, des questions légitimes se posent quant au soutien et au choix des axes de recherche, ainsi qu'à l'indépendance de l'expertise scientifique sur des enjeux politiquement et économiquement épineux dans le domaine de l'agriculture. Dans leur article scientifique sur l'efficacité des PER en matière de pollution au phosphore et à l'azote, Herzog et ses collègues résument bien les difficultés et les pressions rencontrées par les scientifiques:

«The evaluation of policy measures is an important task with high societal relevance. Because in this context research deals with the “real world” and not with experiments, non-scientific consideration come into play such as the timing of results (which has to fit the political agenda), restrictions for the sampling design (in our case the lack of control regions) and real or perceived pressures from stakeholders to influence the outcome of the evaluation. Society and policy makers, however, are entitled to objective information of high scientific quality in order to formulate best policies for the future.» (Herzog et al. 2008 : 666)

Il est intéressant de constater que l'expert scientifique mandaté par le politique semble pris en étau entre une question que le décideur lui pose, qu'il n'a pas choisie, et les enjeux politiques présents derrière cette demande. Il convient donc de se demander à quel point les raisons justifiant l'absence de publication des données sur l'érosion des sols agricoles sont un argument fictif pour éviter une évaluation négative de la LAgr-OPD. D'un côté, cette retenue des scientifiques est louable si l'on estime qu'ils ne veulent pas transgresser les limites de leurs connaissances. D'un autre côté, les incertitudes, le manque de données et l'expertise scientifico-technique en général (leur modèle de cause à effet) peuvent être instrumentalisés ou détournés par les institutions publiques et leurs responsables politiques pour ne pas rendre publics de tels résultats et plus généralement exprimer leur expertise politico-administrative du problème. Or, comme on le verra dans la suite de ce travail à travers trois exemples, c'est précisément ce qui se passe: 1. Dans la cohérence et la pertinence de la LPE-OSol et de la LAgr-OPD; 2. Dans le module d'aide à l'exécution des lois «Protection des sols dans l'agriculture» (OFEV & OFAG 2013); 3. Dans le rapport d'état 2016 des «Objectifs agroenvironnementaux pour l'agriculture». Deux questions émergent à ce stade: l'approche scientifico-technique sur l'érosion des sols agricoles peut-elle amener davantage de certitudes? Le scientifique peut-il transgresser les limites de son savoir?

4.1.8 Incertitudes et transgression de l'expertise scientifique

Comme nous l'avons vu, les connaissances scientifiques sur l'érosion des sols en Suisse expriment d'importantes nuances localement et temporellement sur l'appréciation du problème écologique et agronomique. Comme ailleurs dans le monde, les scientifiques suisses de l'érosion

peinent eux aussi à répondre aux «*big fundamental questions*» de la discipline, malgré plus de cinquante ans de recherche sur le sujet. Il en va de même pour le type et l'état de qualité-fertilité des sols agricoles qui demeurent peu connus et mal cartographiés.

Les connaissances scientifico-techniques ont le grand mérite d'identifier la menace que constitue l'érosion hydrique des sols, d'explicitier la manière dont elle a tendance à se manifester à l'échelle d'un large territoire (p.ex la Suisse) et de pondérer l'influence des divers paramètres. Ce système explicatif des facteurs érosifs, à travers l'*USLE (Universal soil loss equation)* et ses dérivées (cf. 3.2.6), a permis d'adresser une expertise scientifique solide à l'égard du décideur. Néanmoins aujourd'hui force est de constater que plus ce type de recherches avancent plus elles nuancent. Les certitudes émises à travers les cadres conceptuels généraux laissent place à davantage d'incertitudes lorsqu'il s'agit d'en démanteler la complexité et de rétrécir l'échelle spatiale étudiée. Ainsi, comme le confirme l'ensemble de mes interlocuteurs, au niveau d'une exploitation agricole, aucune solution technique générique n'est pertinente pour la qualité-fertilité du sol et les variables à prendre en compte dans les modèles (écologiques, politiques, humaines, etc.) sont innombrables, hétérogènes et fluctuantes, et parfois même basées sur des données erronées. En outre, ces modèles ne prennent pas en compte l'incertitude de volition qui reflète les changements sociopolitiques et économiques d'une société (cf. 3.3.8).

À ma connaissance, ce résultat essentiel – toujours plus d'incertitudes – n'est pas valorisé dans les démarches scientifiques actuelles. Il est au contraire perçu par les scientifiques du sol et les institutions qui les représentent comme la seule expression d'un déficit de données (et donc de recherches) et d'un défi à relever par l'affinement des modèles de risque et de réponses techniques ciblées. Reconnaître le constat des manques et des biais revient à admettre que le scientifique enrôlé comme expert par une administration (p.ex. l'OFAG ou l'OFEV) doit immanquablement transgresser les limites de son savoir:

«Les experts, lorsqu'ils s'adressent aux politiques, ne leur disent pas “Nous savons ceci ou cela” (ça c'est le contenu des quelque 350 pages qui suivent le résumé pour décideurs). Ils disent que, malgré l'insuffisance des connaissances dont ils disposent, “ils sont convaincus que”, “ils estiment que” et ils moulent l'expression de ces convictions et opinions dans le langage qu'ils ont l'habitude d'utiliser, c'est-à-dire le langage de la science.» (Roqueplo 1997 : 20)

Pour P. Roqueplo, polytechnicien, qui s'est penché sur l'expertise climatique et de la vache folle, toute expertise scientifique qu'elle soit individuelle ou collective relève d'une transgression des connaissances (Roqueplo 1997). Selon lui, c'est bien normal, mais le scientifique doit être conscient que son expertise est spécialisée et marquée de biais subjectifs. Comme l'exprime

cet auteur, d'une part le décideur lui adresse une question qu'il n'a pas choisie, d'autre part elle relève de problèmes sociaux ou publics concrets et pluridisciplinaires. Selon lui, l'expert scientifique demeure un pivot essentiel sur lequel construire la décision, mais aucunement l'unique «source de compétences». Dès lors, l'enjeu de la formulation de l'expertise ne se joue pas tant dans la précision des réponses apportées que dans l'éthique de leurs auteurs, dans les modalités de sa construction (p.ex. travail de diagnostic par des collectifs d'experts pluridisciplinaires), et dans sa mise en doute systématique (démarches réflexives, procédures de contrôle de l'expertise).

Aux questions générales sur l'érosion des sols agricoles, adressées par les décideurs nationaux et internationaux aux scientifiques : quelles sont les causes de l'érosion ? Quels sont ses impacts ? Quels sont ses dégâts et ses coûts ? Quelles sont les solutions ? Comment les applique-t-on ? Et quels sont leurs effets ? Les experts scientifico-techniques sont (forcément) bien empruntés. D'une part leur approche est limitée, puisque leur modèle des risques et de l'*USLE* ne prennent en compte que certaines dimensions de ce problème socio-environnemental. D'autre part, il leur manque des données pour affiner leurs constats ainsi que leurs modèles. Dès lors, le scientifique du sol suisse, lorsqu'il est interpellé par un décideur dans le cadre d'un groupe de travail administratif sur la LAgr-OPD ou la LPE-OSol (p. ex. lors d'une révision d'ordonnance) transgresse inmanquablement ses connaissances. C'est également le cas du rapport publié dans le cadre du PNR 22 «Lutte contre l'érosion des sols cultivés» (Mosimann et al. 1991). Aussi complet, engagé et opportun soit-il, ce rapport scientifique à destination politique représente lui aussi une forme de transgression puisqu'il délaisse (probablement volontairement) les expertises épistémologiques (p. ex. la dimension critique et réflexive de leurs approches), territoriales (p. ex. aménagement du territoire et améliorations foncières), sociales (p. ex. appropriation des pratiques par les agriculteurs), politiques (p. ex. types de procédures décisionnelles et le lien entre ampleur de l'érosion et orientation de la politique agricole) et économiques (p. ex. les coûts des dégâts et le rôle des assurances) qui auraient pu être traitées par des scientifiques de ces disciplines et déboucher sur différentes stratégies d'action.

Or, depuis des décennies en Suisse, les scientifiques «durs» et «techniques» sont les seuls acteurs du monde de la recherche (à quelques exceptions) à étudier ce problème (à ma connaissance) et à être invités à formuler leur expertise aux administrations fédérales et cantonales dans le cadre de la mise à l'agenda, la programmation, la mise en oeuvre et l'évaluation des politiques agroenvironnementales. À défaut d'une expertise scientifique pluridisciplinaire et interdisciplinaire sur la gestion durable des sols agricoles (et plus généralement des problèmes agroenvironnementaux), les débats politico-administratif sur les enjeux sociaux, politiques et économiques (cf. les zones d'ombres, voir point suivant) ne reposent pas sur des connaissances

scientifiques et laissent davantage de place à des arguments et des controverses partisans visant avant tout la défense d'intérêts sectoriels. En conclusion, les arguments (incertitudes et manque de données) d'Agroscope et de l'OFAG justifiant la non-publication de résultats — pour cause de transgression — pourront toujours être utilisés par les autorités et les politiques. Et d'une certaine manière, cela revient à dire que ces résultats ne le seront peut-être jamais.

4.2 L'expertise scientifique: zones d'ombres et controverses

«Initiées par les *sciences studies*, puis largement reprise à son compte par la sociologie des épreuves, une seconde approche consiste à voir dans les processus de dispute des phénomènes *sui generis* et, plus précisément, des *actions collectives* conduisant à la transformation du monde social. Affaires, scandales, polémiques et controverses sont envisagées comme [...] des occasions pour les acteurs sociaux de remettre en question certains rapports de force et certaines croyances jusqu'alors institués, de redistribuer entre eux “grandeurs” et positions de pouvoir, et d'inventer de nouveaux dispositifs organisationnels et techniques appelés à contraindre différemment leurs futures relations.» (Lemieux 2007: 191-192)

Les zones d'ombres de l'expertise scientifico-technique sur l'érosion hydrique des sols agricoles et les controverses entre parties prenantes sur l'ampleur de certains événements érosifs et l'état de qualité-fertilité des sols sont apparues durant l'enquête de terrain avec les agriculteurs, les conseillers agricoles, les scientifiques et les employés des administrations cantonales et fédérales. De manière fort révélatrice, ce ne sont pas dans les publications que l'on découvre les tensions politiques et sociales du problème. Les raisons sont nombreuses. Mes interlocuteurs affirment que les sciences environnementales et techniques renforcent leur légitimité en se confinant dans leur spécialisation, et que le milieu politico-administratif cherche à faire de même en affichant publiquement le consensus.

En résumé, la formulation de l'expertise scientifique à l'égard du décideur repose donc sur des processus peu *réflexifs*, visant la *spécialisation* (cf. chapitre 3) et *sélectionnant* certains enjeux globaux (cf. chapitre 2). Dit de manière (très) simplifiée, l'érosion des sols est un problème technique de productivité et de pratiques agricoles. L'épreuve du terrain ethnographique ne peut soutenir cependant pareille vision. Comme j'ai tenté de le montrer jusqu'à présent, le problème de l'érosion constitue un réseau d'objets naturels, sociaux, politiques, économiques, humains et non humains, dont la dissociation par le scientifique et le politique relève de choix intéressés sur la base d'une rationalité limitée.

Alors, quelles conclusions dois-je tirer lorsque «mes experts» réduisent systématiquement la question du social à l'application ou non des techniques culturales par les agriculteurs? Quel bilan tirer de l'attitude résignée d'agriculteurs et de conseillers agricoles face à l'inexorable ouverture des marchés économiques, alors que beaucoup estiment que ce processus conduit à intensifier les pratiques? Quelle réflexion mener sur le statut juridique des sols agricoles face à leur inexorables destruction et dégradation? Et finalement que dire des améliorations foncières et leurs institutions, objets et acteurs incontournables, dont le rôle est chroniquement minimisé par les autorités publiques?

La suite de ce sous-chapitre propose d'explorer ces quatre questions qui sont autant de zones d'ombres de l'expertise scientifique sur l'érosion et la dégradation des sols agricoles. Puis, je conclurai ce sous-chapitre en abordant la question des controverses, ce qu'elles révèlent et ce qu'elles peuvent apporter si les différentes parties prenantes prenaient soin de les alimenter.

4.2.1 Sur les sciences sociales

Pour les scientifiques des sols et les décideurs politico-administratifs, la «question sociale» se résume souvent aux enjeux liés à l'effectivité du transfert des techniques. Cette vision est réductrice au regard des recherches menées par les sciences sociales et politiques sur ces questions depuis des décennies. Cette situation atteste d'un trop grand confinement des experts des sols agricoles et d'un manque notoire d'une expertise scientifique pluridisciplinaire sur les problèmes agroenvironnementaux en Suisse. «Il faut comprendre pourquoi une partie des agriculteurs ne font rien. Ça moi j'aimerais bien comprendre.» Cette interrogation légitime d'un conseiller et vulgarisateur agricole reflète plus généralement ce que les scientifiques, mais plus encore les décideurs (c.-à-d. les employés des administrations) rencontrés durant l'enquête qualifient comme «la question sociale» liée à la protection des sols agricoles. Elle me fut adressée mainte fois durant des entretiens et lors de réunions politico-administratives. Aux yeux des experts techniques, le rôle du socioanthropologue consiste à étudier les raisons pour lesquels un agriculteur accepte ou non d'appliquer des techniques ou des mesures de conservation, dans l'optique d'optimiser leur transfert et plus généralement la participation aux programmes d'actions publiques. En 2016, la réponse du Conseil fédéral adressée au postulat Bertschy sur la concrétisation des objectifs agroenvironnementaux (annexe 9) est sans équivoque: l'efficacité des politiques agroenvironnementales passent par l'amélioration du transfert des techniques (Conseil fédéral 2016). Sollicité au nom de l'«interdisciplinarité», le socioanthropologue endosse une casquette de médiateur, entre les sciences environnementales et les agriculteurs.

Du point de vue des sciences sociales, une telle approche n'est pas sans pertinence. Elle a fait et fait encore l'objet de nombreuses recherches. Cependant, prise dans l'ensemble des réflexions portant sur les questions rurales, des sciences, des risques environnementaux, des politiques publiques ou de démocratie, résumer l'enjeu de la gestion durable des sols agricoles à celui de l'efficacité du «transfert des connaissances» demeure – je tente de le démontrer tout au long de cette étude – à la fois très réducteur et très contesté. De plus, cela conduit à mon sens les scientifiques et décideurs que j'ai pu rencontrer à formuler des expertises limitées, ainsi qu'à les transgresser aussitôt que leur réponse aborde les enjeux sociaux et politiques. Durant les entretiens, soit ils admettent leur incompetence sur ces questions ou alors élaborent un discours subjectif basé sur leur expérience, mais qui fait fi des études en sciences sociales. Au final, un tel confinement les empêche d'emprunter toutes les pistes solutions envisageables en matière de collaboration interdisciplinaire ou d'innovation d'instruments d'action publique. Cette intervention d'un spécialiste de la protection des sols, pourtant familier de la sociologie rurale, illustre mon propos¹⁸:

«Le dernier truc qui nous manquait c'était la carte. Ça faisait quarante ans qu'on disait qu'il en fallait une. On a la carte. Maintenant il n'y a plus que les drones. Quand on aura les drones, on aura tout.» (entretien avec un employé de la Confédération)

Ce «tout» traduit à mon sens les œillères que (doivent) porter les experts des sols aujourd'hui dans les instituts de recherche, l'administration ou les écoles d'agriculture. À la fois focalisés sur ce type de recherches et limités dans leurs marges de manœuvre, la seule évocation des incohérences politiques et économiques des politiques publiques suscite en eux certains dépit et impuissance. Les dimensions techniques semblent être les seuls leviers qu'ils peuvent actionner. J'en tiens pour exemple ce conseiller agricole, défenseur de la profession, laissant systématiquement retomber ses bras sur la table à chaque énonciation des contradictions entre écologisation de l'agriculture par les politiques agroenvironnementales et globalisation des marchés agricoles par les politiques économiques extérieures. «C'est structurel» me dira-t-on souvent.

L'expertise de la sociologie rurale — je parle ici avant tout de la sociologie rurale française — va au-delà du «c'est comme ça» et propose depuis le milieu du XXe siècle un suivi scientifique critique des changements sociaux opérés au sein du «monde rural» face à la modernisation, à la globalisation et à l'écologisation de l'agriculture (Alphandéry & Billaud 2009). Marquée initialement par les études de Henri Mendras dans un contexte de reconstruction d'après-guerre, cette sociologie se veut tout d'abord normative et «au service du progrès» par l'intensification et la rationalisation (*ibid*: 10). En 1967, Mendras entrevoit la «fin des paysans» en constatant le

passage progressif du statut de paysan à celui d'agriculteur (-entrepreneur) (Jollivet & Mendras 1971). En Suisse, la tendance est (plus ou moins) identique et soutenue par la politique agricole. Le nombre d'exploitations ne cesse de diminuer, tout en s'agrandissant, en se spécialisant et en s'intensifiant¹⁹. Au fil des décennies, les sociologues adaptent leurs objets d'étude, initialement centrés sur l'agriculture (le paysan) et les collectivités rurales (le village), pour s'intéresser notamment aux rapports agriculteur-exploitation-industrie agroalimentaire, ainsi qu'aux processus d'innovations techniques.

Portées par une idéologie du progrès, les études portant sur le transfert de techniques fleurissent (Touscoz, Bernis & Patel 1978), et particulièrement à partir des années 90' où l'écologisation des politiques agricoles européennes conduisent experts, décideurs et agriculteurs à confronter leurs représentations lors des phases de programmation et de mise en œuvre (Darré 1985, 1996 ; Harrisson, Burgess & Clark 1998 ; Vinck 1999). Ces études finissent par rejeter la notion même de «transfert», qualifiant le savoir scientifique et les programmes d'actions publiques de trop autoritaires (Perrin 1983 ; Clark & Murdoch 1997 ; Curry & Winter 2000). Une approche dite «communicationnelle» va se développer abordant les modalités de la traduction des savoirs scientifiques en savoirs pratiques et locaux (Eshuis & Stuiver 2005 ; Fairhead & Scoones 2005 ; Johnston & Soulsby 2006). Sur la base de nombreuses études de cas, les recherches en sciences sociales observent que la coopération gagne en efficacité en axant des programmes sur la construction ou la co-construction des connaissances locales (Juntti & Potter 2002 ; Ingram, Fry & Mathieu 2010 ; Ingram 2010). En Suisse, les études de Flurina Schneider et de Patricia Fry sur la diffusion et l'adoption du semis direct rejoignent ce courant (Schneider et al. 2009, 2010, 2012 ; Fry 2010).

En parallèle, les sciences sociales suivent de près l'émergence des politiques agroenvironnementales en Europe dès les années 90' et s'efforcent de documenter les enjeux liés à la participation des agriculteurs (plus généralement leur comportement et leur résistance) face à ces nouveaux programmes (Wilson 1996). En Suisse, les nombreux travaux des socioanthropologues tels Jérémie Forney, Yvan Droz et de Valérie Miéville-Ott s'inscrivent dans cette réflexion (Droz & Miéville-Ott 2001 ; Droz & Forney 2007 ; Forney 2010 ; Forney 2012) tout en élargissant leur questionnement à celle de la gouvernance agroenvironnementale mondiale (Forney, Rosin & Campbell 2018). Sur la thématique de la participation, les sciences sociales se distancient rapidement des études défendant le rôle des seules incitations économiques, pour mettre en lumière les divers facteurs — celui de la perception des risques en est un — favorisant ou non la participation (Siebert, Toogood & Knierim 2006 ; Toma & Mathijs 2007 ; Weiss, Moser & Germann 2006). De plus, certaines études insistent pour différencier participation et acceptation à long terme des programmes et des techniques (Morris & Potter 1995 ; Wilson

& Hart 2002 ; Siebert et al. 2010). En se basant sur la sociologie de Pierre Bourdieu, des sociologues ruraux anglais finissent par préconiser des programmes agroenvironnementaux basés sur les résultats et sur le renforcement des capacités des agriculteurs (Burton, Kuczery & Schwarz 2008 ; Burton & Schwarz 2013).

Pour certains chercheurs influencés par la sociologie des sciences (Callon 1986 ; Akrich, Callon & Latour 2006), les approches décrites plus haut ne remettent pas suffisamment en cause la dualité nature-culture et la hiérarchisation des savoirs, des humains et non-humains. Ceci entretient ces réseaux verticaux dans lesquels s'inscrivent les prises de décision dans le domaine agroalimentaire et agroenvironnemental notamment (Selmann & Wragg 1999 ; Murdoch 2000 ; Morris 2004 ; Lockie 2006). Les études portant sur la mise en œuvre des instruments d'actions publiques et utilisant cette approche illustrent la fragile mobilisation à long terme des divers acteurs (humains ou non-humains) et concluent que les capacités des agriculteurs, ainsi que les savoirs locaux représentent des éléments essentiels pour stabiliser ces politiques publiques (Kaljonen 2006 ; Juntti 2012).

En résumé, M. Mormont résume les changements opérés dans l'espace rural depuis la moitié du XXe siècle à aujourd'hui en trois périodes, « la campagne du produire », « la campagne de l'habiter » et « la campagne globalisée » :

« Dans cette dynamique, il n'y a plus de « sociétés rurales » : il y a « une ruralité ». Ce déplacement sémantique signifie que le rural ne désigne plus un groupe social lié à un espace par une culture, une façon de vivre et de produire. La ruralité, ce sont désormais des « qualités » et non plus des hommes. (Mormont 2009 : 150)

Ces processus de globalisation (écologiques et économiques) et leur passage par le politique marquent aujourd'hui les campagnes dans une tension ambiguë entre homogénéisation et diversification (espaces, flux, pratiques, valeurs, etc.), entre « conquête des marchés mondiaux » et « défense des savoirs locaux », entre un élan vers une « modernité écologique », basée sur l'innovation technologique, et vers une « modernité réflexive » basée sur l'innovation sociale (Alphandéry et Billaud 2007). Le devenir des espaces ruraux et leur *reterritorialisation* se joue au sein de ces deux processus de globalisation, et particulièrement dans le défi de la traduction des enjeux globaux à l'échelle locale :

« L'écologie des savoirs devient alors cruciale : s'agira-t-il de savoirs exogènes, commandés par une volonté de maîtrise et de rationalisation accrue, ou de savoirs partagés et mis au service d'objectifs renouvelés qui réconcilient « l'habiter » et « le produire » ? (Mormont 2009 : 157)

L'évolution de ce questionnement et les résultats de ces études ne semblent guère connus au sein du réseau d'acteurs scientifiques et administratifs de la protection des sols agricoles en Suisse. Cette méconnaissance s'exprime, comme je l'ai dit plus haut, par des discours basés sur leurs expériences ponctuelles²⁰ ou par des articles scientifiques qui ne mobilisent aucune des références précitées²¹; à noter qu'à l'inverse, les études en sciences sociales prennent rarement la peine de mobiliser des références des sciences du sol. Vis-à-vis de l'interdisciplinarité, tant encouragée de tout bord, les scientifiques eux aussi « résistent » aux changements qui s'offrent à eux, à l'ouverture vers d'autres disciplines, aux autres manières de faire de la science et aux autres solutions envisagées. À ce sujet, certains ingénieurs en agronomie m'ont confessé que leur profession porte un regard dévalorisant à l'égard des sociologues qu'ils considèrent comme des beaux parleurs et des théoriciens éloignés des problèmes concrets.

Cette situation affaiblit indéniablement l'expertise scientifique portée sur les problèmes agroenvironnementaux à l'égard des décideurs administratifs et politiques, et plus généralement de la population. En lui ôtant sa dimension sociale et politique, en la façonnant autour des seules dimensions techniques et écologiques, la gestion durable des sols agricoles demeure un objet conciliant et malléable du pouvoir politique, qui peut l'instrumentaliser selon ses intérêts lors de la phase de programmation, de mise en œuvre et d'évaluation des politiques agroenvironnementales (cf. chapitres suivants). A ce sujet, une récente plateforme scientifique internationale appelée *The Soil Care Network* (www.soilcarenetwork.com) a été constituée pour pallier à ce manque qui se fait également ressentir au-delà de nos frontières. Elle rassemble des scientifiques et décideurs de toutes disciplines confondues, qui attestent tous que l'objet « sol » à trop longtemps été délaissé de la recherche scientifique (en particulier dans les sciences sociales).

4.2.2 Sur les accords économiques de libre-échange

De nombreux experts et d'agriculteurs voient d'un œil réprobateur l'ouverture des marchés économiques dans l'agriculture, estimant qu'elle ne va pas dans le sens d'une gestion durable des ressources. Une expertise scientifique engagée, notamment sur les sols agricoles, manque cependant alors qu'elle pourrait avoir des répercussions politiques importantes. Selon mes observations et les affirmations de différents experts, un nombre important d'agriculteurs rencontrés prennent des mesures pour limiter l'érosion de leurs parcelles. Cependant, cela ne suffit souvent pas à éviter des pertes de terres régulières et importantes. Cette observation peut être généralisée à d'autres problèmes agroenvironnementaux telles l'érosion de la biodiversité et

la pollution de l'eau. Les mesures écologiques des paiements directs limitent incontestablement les dégâts, mais ne suffisent pas à enrayer la dégradation des sols, le déclin des insectes, ou des oiseaux. Beaucoup d'agriculteurs, de conseillers et d'employés des administrations se sont exprimés spontanément sur les incohérences et les discordances de la politique agricole qui soutiennent d'un côté l'ouverture des marchés au nom du libéralisme économique et de l'autre l'écologisation et la durabilité des modes de gestions. Dans les discours des experts rencontrés, cette tension au sein de cette double globalisation (économique et écologique) semble à la fois triviale et hors de portée. Elle est sous-jacente à un grand nombre de leur discussion (c.-à-d. les problèmes de mise en œuvre), mais ne semble pas de leur ressort :

«Non, mais dans le sens, faut juste se rendre à l'évidence qu'il y'a une évolution globale de l'agriculture qui se fait. Et effectivement elle a des répercussions sur certains éléments. C'est un système hein ? Donc si le système bouge un peu, ben automatiquement il y a des conséquences sur certaines parties de ce système» (un conseiller agricole).

Malgré la pertinence de cette observation, la communauté scientifique suisse ne peut se contenter d'une analyse aussi générale. Sans conteste une expertise scientifique pluridisciplinaire et engagée sur la dégradation et la gestion durable des sols fait défaut : quelle est l'influence directe et indirecte de la politique économique extérieure sur les modes de gestions agricoles ? Les paiements directs sont-ils un traitement palliatif aux effets de l'ouverture des marchés agricoles ? Certes ces questions sont simplistes et «peu» scientifiques, mais elles traduisent à mon sens le type d'interrogation pouvant être adressée par un parlementaire à la communauté scientifique, laquelle se doit de répondre le plus éthiquement possible. Replaçons le contexte.

Les changements d'orientation de la politique agricole sont autant d'adaptations importantes opérées par les agriculteurs depuis une septantaine d'années. Dans le rapport «agriculture et environnement 1996-2006» du canton de Fribourg, l'ex-conseiller d'État P. Corminboeuf et le conseiller d'État G. Godel expliquent comment, à leurs yeux, les agriculteurs ont vécu cette période :

«Dans les années 1960, le Conseiller fédéral Hans Schaffner a dit aux paysans : «Produisez, on s'occupera du reste!». On était encore dans l'après-guerre. Dans les années 1980, les paysans ayant obéi à l'injonction fédérale, de plus en plus ouverts aux nouvelles techniques venues de l'étranger et sous l'influence des écoles d'agriculture, se sont entendus dire : «Vous produisez trop!». Au début des années 1990, l'éveil à l'environnement, au développement durable, à la prise de conscience que la nourriture est indissociable de la santé a engendré un reproche supplémentaire : «Vous produisez mal!» Cerise sur le gâteau : dans les

années 2000, un nouveau slogan, véritable œuf de Colomb qui faisait croire qu'on pouvait avoir en même temps «plus de marchés et plus d'écologie», a permis à certains omniscients de faire un dernier reproche définitif aux paysans : «Vous ne savez même pas vendre ce que vous produisez ! ». (Canton de Fribourg 2009 : V)

Entre 1950 à 1990 en Suisse, l'agriculture est économiquement très protégée et s'organise sur un modèle corporatiste politiquement très influent (entretien avec un politologue). Le principe général de la politique agricole d'après-guerre repose sur «un prix qui couvre les frais de production» et dont le but est de fixer un «salaire paritaire» (Chappuis, Barjolle & Eggenschwiller 2008 : 16). La Confédération intervient alors à travers des instruments dans six domaines, dont : «la protection contre les importations et les aides à l'exportation», «des prix garantis et des aides à la commercialisation des produits agricoles suisses, et «le soutien direct du revenu» (*ibid*).

Cependant, dès les années 60, ce système va montrer ses limites et être remis en cause. Un double mouvement s'opère dans l'agriculture. Les coûts de production ne cessent d'augmenter et une surproduction chronique s'installe menant à un coût de la politique agricole toujours plus important. L'écart avec le coût de production des autres pays notamment européens s'accroît ce qui amène à «constamment augmenter le prix des produits pour assurer le revenu des paysans» (*ibid*). Parallèlement, des voix s'élèvent dans les instituts de recherche scientifique qui dénoncent les impacts environnementaux de l'agriculture. Politiquement, la politique agricole devient de plus en plus difficilement défendable.

Petit à petit, un «démantèlement du protectionnisme agricole» et un «découplage de la politique des prix et de la politique des revenus» vont se mettre en place en réaction à la volonté grandissante de libéraliser les échanges commerciaux, de s'adapter au contexte géopolitique et d'intégrer les préoccupations environnementales. Ce processus va débiter à la fin des années 1970 par la mise en place d'un «contingentement laitier» puis par une progressive libéralisation des échanges avec le *General Agreement on Tariffs and Trade* (GATT), dont l'une des étapes clés est les cycles de discussion de l'*Uruguay Round* en 1986. À partir de là, les prix agricoles ne vont cesser de dépendre des marchés libéralisés, de l'offre et de la demande. En 1993 la politique agricole se dote d'une nouvelle Ordonnance intitulée : «Ordonnance instituant des paiements directs complémentaires dans l'agriculture». Ce tout nouvel instrument facultatif de la Confédération alloue des subventions aux agriculteurs pour des prestations d'intérêt général, et en particulier environnementales. En 1995 s'instaure avec la naissance de l'Organisation mondiale du commerce (OMC), un «nouvel ordre du commerce mondial» reposant sur l'idée que : «les échanges commerciaux et la spécialisation de chaque

région dans des activités où se développent ses avantages comparatifs, sont des processus contribuant au bien-être général de la société humaine.» (Chappuis et al. 2008 : 75)²². Les pressions politiques et économiques, notamment de l'OMC, ne faiblissent pas et conduisent à l'abandon du contingentement laitier en 2007, à la suppression des aides à l'exportation en 2011, à l'abaissement et à la suppression de la protection à la frontière pour les céréales et le fromage, et en 2018 à la fin de la loi chocolatière. Concrètement, l'un des effets générés par ce nouveau contexte politico-économique est celui du « ciseau des prix » : une diminution des prix à la production pour l'agriculteur qui cherche à rester compétitif sur le marché — même s'ils restent toujours supérieurs à celui des pays européens — et à une augmentation des prix pour le consommateur (les prix aux consommateurs ont augmenté de 10 % entre 1990/92 et 2002/04).

Au sein des accords économiques de libre-échange, la production agricole suisse se couple à celui d'autres biens de consommation : « En tant qu'économie axée sur l'exportation très performante, mais modeste, la Suisse doit pouvoir disposer d'un bon réseau. Ces intérêts économiques ont un impact direct sur le secteur agricole. » (OFAG 2015 : 395). La Suisse cherche donc à faciliter ces accords avec l'UE et l'OMC : « Il est important pour la Suisse de pouvoir conclure de vastes accords de libre-échange pour éviter autant que possible une pénalisation de ses entreprises sur les marchés étrangers [...] La Suisse s'est par conséquent efforcée, en 2015 aussi, de développer son réseau mondial d'accords de libre-échange avec des pays tiers » (OFAG 2015 : 401). Le développement de ces accords économiques dès les années 80-90 a façonné de manière considérable la politique agricole :

« L'une des plus importantes contraintes imposées par le droit international (et européen) réside dans les engagements de libéralisation des marchés (notamment de biens et de services) ou le principe du "Cassis de Dijon", soit l'obligation de reconnaître l'autorisation de la mise sur le marché de produits délivrés par toute autorité compétente d'un état membre de l'UE, même si ce produit devait représenter un risque pour l'environnement en Suisse, ou que sa production cause des dégâts environnementaux dans le pays d'origine. » (Knoepfel et al. 2009 : 90)

Aujourd'hui, le Conseil fédéral, et en particulier Johann Schneider-Ammann, chef du Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche, cherche à ouvrir encore davantage les frontières et à libéraliser les échanges agricoles. Cette orientation soulève néanmoins de plus en plus de controverses au sein du monde agricole. En automne 2017, l'USP et certains élus politiques UDC ont même accusé ce conseiller fédéral de vouloir « tuer l'agriculture ». Une telle résistance fait notamment suite à un discours prononcé le 21 novembre 2016 par Schneider-Ammann en Pologne :

« Dans ce contexte très difficile, chaque pays doit trouver sa voie. La Suisse va poursuivre la sienne. Car pour notre pays, le protectionnisme n'est pas une option. C'est bien connu : nous gagnons un franc sur deux à l'étranger. Oui, certains pays comme les États-Unis, la Russie, l'Inde ou voire même la Chine, pourraient éventuellement envisager cette possibilité parce qu'ils disposent d'un vaste marché intérieur (même s'il y aura un prix à payer.) La Suisse par contre ne pourra défendre sa prospérité que si elle reste fidèle au libre-échange. Pour notre économie d'exportation, l'accès à moindres frais aux marchés mondiaux est une question de survie. Ceci d'autant plus en ces temps de franc fort, que les incertitudes du moment risquent de renforcer encore. » (Discours du Président de la Confédération, J. Schneider-Ammann, 21.11.2016)

Pour l'administration fédérale, cette direction ne va pas dans le sens de la protection qualitative des sols comme en témoigne ce rapport de 2016 sur l'état de concrétisation des objectifs agroenvironnementaux (annexe 9):

« Il faut dans l'ensemble s'attendre à ce que l'érosion augmente. Les fortes précipitations qui seront probablement plus fréquentes en raison des changements climatiques n'en sont pas la seule cause ; l'évolution des exigences du marché notamment, la spécialisation et la concentration de la production (p. ex. dans la culture maraîchère) et les fenêtres de récolte étroites y contribuent également. » (OFEV & OFAG 2016 : 97).

Sans revirement spectaculaire du Parlement, la voie du libre-échange semble toute tracée pour les années à venir, ce qui va placer encore une fois les agriculteurs sous pression. D'un côté ils doivent rester compétitifs dans les marchés internationaux et vis-à-vis de pays où le prix à la production est bien inférieur. Et rationaliser et intensifier l'exploitation et les pratiques représente la solution a priori la plus évidente pour ces agriculteurs attachés à leur rôle « nourricier ». D'un autre côté, les PER, les récentes initiatives populaires telle « Pour une Suisse libre de pesticide » déposée en mai 2018, ou encore l'insistance des médias sont autant de pression à adopter des modes de gestion durable. Ce grand écart doit sans conteste être difficile à gérer comme en témoigne le récit de nombreux agriculteurs démunis ou au bord du gouffre. Au-delà des résistances psychologiques historiques du monde agricole face à l'écologisation, le passage définitif d'une agriculture PER vers une agriculture de conservation (p. ex.) demande un investissement personnel et économique et une prise de risque pour la viabilité à court terme de l'exploitation. La formulation d'une expertise scientifique engagée sur les impacts agroenvironnementaux liés à l'ouverture des marchés économiques pourrait peut-être venir faire pencher la balance politique et ainsi soulager aussi bien les agriculteurs que les sols agricoles.

4.2.3 Sur le développement territorial

Le développement territorial et l'aménagement du territoire jouent un rôle indirect sur la dégradation et l'érosion des sols agricoles. La concurrence pour l'utilisation des sols en Suisse est acharnée — la pression du foncier est sans précédent — et ce constat soulève la question fondamentale des modes d'accès et de consommation des ressources naturelles. La Confédération rappelle que les sols agricoles doivent être protégés avant tout pour assurer la sécurité alimentaire du pays. La qualité-fertilité des sols et l'érosion hydrique sont directement ou indirectement affectées par le développement territorial. Le bétonnage d'un sol agricole le détruit irrémédiablement alors que l'aménagement du territoire (et l'aménagement de l'espace rural : voir point suivant) conduit parfois à générer des situations plus à risque pour la dégradation des sols. C'est la situation à laquelle un agriculteur que j'ai rencontré est confronté, lorsqu'il constate que l'implantation d'une zone de villas en bordure de ces parcelles l'a amené à devoir cultiver dans le sens de la pente — puisque la parcelle est devenue très longiligne de haut en bas — et à devoir limiter tout écoulement d'eau pour éviter des dégâts sur des infrastructures publiques en contrebas. Ces situations (il y en a d'autres!), à l'interface de l'aménagement du territoire et de la protection qualitative des sols, demeurent peu étudiées. La coordination des politiques publiques en la matière commence à se développer. Considérons ici le contexte général de cette problématique.

Malgré les différentes politiques visant à assurer la sécurité alimentaire du pays, la Suisse voit ses terres agricoles arables continuellement diminuer en faveur des surfaces urbanisées et forestières²³. Cette tension historique entre « ville et campagne » s'exprime en partie dans les statistiques actuelles sur l'évolution spatiale du territoire. Dans son rapport 2013, l'Office fédéral de la statistique (OFS) distingue quatre « modes d'utilisation du sol » auxquels elle attribue une superficie : les surfaces d'habitat et d'infrastructure (7,5 %), les surfaces agricoles (35,9 %), les surfaces boisées (31,3 %), et les surfaces improductives (25,3 %) (OFS 2013). Les résultats montrent que depuis 1985, les surfaces agricoles ont régressé, de 5,4 % au profit des zones d'infrastructure et d'habitat, qui elles se sont étendues de 23,4 % sur le Plateau, dans les vallées alpines, le Jura et le versant nord des Alpes, et au profit également de la forêt dans les zones d'altitudes élevées. La surface des terres arables, considérées comme les sols potentiellement les plus productifs pour l'agriculture (cf. fertilité agronomique), a reculé entre 1979/85 et 2004/09 de 295 km² (-6,8 %). En moyenne, 1,1 m² de surface agricole disparaît chaque seconde en Suisse, 2,2 m² par seconde en plaine. Si ces surfaces sont définitivement détruites par l'implantation des zones constructibles, elles sont en partie remobilisables dans le cas d'implantation de la forêt.

Cette diminution chiffrée des terres agricoles depuis la fin des années 1970 est à replacer dans un cadre chronologique plus vaste. En effet, suite à l'instauration de l'économie de guerre en 1939, le Plan Wahlen a été mis en place pour assurer l'approvisionnement alimentaire. Les surfaces cultivées (conversion de prairies et pâturages et autres terres agricoles en terres labourées/ouvertes) ont doublé entre 1938 et 1944, passant de 182 375 ha à 365 856 ha (Nahrath 2000 : 54). Suite à la guerre, une partie de ces terres ouvertes et parfois en pente ont continué à être cultivées. Depuis lors, les surfaces agricoles n'ont cessé de diminuer, malgré des politiques publiques fortement orientées vers un protectionnisme agricole (jusqu'aux années 90).

Ce « conflit des utilisations » peut être expliqué notamment par la topographie de la Suisse caractérisée par de vastes régions montagneuses et vallonnées, et donc par des terrains en pente. La répartition géographique des activités humaines se concentre entre 400 et 600 mètres d'altitude (plus largement entre 200 et 800 m), ainsi que sur des terrains à faible déclivité (entre 0 et 20°) (Nahrath 2000 : 3). Or, seule une faible surface du pays regroupe ces deux caractéristiques et s'avère également contenir la majorité des surfaces agricoles arables. Les rivalités pour l'utilisation de ces surfaces génèrent donc des spéculations foncières d'une « intensité inouïe » (Chappuis et al. 2008 : 15). Elles mettent en lumière les limites des bases légales face au marché²⁴, et soulèvent des questions de société fondamentales autour des modes d'accès (limité ou libre) et de consommation (conjointe ou rivale) de la « ressource sol » (voir Le Prestre 2015 sur la « Tragédie des communaux »).

Cette compétition acharnée pour l'usage de la « ressource sol », et les débats politiques au sujet des pertes (en surface) de terres agricoles au profit de l'expansion des centres urbains, existent depuis le début du 20^e siècle déjà (Nahrath 2000). Néanmoins, ces préoccupations et ces tensions n'ont cessé d'évoluer et de gagner en ampleur. Un récent rapport du Département fédéral de l'économie (DFE) intitulé « Protection des terres agricoles : bilan et défis » rappelle que « l'utilisation durable de la ressource sol est un enjeu de société majeur » (DFE 2012 : 5). Il liste les « activités » (usages) selon la réversibilité et l'irréversibilité de leurs impacts sur le sol et clarifie la posture de la Confédération en termes d'aménagement du territoire et de protection quantitative du sol en se référant à la Constitution fédérale (article 75 sur l'aménagement du territoire, et article 104 sur l'agriculture), ainsi que sur certaines lois (LAT, LEaux, LDFR, LFo, LPE). Ce rapport met également en lumière également la tension fondamentale animant le développement territorial en Suisse : « Le principe de la division du territoire entre territoire constructible et territoire non constructible induit par la force des choses une division (voulue) du marché du terrain entre marché de terrain à construire et marché de terrain agricole. » (*ibid* : 16).

Le DFE cite plusieurs enjeux entourant la protection des terres agricoles (écologiques, touristiques, bien-être, etc.), mais l'enjeu principal soulevé est celui de la sécurité alimentaire du pays, inscrit dans l'article 104 de la Constitution fédérale. Devenue un enjeu caduc en Suisse après la chute du mur de Berlin (Chappuis et al. 1998), la sécurité alimentaire suscite dès la fin des années 90 un regain d'intérêt tant à l'échelle globale (cf. chapitre 2) que nationale, comme en témoigne récemment le dépôt de plusieurs initiatives populaires pour la «sécurité» ou la «souveraineté» alimentaire. Ces préoccupations s'expliquent en partie par les ressources naturelles limitées de la Suisse, qui ne couvre en moyenne que 60 % des besoins caloriques de la population (55 % en 2014, 51 % pour les céréales), tout en étant tributaire de l'importation d'intrants (OFAG 2016). À noter que même durant la mise en œuvre de l'économie de guerre, du Plan Wahlen, qui a conduit au doublement des surfaces productives et leur exploitation intensive centrée sur les pommes de terre et les céréales (Trüeb 1990 : 51 ; tiré de Nahrath 2000 : 54), la Suisse demeura dépendante alimentaires des pays voisins. Face à un tel constat, le DFE estime que les intérêts de la Suisse sont : «un ordre commercial mondial qui réduit au minimum les risques des pays importateurs» et «un bon approvisionnement en matières auxiliaires et en aliments pour animaux» (DFE 2012 : 9). Or une telle orientation politique est soutenue par des négociations en matière d'accords de libre-échange, une politique agricole visant à défendre cette stratégie, et le soutien à des axes de recherche scientifique agronomique sur ces questions en particulier.

4.2.4 Sur les améliorations foncières

Les améliorations foncières intégrales axées sur l'efficience des rendements ont transformé le paysage suisse, augmenté le risque d'érosion et engendré indirectement des dégâts écologiques et des coûts économiques. Malgré des avancées, ce secteur demeure cependant une boîte noire scientifique et politico-administrative. L'influence des améliorations foncières (AF) sur la protection des sols et plus généralement sur l'environnement est omniprésente dans le discours des agriculteurs, des conseillers agricoles et des employés cantonaux et fédéraux que j'ai rencontrés. Pourtant, les impacts et les coûts indirects des AF ont été peu étudiés et leur place dans la protection qualitative des sols agricoles n'est jamais centrale dans les bases légales et les rapports cantonaux et fédéraux. Certains politologues rencontrés sont également frappés de constater l'absence de débats politiques au sujet des AF, alors que leurs activités depuis plusieurs générations ont profondément transformé le paysage suisse.

Les améliorations foncières, ou structurelles, jouent un rôle majeur et indéniable sur le risque d'érosion des sols puisqu'elles déterminent fortement le mode d'écoulement et d'infiltration

des eaux de surfaces — cette problématique peut être étendue à l'aménagement du territoire en général —. Ainsi, les surfaces et les infrastructures quelles qu'elles soient (parcelles agricoles, routes, forêt, zones bétonnées imperméabilisées, etc.) situées en amont des parcelles touchées par l'érosion hydrique peuvent augmenter et accélérer, ou limiter et freiner l'écoulement de l'eau (*run-on sources*), alors que les surfaces en aval sont, elles, susceptibles d'être endommagées ou dégradées (parcelles, cours d'eau, lac, route, habitation, école, usine, etc.). Or selon la majorité de mes interlocuteurs, beaucoup de cas d'érosion hydrique chronique en Suisse romande prennent racine dans des améliorations foncières inadéquates :

«Un des grands constats de l'érosion d'Avenches, c'est que les infrastructures sont mal faites. Malheureusement dans bien des cas, l'érosion des sols agricoles a comme origine des infrastructures défailtantes ou mal conçues.» (un conseiller agricole)

Malgré cette situation, l'influence des améliorations foncières et les enjeux politico-économiques entourant les projets de remaniements parcellaires représentent encore aujourd'hui des aspects peu étudiés. Et les procédures administratives et les prises de décision entourant ces projets demeurent relativement opaques. Sujet encore aujourd'hui très sensible politiquement, ce secteur d'activité, occupé principalement par des ingénieurs ruraux et des géomètres, a bénéficié de budgets publics colossaux durant plusieurs décennies. Ce secteur de l'administration publique a en outre, selon certains experts, pu travailler en quasi complète autonomie jusqu'il y a quelques années, en particulier dans les cantons.

En réponse à la révolution agricole du 20^e siècle et à l'émergence des nouvelles techniques de production, la propriété foncière a été réorganisée à travers des projets de remaniements parcellaires (améliorations foncières intégrales). En Suisse, les améliorations foncières représentent depuis plus d'un siècle l'un des objectifs principaux de la politique agricole, et depuis l'entrée en vigueur de la LAT, celle de la politique d'aménagement du territoire également²⁵. Financé historiquement à raison d'un tiers par la Confédération, un tiers par les cantons et les communes, et un tiers par les propriétaires, leur coût total depuis les années 50 s'évalue en dizaines de milliards de francs.

Initialement, les projets de remaniements parcellaires ont été développés à des fins purement agricoles. Le maître mot jusque dans les années 60 était : «l'accroissement de la production par l'intensification et la simplification de l'exploitation grâce à des mesures de rationalisation» (Flury 1993 : 666). Ces aménagements permirent d'atteindre une efficacité sans précédent en matière de productivité agricole, comme le remarque A. Musy : «C'est au travers de telles entreprises que l'agriculture helvétique a vraiment connu un essor important, concrétisé

aujourd'hui par le fait que le 6 % de notre population cultivant le quart de notre territoire produit le 60 % de nos besoins alimentaires» (Musy 1986 : 123). Face à des impératifs de rendement du travail et de productivité pure, ces projets ont généré des impacts « paysagés » et environnementaux importants, notamment en augmentant le risque d'érosion : augmentation de la taille des parcelles pour faciliter et optimiser le travail des machines, réorientation des parcelles qui se retrouvent par endroit dans le sens de la pente, création des routes, suppression des haies, ainsi que tout ce qui fait obstacle à la rationalisation.

À partir des années 60, les tensions sociales et politiques entourant l'utilisation des sols s'intensifient (l'espace se restreint), des voix s'élèvent dénonçant les impacts environnementaux de l'agriculture (pollution, eutrophisation, etc.) et la création de nouvelles lois et ordonnances se succèdera²⁶. Ces nouvelles bases légales pousseront les autorités fédérales et cantonales à modifier les projets d'améliorations foncières et de remaniements parcellaires en les faisant évoluer vers des « projets d'ensemble qui tendent au maintien, à l'aménagement et à la mise en valeur de l'espace rural » (Lüscher et al. 1998 : 428). Cela débouche sur une série de guides et recommandations tel celui de 1983 « Protection de la nature et du paysage lors d'améliorations foncières ». Les anciens directeurs de l'Office fédéral des forêts, M. de Coulon, et de l'Office fédéral de l'agriculture, M. Piot résument la situation dans l'avant-propos de ce guide :

« Les améliorations foncières ayant pour tâche d'adapter continuellement les structures agricoles aux exigences de la technique et de l'économie moderne, certaines interventions dans le paysage humanisé sont inévitables. On s'est néanmoins rendu compte, au cours des quinze dernières années, qu'en considération des possibilités techniques, on ne saurait exposer le paysage sans protection au libre jeu des forces. Il convient de limiter les interventions, car la technique a son revers. Les améliorations des structures qui s'orientent exclusivement à la mécanisation de l'agriculture banalisent le paysage humanisé traditionnel, réduisent la diversité écologique et accélèrent la disparition d'espèces animales et végétales indigènes. Ces effets ne sont pas dans l'intérêt de l'agriculteur qui en dépit de toute technique, est contraint à travailler avec la nature. Il existe donc de bonnes raisons pour promouvoir la compréhension entre agriculture et protection du paysage » (OFF & OFAG 1983 : avant-propos).

Mais à la fin des années 1980, les administrations en charge des améliorations foncières et la protection de la nature vivent encore dans un conflit avéré, plus ou moins aigu : « [...] 6 ans après la mise en application du guide et recommandations 1983 [...], les expériences faites dans divers cantons, de mentalité et de capacité financière fort différentes, ont mis à nu de très grandes divergences d'opinions » (Sautier 1989 : 375). L'auteur souligne les « dialogues de

sourds» qui aboutissent à des « marchandages dignes des souks » et estime que ces mésententes proviennent souvent de méfiance, d'une méconnaissance réciproque, et d'une faible volonté de s'intéresser à l'autre. La résolution des conflits devrait procéder fondamentalement d'un changement d'état d'esprit basé sur le dialogue, la compréhension et la coordination.

Aujourd'hui encore des tensions politico-administratives subsistent, comme en 2013 dans l'élaboration du module d'aide à l'exécution des lois « Protection des sols dans l'agriculture » publié conjointement par l'OFEV et l'OFAG (OFEV OFAG 2013). En outre, des entretiens avec différents acteurs impliqués dans des projets de remaniements parcellaires actuels ont montré que la protection de la qualité des sols et la prise en compte des risques d'érosion pourraient encore être grandement améliorées.

« [...] Avec les remaniements de deuxième génération, on agrandit les parcelles, donc potentiellement on peut plutôt péjorer une situation établie, et pis là c'est vrai que ce n'est pas encore dans les mœurs, à mon avis, ça ça n'engage que moi, de faire cet effort intellectuel de s'imaginer une situation future qui pourrait être plus défavorable pour l'érosion. » (entretien avec un employé de la Confédération).

De tels projets, longs et coûteux, ne sont pas faciles à conduire. Ils exigent la collaboration et la coordination de nombreux acteurs (syndicat d'amélioration foncière, commission de classification, bureau d'ingénieur, bureau d'écologie, services cantonaux, offices fédéraux) aux intérêts propres et souvent contradictoires (agronomiques, économiques, environnementaux, politiques, etc.)²⁷. La problématique de la qualité des sols peuvent intervenir à trois niveaux : lors du pointage des sols, pour leur donner une valeur, afin de redistribuer équitablement les terres entre les propriétaires, lors de la prise en compte des risques, notamment d'érosion, dans le projet (drainage, routes, sens/taille des parcelles, etc.), et lors des « promesses » de prises de mesures personnelles (p. ex contre l'érosion) par les agriculteurs. Le chapitre suivant abordera certaines tensions politico-administratives lors de la mise en œuvre des lois.

4.2.5 Comblar des incertitudes techniques et ouvrir les controverses

En Suisse, toutes les institutions publiques, privées, paraétatiques et scientifiques s'accordent à dire que l'érosion hydrique des sols constitue une menace pour la qualité-fertilité des sols agricoles. Inscrite dans la LPE-OSol et la LAgr-OPD, ce problème public engage pourtant des *controverses*, c'est-à-dire des débats autour de connaissances scientifiques et techniques qui ne sont pas encore stabilisées (Latour 1989 ; Callon, Lascoumes, Barthe 2001 ; Lemieux 2007). Ces discussions conflictuelles prennent place dans les arènes strictement scientifiques (nationales

et internationales), comme on l'a vu au chapitre 3 et au point 4.1.1, mais également dans les arènes politico-administratives (fédérales et cantonales) et « professionnelles » (p. ex. lors de journées techniques pour les conseillers agricoles ou lors de démonstrations techniques aux champs). Ces arènes regroupent des acteurs hétérogènes, très souvent des scientifiques des sols, et voient se confronter différentes expertises, autour de questions liées à la construction et à la mise en œuvre des politiques agroenvironnementales. Les sujets de conflits autour de l'érosion sont généralement de deux ordres. Il s'agit soit de discordances sur l'expertise technique de terrain sur l'ampleur et les causes d'un cas érosif, ou de désaccords lors de réunions sur les dimensions normatives et cognitives liées la régulation de l'érosion (le cadre d'interprétation du problème) : l'érosion doit-elle être sanctionnable ? Quels types d'instruments mettre en place ? Ces deux aspects feront l'objet des chapitres suivants.

La controverse érosive s'inscrit dans un débat conflictuel plus large (nombre d'acteurs et nombre d'enjeux), mais surtout moins formalisé autour de la gestion durable des sols agricoles²⁸. Aux questions : quel est l'état de qualité-fertilité des sols agricoles ? L'érosion a-t-elle diminué ? Le semis direct est-il bénéfique ? En entretien, chacun y va de son opinion, si bien qu'il n'est plus possible de savoir que croire et qui croire. Voici quelques postures courantes rencontrées :

« On ne peut pas dire que 100 % de la fertilité du sol a diminué. La fertilité du sol en Suisse n'a pas diminué en ce qui concerne la production végétale parce qu'on n'a jamais eu une production végétale aussi haute. Il y a tellement de réserve de phosphate dans les sols. [...] Mais c'est juste si on regarde la quantité ou la qualité de la vie microbienne dans les sols, la biodiversité, la structure, le tassement, et l'érosion, c'est juste, mais pas 100 % des sols. » (un ancien directeur d'un institut de recherche agronomique)

« Ah oui, oui oui il y a un problème chronique et à mon avis la baisse de fertilité des sols c'est un problème extrêmement important, et même presque plus que la disparition des mètres carrés [...] Avec la qualité des sols, là on ne fait pas grand-chose. Il y a l'Ordonnance, mais elle est très peu, respectée [...] Ça me fait penser toujours au vieux vigneron qui a un tonneau et il sait pas trop le niveau du tonneau, et il tape : ouais il y en a encore ! Il tape ça fait toc toc toc. Ouais ouais c'est bon ça joue ! Et il tire encore du vin. Et pis tout d'un coup il n'y en a plus. Et ben on va en arriver là. On va bouffer le tonneau, le capital et pis au bout d'un moment ça sera fini. » (un conseiller agricole)

« Je sais que sur Vaud il y a des cas très critiques où on a plus que 1-2 % de matière organique dans le premier horizon. [...] On a des données, mais comme elles ne sont pas collectées, on ne sait pas trop dans quel sens ça peut évoluer. Enfin si, peut-être que les

stations de recherches agronomiques s'intéressent à ça et peut-être que localement elles font des études. Mais, une vue d'ensemble, des sols du canton de Vaud, non. » (un employé cantonal)

« Moi je n'y crois pas à ça. Les taux de matière organique sont en général excellents. On a encore une polyculture élevage dans la plupart du pays. Il y a des prairies dans la rotation. Il y a des sols dégradés, mais il y a peu de sols dégradés. Par rapport à ce qu'on voit à l'étranger, les sols suisses sont encore très bien. Moi je n'y crois pas à ça. Le problème de l'érosion, c'est un problème de mesure à mettre en place, de plein de petites choses, mais ce n'est pas parce que les sols sont foutus. » (un conseiller agricole)

« Et dans ce contexte [à propos du KABO], on était choqué la première fois qu'on a fait ça, de voir que le taux en matière organique est vraiment réduit, entre 20 et 40 % sur la partie dans l'assolement comparé à la prairie permanente qui est en général à quelques mètres, donc c'est le même sol, l'influence de l'homme, c'est énorme. » (un directeur d'un service cantonal)

Comme on peut le lire, l'un des sujets de discorde principal relève des taux de matière organique dans le sol et de l'impact des techniques culturales sur ces taux. Alors que dans certaines institutions agricoles (p. ex. les chambres et les écoles d'agriculture, Agridea, l'administration cantonale et fédérale) des acteurs doutent de l'état de dégradation des sols agricoles et pondèrent l'impact des techniques de conservation du sol (par rapport aux techniques usuelles tel le labour), les scientifiques et les acteurs des secteurs de l'environnement soutiennent que la dégradation des sols se poursuit et que les techniques de conservation sont bénéfiques à moyen ou long terme :

« Le problème est structurel, ce n'est pas un problème de mauvais entretien du sol. C'est une diminution des prairies, diminution du bétail et plus de cultures, et non pas le labour intensif ou la compaction. Après trois ans de prairie votre taux de matière organique il double pratiquement. [...] Donc oui je favorise aussi les pratiques de non-labour, mais il ne faut pas y voir la panacée qui solutionne toute la problématique. Pis après on vous dira aussi ça vous permet d'avoir plus de matière organique. Moi je dis non. On accumule peut-être là où on la veut, en surface, mais si on fait un profil 0-40 cm, ben y'a pas plus de matière organique, même sur trente ans ». (un conseiller agricole)

« Il y a une espèce d'énorme flou, y'a plein de gens qui profèrent des généralités, y'a plein d'expériences particulières rapportées avec plus ou moins d'acuité dans l'interprétation, qui part dans tous les sens, mais au total quand tu fais une synthèse biblio, si tu vas dans les

publics de bonne qualité et pis un bon niveau, l'évidence est là. C'est une évidence que la teneur en matière organique augmente, l'autre évidence c'est qu'elle augmente lentement, et après on rentre dans la partie plus scientifique, plus technique. Elle augmente lentement, en relation avec les couverts et les pratiques correctes. Les gens qui disent faire du semis direct et qui ne font pas vraiment des couverts par exemple... Il n'y a pas de recettes presse-bouton, faites-ci, faites-ça. C'est comme ça que c'est traité par l'OFAG, c'est comme ça que c'est traité par le conseil. Les gens ne vont pas à la parcelle et ces recettes sont mauvaises. La preuve, ça fait trente ans qu'on a des mesures incitatives pour améliorer le sol, et le sol se dégrade.» (un scientifique du sol)

Les données me manquent dans cette étude pour investiguer plus avant dans cette controverse. Il serait donc maladroit ici de tirer des conclusions hâtives. Ce qui paraît important à retenir c'est qu'au sujet de l'état et de la gestion des sols agricoles il est souvent difficile de savoir à quoi se réfèrent les experts non scientifiques (cantons, confédération, conseillers, vulgarisateur, etc.) et à quel point certains experts scientifiques ou non défendent davantage une profession et/ou les intérêts (politiques) de leur institution.

Leurs discours aussi pertinents ou non soient-ils, sont systématiquement teintés d'enjeux politiques où les incertitudes scientifico-techniques sont clairement instrumentalisées — le cas le plus évident est celui de l'intensité des pluies lors d'un cas érosif, ou du « bon » taux de matière organique —. De manière schématique, les individus affiliés aux institutions agricoles défendent un secteur professionnel, les agriculteurs et prennent très souvent la posture du « c'est assez et ça va bien » afin de les disculper, leur éviter des pressions supplémentaires et mettre en évidence le « ça pourrait être pire ». Les individus travaillant pour les institutions environnementales défendent des milieux naturels — il s'agit de leur cahier des charges — la « fertilité à long terme du sol », posture qu'adopte également la communauté des scientifiques du sol. Pour eux, en matière de protection qualitative des sols agricoles « ce n'est pas assez et ça empire »²⁹. Comme le confirme Steven Brint, l'auteur de *«In an age of experts. The changing role of professionals in politics and public life»*, ces valeurs, attitudes et opinions politiques dépendent de la sphère sociale dans laquelle l'expert travaille (p. ex. l'administration publique agricole ou environnementale), son implication ou non dans le secteur marchand et la valeur marchande de son expertise (Brint 1994 ; tiré de Lima 2009 : 151). En bref, derrière ces controverses *a priori* techniques se cachent des divergences sociales, politiques et économiques en matière de vision de l'agriculture.

En outre, peu d'experts non scientifiques font référence aux publications scientifiques récentes (revues par les pairs). Par exemple, lorsqu'ils abordent la question de la matière organique, les experts non scientifiques rencontrés ne font jamais (ou très rarement) la distinction claire entre

la matière organique humifiée, stable ou non humifiée. Or, en termes de qualité-fertilité des sols et de leur dynamique, cette distinction est essentielle. La difficulté rencontrée dans cette enquête est donc de démêler les *agir stratégiques* (c.-à-d. les rapports de forces) des acteurs, et les *agir communicationnels* (c.-à-d. les contraintes argumentatives) (terminologie de Habermas, tiré de Lemieux 2007: 201). À quel type d'experts ai-je à faire? À des individus mandatés par des institutions ou à des individus formulant un constat le plus objectif possible? De quelle nature est leur transgression? Une défense d'intérêts politiques, une méconnaissance des publications, ou des extrapolations (trop) audacieuses?

Les connaissances environnementales sur les types de sols (cartographie) et leur dégradation (physique, biologique et chimique), ainsi que sur les impacts des techniques de conservation fond sans aucun doute défaut — ce travail ne cherche pas à minimiser la pertinence des connaissances environnementales et techniques — et pourraient venir stabiliser ces controverses en comblant certaines incertitudes. De la même manière, la formation professionnelle (les écoles d'agriculture), supérieure (les hautes écoles) et académique (les universités et écoles polytechniques) devraient sans aucun doute améliorer leurs cursus en matière de pédologie agricole, tant cet écosystème-ressource demeure déprécié et peu tenu en estime dans les institutions. Beaucoup d'acteurs publics et privés, sans parler des agriculteurs, en charge des questions «sols» (conseil, vulgarisation, mise en oeuvre, etc) dans leurs institutions ont des formations en pédologie limitées — équivalent à quelques cours ou modules sur l'ensemble de la formation — et il serait bon de se demander de quelle manière au cours de leur vie professionnelle ils se mettent à jour ou cherchent à améliorer leur compétence: par la rédaction d'articles scientifiques revus par les pairs? De magazines plus ou moins spécialisés? Par la formation continue proposée par Agridea? Ou encore à travers des présentations données par des scientifiques? Mes données sont lacunaires sur le sujet. Cependant, de mon point de vue, même si l'approche scientifico-technique a ses défauts, elle n'en demeure pas moins une source de connaissances solides et légitimées par les pairs sur laquelle les acteurs en charge des sols devraient baser leur expertise:

«On a un problème en pédologie. Si tu travailles sur le téléphone portable, une nouvelle pile cardiaque, t'as meilleur temps d'être à jour. En pédologie, quand tu fais ta thèse, tu maîtrises une technique, tu peux l'employer jusqu'à ta retraite, en enseignant que c'est ça qu'il faut faire à tes élèves. Il n'y a personne qui va venir te biller dedans parce que tu n'as pas suivi l'actualité [scientifique] et que t'es pas au point. Il n'y a pas d'enjeux, il n'y a pas d'exigences de qualité.» (un scientifique du sol)

Mais j'aimerais dans ce travail continuer sur mon argumentaire central en mettant l'accent sur les controverses, à ce qu'elles révèlent et peuvent apporter en termes d'améliorations des politiques

publiques et de protection qualitatives des sols. Il est donc important de revenir sur les espaces et les moments dans lesquels ces actions collectives conflictuelles prennent place, sur les acteurs qui les nourrissent et sur les objets qu'elles abordent.

Ces discussions conflictuelles sur ces tensions plus générales ont souvent lieu en marge des rencontres politico-administratives ou professionnelles officielles — groupes de travail OFAG, «journées techniques sol» de l'OFEV, journée annuelle de la politique agricole de l'OFAG, colloque annuel de la SSP, journée «vulg» d'Agridea — qui sont en outre plutôt sélectives (type et nombre d'acteurs) et fermées (accessibilité). C'est d'ailleurs à travers des entretiens individuels que j'ai pu réaliser que des avis, des postures et des visions s'opposent au-delà des questions portant sur la gestion administrative des cas érosifs. Lors de ces rencontres, les moments formels voient très souvent des scientifiques «durs» présenter à l'assemblée des outils techniques (pratiques, cartes de risque, drones, etc.), et des décideurs exprimer des difficultés liées à la mise en œuvre de ces mêmes outils. Dans cette scène, les sols ont pour seuls porte-parole scientifiques des ingénieurs, pédologues ou géographes physiques spécialisés. Et les décideurs sollicitent leur expertise sur ces questions uniquement. Les controverses politiques, sociales, économiques liées aux zones d'ombres présentées plus haut ne sont abordées que lors des discussions informelles à la pause café, entre deux présentations ou lors du repas. Il en va de même pour d'autres sujets de fond, tels ceux sur la pertinence et l'accomplissement des objectifs agroenvironnementaux formulés par l'OFEV et l'OFAG (OFEV & OFAG 2008)

Outre leurs dimensions informelles, les controverses sur la gestion durable des sols agricoles et leur dégradation sont peu publicisées dans les rapports officiels qui affichent le consensus, dans les médias et dans l'espace public (comme on le verra au chapitre 6, le problème demeure du fait des experts). Les raisons sont nombreuses et peuvent dénoter une volonté des autorités publiques de garder sous contrôle ces dissensions, «un sens de la prudence», d'une «éthique de responsabilité» voire d'un «sentiment élitaire», et de limiter le nombre et la qualité des intervenants (pairs ou profanes) (Lemieux 2007: 199). Beaucoup d'experts d'ailleurs cherchent à techniciser les débats afin d'en rationaliser les enjeux et d'éviter d'entrer dans des considérations politiques (Brint 1996; Lima 2009). C'est précisément ce qui s'est passé dans le cadre de la construction des politiques agroenvironnementales suisses.

La focalisation sur les approches et problèmes scientifico-techniques de la gestion durable des sols agricoles conduit à la fois à enfermer le débat dans des arènes d'initiés tout en facilitant son instrumentalisation politique. À mes yeux, ces scientifiques et acteurs «pros» sols se font piéger par leurs propres stratégies. Accaparés par d'autres tâches formelles et limités par leur institution, peu d'experts scientifiques et administratifs ont le temps de générer un débat officiel

et public de fond sur la problématique de la cohérence des politiques agroenvironnementales. Les «connaissances manquent» lit-on et entend-on partout comme réponse officielle. Oui à un certain point sans doute, mais comme le démontre ce travail, les incertitudes demeureront toujours. De plus, aujourd'hui les incertitudes majeures dominant les prises de décision dans l'agriculture sont probablement les règles des marchés et ce sont les acteurs agroalimentaires (la chaîne de distribution) qui en tirent les rênes. Finalement, aux dires de certains, les avis divergents dans le monde agricole ne font pas bonne façon, et certains préfèrent s'aligner sur la posture officielle que de subir les foudres de la profession voire de perdre leur travail. La question à se poser est donc la suivante : «Comment certains rapports de force limitent, pour les acteurs impliqués dans le différend, leurs possibilités d'argumenter librement et "rationnellement" en public?» (Lemieux 2007 : 203)

Ouvrir publiquement les controverses est une voie permettant de redéfinir les rapports de force. Ouvrir les controverses ne signifie pas nécessairement plonger dans une crise institutionnelle, mais à trouver une juste mesure entre processus de confinement des problèmes publics et leur publicisation. Comme le rappellent Callon, Lascoumes et Barthe (2001), leurs solutions et cadres d'interprétation engagent avant tout la société et ses représentants :

«Déclarer d'un dossier qu'il est technique, c'est en effet le soustraire à l'emprise du débat public ; reconnaître sa dimension sociale, c'est au contraire lui redonner une chance d'être discuté dans des arènes politiques. On comprend pourquoi les acteurs mobilisent leur énergie pour imposer leurs points de vue. Selon la réponse adoptée, ils verront leur position confortée ou au contraire remise en cause.» (*ibid*)

Dans le cas qui nous concerne, réconcilier la démocratie et la technique passe indéniablement par de nouvelles voies démocratiques allouant un nouveau rôle au citoyen ou «profane» dans ces débats. Mais en parallèle, la création de nouveaux «dispositifs de preuves et de contrôles par les pairs» (Lemieux 2007 : 207) tels des panels d'experts scientifiques pluridisciplinaires « construit sur un accord collectif profusoire, toujours soumis à la négativité critique » et une «éthique de l'objectivation» (Granjou 2003: 179; Roqueplo 1997) semble une voie fructueuse à emprunter. Pédologues, géographes, ingénieurs, socioanthropologues, politologues, historiens, psychologues, juristes et économistes doivent pouvoir se réunir et confronter leurs connaissances autour des sols.

Une telle démarche ne vise pas seulement la formulation d'une expertise scientifique plus large, plus étayée et objective pour la prise de décision politique. Plus généralement, elle vise aussi et surtout à « restaurer la confiance dans l'expertise scientifique » à « relégitimer

le recours aux experts » (Lima 2009: 153). Une confiance mise à mal suite notamment aux catastrophes technologiques en série qui ont marqué l'opinion publique à partir des années 60', ainsi qu'aux effets délétères de la «rationalité instrumentale» (efficacité et maîtrise) plutôt que de la «rationalité communicationnelle» (quête de sens et du débat) soutenue par nos Etats-providence (Habermas 1973; Granjou 2003: 175-176). Pour H. Collins et R. Evans, cette «réhabilitation» implique le développement d'une *expertise interactionnelle*, à défaut d'une *expertise contributive* dans laquelle l'expert sociologue joue un rôle de médiateur déterminant puisque à travers leurs recherches ils sont amenés à maîtriser les différents langages d'experts (Collins & Evans 2007).

Mais les croyances demeurent tenaces. En effet, les conflits sociaux qu'incarnent les controverses sont généralement perçus comme des comportements pathologiques ou le résultat d'un manque de communication, ou l'autorité parvient finalement à se faire comprendre et à trancher. Les études ont cependant démontré que les controverses plutôt que de se clore, finissent par être «normalisées», «prises en charge par les pairs» et «intégrées institutionnellement» (Lemieux 2007 : 207) :

« En somme, la clôture dans le temps d'une controverse paraît résulter d'abord de la réussite de sa clôture dans un espace. Non parce qu'en vertu de cet enfermement, un consensus serait soudain mécaniquement obtenu quant au fond du différend, mais parce qu'un certain accord est collectivement réaffirmé, du fait même de cet enfermement réussi. » (Lemieux 2007)

Comme on le verra par la suite, le cas suisse de la protection qualitative des sols est exemplaire de cet «enfermement réussi», puisqu'à partir des années 70' des acteurs publics, scientifiques et privés sont parvenus par des processus législatifs à faire de la dégradation des sols et de l'érosion des problèmes publics. Aujourd'hui cependant, les difficultés récurrentes rencontrées par les acteurs administratifs, le constat d'ineffectivité et d'inefficacité des instruments témoignent des efforts qu'il reste à faire et des solutions à envisager. En outre l'approche scientifico-technique soi-disant impartiales, largement soutenue par les institutions scientifiques et publiques nationales et internationales, va à mon sens dans la mauvaise direction, principalement, par son «dénî» du politique, et son refus de légitimer des procédures décisionnelles *agonistiques* (Mouffe 2016: 10-11).

Y'a-t-il cependant une véritable motivation de la part des États et des sciences du sol à ouvrir les controverses, à donner la parole aux autres «scientifiques» et «profanes» afin de dresser la liste des options possibles et laisser aux citoyens de véritables choix ? Quels intérêts ont les politiciens à garder le flou sur certaines questions ? Comme on va le voir dans la suite de ce

travail, tout porte à croire que les débats entourant les prises de décisions sur la production de connaissances scientifiques, ainsi que la construction, la mise en œuvre et l'évaluation des politiques agroenvironnementales tendent à être dépolitisés, rationalisés, technicisés et marqués du saut du «consensus».

4.3 Notes

1 Après coup, je regrette de ne pas avoir développé une ethnographie plus poussée de cette arène d'experts, notamment au sein de ses groupes thématiques de la SSP, pour décrire les enjeux et les débats qui se trament aujourd'hui en son sein.

2 J'entends par là avant tous les enseignants de pédologie des écoles d'agriculture et les conseillers agricoles des chambres d'agriculture.

3 Dr André Maillard et Dr Jean-Auguste Neyroud (Station fédérale de recherches agronomiques de Changins); prof. Dr André Musy (École polytechnique fédérale de Lausanne, instituts des terres et des eaux); Markus Rüttimann, géogr. dipl. (Université de Bâle, institut de géographie); Dr Peter Weisskopf, Dr Hans Ulrich Ammon (Station fédérale de recherches agronomiques de Reckenholz); Anna Crole-Rees, ing. agr. dipl. EPF (Service vaudois de vulgarisation agricole).

4 Par risque, le modèle entend une perte potentielle de sol en tonnes par hectare par année, soit 0-30 pour le risque faible, 30-55 pour le risque modéré, et plus de 55 pour le risque élevé.

5 L'évaluation de l'érodibilité des sols se fonde sur des relevés cartographiques de terrain. De par leur texture généralement sableuse à argilo-limoneuse les sols agricoles suisses souffrent d'une faible érodibilité (Prasuhn 2003). C'est donc avant tout l'érosion en rigole et en ravine, plutôt que l'érosion en nappe et l'érosion par rejaillissement de la pluie, qui constitue le problème érosif en Suisse. Bien que l'érodibilité des sols soit généralement faible, dans certains endroits du Plateau le dépôt de sédiments fins glaciaires augmente ce facteur (Mosimann et al, 1990, Neyroud and Müller 1990). De la même manière, dans les régions vallonnées de l'Est du Plateau suisse, la texture limono-sableuse des sols, situés de surcroît en pente augmente également le risque d'érosion. La région de la haute vallée du Rhin, qui représente 1 % des terres arables suisses, est une des régions les plus à risque compte tenu des sols loessiques dont l'érodibilité est élevée. Le Jura par contre, malgré des pluies abondantes, est naturellement moins exposé à l'érosion du fait des sols plutôt argileux, et des plus petites parcelles souvent recouvertes de prairies permanentes ou temporaires.

6 Pour estimer l'érosivité des pluies, les scientifiques s'appuient sur les données récoltées par les stations météorologiques. Comparée à des pays subtropicaux, la Suisse est exposée de manière modérée à l'érosivité des pluies. Mais encore une fois, une telle assertion doit être nuancée tant cette variable fluctue en fonction des années, des saisons et des régions. La tendance va vers une augmentation des événements pluvieux intenses (orages, ou précipitations de longue durée) en réponse aux changements climatiques (Beniston et al. 2006). Jusqu'à aujourd'hui, les études ont montré qu'environ 80 % de l'érosivité annuelle est causée par les pluies d'avril à septembre (-octobre) avec un pic d'érosivité entre juin (-juillet) et août (Mosimann 1991). Les plus hautes valeurs se retrouvent au Tessin et le long de la limite sud des Alpes, ainsi que dans le Jura. Les vallées et les zones de collines (Plateau) renferment les valeurs d'érosivité les plus basses (Prasuhn et al. 2013). Selon les études de l'Université de Bâle,

l'érosivité des pluies a été sous-estimée, en particulier pour les événements pluvieux intenses. La tendance est à une augmentation de l'érosivité des pluies entre les mois de mai et d'octobre, périodes durant lesquelles les cultures ne sont pas encore bien développées et la couverture végétale généralement faible (Meusburger et al. 2012). Les recherches de Ledermann dans les régions d'Estavayer, du Frienisberg et de l'Oberaargau corroborent ces observations en relevant davantage de dégâts érosifs durant ces périodes (Ledermann et al. 2008). Néanmoins, ces résultats montrent aussi qu'un tiers seulement des pluies considérées comme érosives ont engendré des dégâts érosifs (ibid), les causes d'origines anthropiques (ex : pratiques agricoles, routes en amont, traces laissées par les roues de tracteurs, etc.) jouant donc un rôle prépondérant

7 Le risque d'érosion en Suisse dépend fortement du relief accidenté du territoire, caractérisé par des cuvettes, des pentes concaves ou convexes. Avec l'érosion en rigole et en ravine, l'érosion en thalweg constitue donc l'un des trois types majeurs d'érosion en Suisse. Ces données topographiques très précises utilisées dans la modélisation de la carte des risques sont produites par le *Digital Terrain Model de Swisstopo*, sur la base du Airborne Laser Scanning (Prasuhn et al. 2013). De nombreuses terres arables se situent dans des régions vallonnées du Plateau où les pentes peuvent être relativement élevées. Les longueurs de pente restent cependant souvent faibles. La région du Frienisberg dans le canton de Berne par exemple, renferme des pentes moyennes de 6.5 % (de 1 % à 25 %), déclivité bien supérieure à la limite des 2 % nécessaires pour qu'un écoulement et de l'érosion apparaissent (Prasuhn 2011 : 35)

8 Une étude de longue durée dans le Frienisberg, une région du Plateau suisse, a établi une perte de sol moyenne de 0,75 t/ha/an (soit 1969 t en 10 ans, avec des événements érosifs atteignant 58 t/ha/an), laissant penser que globalement la dégradation des sols due à l'érosion ne constitue pas un problème à court terme pour la qualité des sols (Prasuhn 2010).

9 Le type de culture et de rotation joue également un rôle très important sur le risque érosif et les pertes de sols. Les cultures de pommes de terre sont de loin les plus affectées par l'érosion avec 2,82 t/ha/an. Dans le cas du Frienisberg, région vallonnée, ces cultures situées souvent en pente, labourées intensivement et dont la couverture du sol est faible regroupent plusieurs facteurs propices à l'érosion, avant, pendant, et après la récolte. Suivent ensuite les cultures en jachère (1,06 t/ha/an), le blé d'automne (1,05 t/ha/an), le maïs (0,44 t/ha/an), la betterave (0,27 t/ha/an) et le colza (0,39 t/ha/an). Concernant les cultures maraîchères, trois quarts des terres ont souffert de l'érosion, avec une perte de 0,79 t/ha/an, perte plutôt faible en comparaison à d'autres études (5,08 t/ha an en moyenne pour Evans 2002). Le type de rotation de culture, et plus précisément l'effet des cultures précédentes semble avoir une grande influence sur le risque d'érosion : «[...] Crop sequences and crop rotations should also be taken into account, because positive and negative carry-over effects of previous crops may have an influence on the extent of erosion. In the area under investigation, large areas were planted with grass-clover leys as main crop and intermediate crops. Both crops markedly decrease the extent of erosion relative to the other crops and winter fallow.» (Prasuhn 2012 : 145). L'auteur précise que la récolte maïs, de la betterave et des patates génèrent très souvent de la compaction des sols, ce qui favorise l'écoulement de l'eau, notamment dans le blé d'hiver, qui suit généralement ces

cultures. Dans l'ensemble, l'érosion hydrique (dans le cas des terres arables du Frienisberg) ne constitue pas un problème à large échelle, mais affecte quelques champs par année. Bien que la perte de sol moyenne et médiane reste relativement faible (0,75-0,56 t/ha/an), la variabilité année après année est importante 0,16 à 1.83 (t/ha/an). De la même manière, des pertes de terre annuelles sur un seul champ ont atteint 96 t/année ou 58 t/ha/an, ce qui revient à nouveau à démontrer que «only a few erosion events on a few fields may decisively contribute to the total extent of soil erosion in a region» (Prasuhn 2011: 32) En conclusion, les observations issues du monitoring mené dans le Frienisberg s'alignent avec les résultats généraux de Mosimann (1991), et ont le mérite de proposer une vision nouvelle sur la manière de définir le problème d'érosion hydrique des terres arables en Suisse.

10 Cette approche de terrain, qui se distingue des modèles numériques, relève cependant d'une «longue tradition» en Suisse, puisqu'elle fut développée à partir des années 1970 déjà, à l'Université de Bâle, et fut sans cesse utilisée et affinée depuis. Ces compétences et ce choix méthodologique démarquent la communauté des experts suisses de l'érosion d'une majorité d'autres pays européens (excepté le Royaume-Uni et l'Allemagne).

12 Environ 90 % du transport de terre semble dû à l'érosion en ravine alors que 10 % est lié à l'érosion en nappe. Parmi les 914 cas d'érosion en ravine (linéaires), 657 ont vu la terre se déposer en dehors des parcelles d'origines et 257 sur les parcelles d'origine.

12 En Suisse, les scientifiques du sol ont développé des méthodes fiables pour évaluer et qualifier l'état physique (structure) des sols (pour les sols bruns ou cambisols) en se basant sur les ratios entre l'argile et la matière organique (Johannes et al. 2016). Mais en ce qui concerne l'analyse de la matière organique dans le cadre des «analyses de sol PER» (OPD, annexe 2), des problèmes pratiques se posent, car d'un laboratoire à l'autre les méthodologies et l'interprétation varient. En ce qui concerne les paramètres biologiques, beaucoup reste encore à faire. Par contre, en termes de chimie des sols tant les méthodes que les données sont très robustes et exhaustives.

13 Dans le canton de Neuchâtel par exemple, seules quelques analyses sur les métaux lourds sont effectuées. La mise en place et le suivi de ces réseaux d'analyses coûtent cher pour un canton et dépendent de choix politiques. C'est pourquoi la plupart des cantons n'effectuent que partiellement, sporadiquement ou au cas par cas des analyses de l'état de qualité des sols. Le réseau agricole fribourgeois d'observation des sols (FRIBO), dirigé par l'Institut agricole de Grangeneuve, est considéré comme une référence à l'échelle suisse, notamment de par la densité de son réseau (250 sites, soit plus de deux fois plus que le NABO ; prise en compte des sols agricoles, urbains et forestiers). Il a été mis en place entre 1987 et 1991. En 2012, il publie un rapport sur les résultats de 25 années de monitoring et conclut que l'état qualité/fertilité des sols fribourgeois est «globalement positif» (Canton de Fribourg 2012). Un tel constat général sur les «sols fribourgeois» doit cependant être pris avec des pincettes. D'une part, comme le montre clairement le rapport, l'étude subdivise plusieurs types de sols selon leur utilisation. Les conditions changent donc radicalement que l'on considère des sols agricoles, des sols urbains

ou des sols forestiers. Parmi les «sols agricoles», des catégories sont également définies pour donner un quelconque sens aux résultats. Les «terres assolées» sont ainsi différenciées des «prairies permanentes» et des «alpages». Concernant les terres assolées — pour rappel, de l'érosion hydrique peut aussi se manifester sur les prairies permanentes et les alpages —, les résultats après 25 ans de mesures indiquent que cette catégorie de sols agricole contient le plus faible taux de matière organique. Leur évolution est légèrement en baisse, mais jugée satisfaisante. Cette valeur plutôt «positive» est due, selon les auteurs, à des rotations de culture intégrant des prairies temporaires et des labours «raisonnables», et un nombre important de fermes laitières apportant beaucoup de fumure organique aux sols. Les données sur les mesures biologiques se focalisent sur l'activité microbienne (biomasse et minéralisation du carbone organique). Les mesures concernant la biomasse indiquent dans tous les types de sols agricoles des baisses significatives jugées préoccupantes, de 40 % environ depuis 1987 (les résultats sont stables pour le carbone organique). Encore une fois, les terres assolées sont clairement les plus touchées. Plusieurs hypothèses sont émises par les auteurs, comme les effets des changements climatiques, des pollutions ambiantes diffuses, des apports d'engrais organiques, et des biais méthodologiques. Ces données sont précieuses puisque très peu de monitoring de ce type existe en Suisse et en Europe. Cependant, comme toute approche scientifique, l'interprétation des résultats est limitée au type d'échantillonnage et aux choix des méthodes analytiques. Bien que plusieurs autres analyses aient été effectuées (les éléments nutritifs, les oligo-éléments, les métaux lourds et les micropolluants organiques), le rapport ne traite pas de la structure du sol (p. ex. de la stabilité structurale), de la faune du sol (à différencier de la flore microbienne) et plus spécifiquement de certaines atteintes aux sols telles l'érosion ou la compaction. Encore une fois, des mesures existent, mais n'ont pas été systématiquement prises en compte dans le monitoring, et publié officiellement par les autorités.

Autre canton, autre contexte, autre son de cloche : le canton de Berne dispose d'un monitoring sur l'état de qualité des sols agricoles (KABO : Surveillance cantonale des sols, 19 exploitations agricoles, depuis 1994), dirigé par le service de la protection des sols. En 2017, il publie son quatrième rapport sur la protection qualitative des sols, en se basant principalement sur des relevés dans les exploitations agricoles et des essais à long terme de techniques culturales, à Oberacker (État de Berne 2017). Ce rapport adresse un message davantage *management oriented* et par conséquent politiquement plus engagé que le rapport du FRIBO qui est plutôt apolitique et axé sur une restitution de résultats d'analyses scientifiques. Le rapport du KABO défend une vision à long terme pour l'utilisation durable des sols agricoles bernois et définit des mesures/axes pour y parvenir : limiter la pression des passages sur le sol ; réduire l'intensité du travail du sol ; régénérer le sol par la matière organique ; cesser de polluer les sols ; stopper les pertes de sols fertiles ; comprendre l'évolution des sols par des observations à long terme ; regrouper les «compétences sols» (*ibid*: xvii). Ce monitoring a pour but d'évaluer l'efficacité de leur programme «promotion du sol du Canton de Berne» basé sur des contributions financières aux agriculteurs et de la formation continue. 20 % des agriculteurs bernois y ont participé. Les mesures biologiques et physiques effectuées dans le cadre du KABO se différencient du FRIBO.

Le rapport explique que : « Dans l'ensemble, les mesures mises en œuvre dans le programme de soutien ont été efficaces, mais pas toutes dans la même mesure. L'impact positif sur le sol est à peine attribuable à une seule mesure, mais souvent à sa combinaison pluriannuelle. Les contributions centrales de ressources du gouvernement fédéral (REB), qui découlent de cela, sont significatives et devraient être complétées par les mesures de limitation de la charge des conduites sur terre et de l'essieu du point de vue de la protection du sol. » (*ibid*: 19). (amener encore sur l'état des sols bernois)

14 A noter que seul le Jura fait exception à la règle en raison de l'augmentation dès 1980 des surfaces dévolues aux prairies temporaires et permanentes. Cette augmentation, à la fois du risque et des cas d'érosion, prennent place sur des sols semble-t-il déjà appauvris et dégradés suite à leur surexploitation durant la Deuxième Guerre mondiale (Nahrath 2000: 55).

15 Elle est exprimée par un chef de service de protection des sols cantonal, également en charge de mener des recherches sur les techniques de conservation des sols, en ces termes : «Aujourd'hui lorsque tu laboures, c'est en général des labours assez profonds. Qui sont de 25 cm, ou disons entre 20 et 30 cm et t'as cette semelle de labour, et souvent ils [les agriculteurs] se disent si je prends encore quelques centimètres je vais effacer ma semelle. C'est pas vrai, c'est le contraire qui se passe tu la mets encore plus profond et en général ces semelles elles descendent jusqu'à 50-60 centimètres. Donc si tu regardes la porosité aussi avec des tests de pénétration tu peux très bien montrer ça. [...] Le deuxième point, c'est la préparation du lit de semence, qui est en général beaucoup trop fin. Encore une fois, la mécanisation aujourd'hui, tu as ta puissance sur le tracteur et très souvent les agriculteurs ils te font un lit de semence, c'est de la farine ! Et t'as plus les grumeaux, ils ont tout cassé, ensuite t'as les orages, les vilains orages, t'as pas de couverture de sol, c'est normal que ça parte. » (entretien avec un chef service cantonal)..

16 Il faut attendre le postulat de la parlementaire K. Bertschy en 2013 pour obtenir un rapport officiel, que je qualifierai cette fois-ci d'expertise politique, sur l'état de concrétisation des objectifs agroenvironnementaux. Ce sujet sera traité au chapitre suivant.

17 Herzog et al.aborde indirectement la question de l'érosion à travers l'efficacité des paiements directs sur la pollution des eaux à l'azote et au phosphore (Herzog et al. 2008). En matière d'érosion, cette étude prend en considération les recherches de V. Prasuhn qui montrent que dans le cas de la région du Friesenberg, il y a une diminution des pertes de sols dues au développement des techniques de conservation des sols, elles-mêmes dépendantes de l'impact des politiques publiques nationales et cantonales (à noter que le cas du canton de Berne est particulier puisqu'il soutient depuis des décennies des techniques de conservation des sols). Malgré ces diminutions, les auteurs affirment que les objectifs légaux n'ont pas été atteints.

18 Dans ce cas précis, j'estime que mon exemple est justifié mais que je sors quelque-peu la citation de son contexte, puisque le locuteur parle à ce moment là des outils techniques de lutte contre l'érosion.

19 Dans le sillage de la révolution agricole du 20e siècle, seule une toute petite partie des

exploitations agricoles pouvant continuer à investir ont survécu (Mazoyer et Roudart 2002 : 496). En Suisse, le nombre d'exploitations agricoles diminue depuis des décennies (70 537 en l'an 2000, 53 232 en 2015). Cette diminution générale affecte surtout les exploitations de moins de 30 ha, majoritaires en Suisse (51 897 en l'an 2000, 31 939 en 2015). Parallèlement, les exploitations de plus de 30 ha augmentent (5 759 en l'an 2000, 7 734 en 2015), tout comme celles de plus de 50 ha (1 207 en l'an 2000, 2 552 en 2015). Cette augmentation est une réponse directe aux nouvelles politiques agricoles mises en place à partir de 1992, qui se basent sur le constat économique que seules des exploitations plus grandes peuvent assurer un revenu principalement agricole aux familles paysannes (en assurant en parallèle des prestations d'intérêts publics rétribuées). Chappuis, Barjolle et Eggenschwiller soulignent le paradoxe suivant : l'avenir de l'agriculture passe par la diminution du nombre de paysans, tant bien même que cette évolution en marche est freinée sur le Plateau par la concurrence pour le foncier (Chappuis, Barjolle, Eggenschwiller 2008 : X).

20 Ces expériences sont basées le plus souvent sur les visites de cultures avec des agriculteurs, sur le projet participatif *Von Bauern Für Bauern* (voir Schneider et al. 2009), ou des démonstrations de nouvelles techniques culturales sur l'exploitation d'une école d'agriculture.

21 Cette observation est davantage un constat sur lequel méditer plutôt qu'un reproche. Connaître cette expertise demande beaucoup d'investissement, ou demanderait que les formations prennent en compte ces disciplines.

22 En parallèle aux accords économiques, la Suisse, en tant que membre de l'Agence européenne pour l'environnement (AEE), de l'OCDE et de l'ONU (CCE-ONU, UNEP) s'implique activement dans le développement des réglementations internationales. Cet engagement s'explique en partie par la dépendance de la Suisse vis-à-vis des ressources des pays étrangers (OFEV 2015). En matière d'environnement, les processus d'«européanisation» et de mondialisation ont subordonné certains aspects du droit national au droit international. Comme le mentionne Knoepfel et al. (2009 : 89-90) : «Ces règles figurent dans des conventions bilatérales conclues notamment avec l'UE ou avec des états voisins ou dans des accords multilatéraux conclus au sein de grandes organisations internationales telles que l'ONU, l'OMS ou l'OMC concernant des aspects importants de pratiquement toutes les politiques sectorielles nationales de l'environnement.»

23 La politique d'aménagement du territoire suisse renferme une spécificité particulière puisqu'à l'inverse d'autres pays, cette politique s'est construite autour d'enjeux liés au développement de l'agriculture, ainsi que sur l'«héritage» du «Plan Wahlen» et de sa planification des surfaces d'assolement. En effet, selon certains experts, l'aménagement du territoire en Suisse a été développé à travers un concept de confinement des zones urbaines. Alors que dans le reste de l'Europe, il part des villes pour aller vers les campagnes, en Suisse c'est l'inverse. La logique est avant tout de protéger les surfaces agricoles contre l'expansion de la ville : « C'est une sorte d'urbanisme à l'envers [...] On protège les zones agricoles pour empêcher l'étalement urbain, mais on ne régule pas l'étalement urbain [...] On n'a pas de code d'urbanisme en Suisse, pas de

politique centralisée» (entretien avec un prof. de l'IDHEAP; voir Salomon Cavin 2005).

24 Ces rivalités autour de l'utilisation du sol illustre une tension fondamentale entre la législation et le marché. Elles mettent notamment en lumière les limites du droit privé de la propriété (et de la notion de rente foncière) et du droit public (les lois) – puisque ils ne parviennent pas à ralentir la destruction et la dégradation des sols –. Alors que la Constitution fédérale et ses différentes lois (LPE, LAT, LAgr, LEaux, LPN) visent à protéger quantitativement et qualitativement les sols, le marché n'attribue aucune valeur aux sols «fertiles» (cf. définition de la fertilité dans l'OSol) tant bien même que la Suisse en dépend grandement pour sa sécurité alimentaire (les sols dits improductifs peuvent offrir d'autres services).

25 Notamment à travers l'arrêté fédéral, puis la loi sur l'encouragement de l'agriculture de 1938, des versements de la Confédération furent octroyés pour les améliorations foncières.

26 Ces mobilisations conduiront notamment à la création de la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, 1966), et une dizaine d'années plus tard à la Loi sur l'aménagement du territoire (LAT 1979), puis à la Loi sur la protection de l'environnement (LPE 1983), mais aussi à l'Ordonnance sur les polluants du sol (1986), et à l'Ordonnance sur les études d'impacts (1988)

27 Il est nécessaire de mentionner que les conflits concernent aussi et souvent des choix à faire en matière d'enjeux prioritaires pour l'environnement: p. ex. la décision de construire une route agricole en lisière de forêt peut défendre une logique de limitation de risque d'érosion mais aller à l'encontre d'une volonté de préserver la biodiversité en bordure de forêt.

28 Elle regroupe des acteurs de l'OFAG, l'OFEV, du NABO, des services cantonaux de l'environnement et de l'agriculture, des écoles et des chambres d'agriculture, des agriculteurs, Agroscope, et Agridea etc

29 Les discours « pour » ou « contre » l'aggravation de l'érosion et les arguments soulevés reflètent généralement le point de vue de l'institution « agricole » ou « environnementale » à laquelle chaque expert est affilié. Sur la base des données de cette étude, il n'est cependant pas possible de justifier une telle « dichotomie » aussi simpliste entre agriculture et environnement. Les individus rencontrés et engagés dans des institutions oeuvrant pour la protection de l'environnement (OFEV, services de l'environnement cantonaux, ProNatura, BioSuisse) ont plutôt tendance à souligner les causes aggravantes, voir à affirmer que l'érosion a empiré à l'échelle de la Suisse: les changements climatiques génèrent davantage de sécheresses et de pluies érosives; la surface des parcelles continuent à augmenter suite aux remaniements parcellaires ou aux regroupements de parcelles, atteignant fréquemment cinq hectares; le poids des machines augmentent, aggravant la compaction, et leur puissance génèrent des labours profonds très destructeurs; cette intensification des pratiques compactent les sols, diminue les taux d'humus stable (mais pas forcément de la matière organique) et altère la stabilité structurale des sols. Ainsi, une augmentation de la battance et de l'encroûtement des sols est observée en de nombreux endroits du Plateau suisse. Ils soulignent aussi la tendance à la spécialisation des exploitations en grandes cultures. Beaucoup d'agriculteurs abandonnent le bétail et la

production laitière, ce qui débouche sur la disparition de prairies temporaires dans les rotations. Localement, le maraîchage augmente dans certaines régions en pente proches notamment du Seeland, et des cas érosifs se produisent là où il n'y en avait jamais eu avant. Or les agriculteurs touchés doivent faire face à un problème dont ils n'avaient jamais été confrontés.

A l'inverse, les individus engagés dans des institutions agricoles tels l'OFAG, les services de l'agriculture cantonaux, les chambres d'agriculture (etc.) ont plutôt tendance à souligner les changements déjà adoptés dans les pratiques des agriculteurs et à pointer les causes en faveur d'une diminution de l'érosion. Ils fondent donc leur argumentation sur la participation aux programmes agro-environnementaux et à la « prise de conscience » des agriculteurs. Ainsi, le fait que la surface de couverture des sols, en particulier en hiver, n'a cessé de s'étendre, et que le labourage des sols a diminué d'intensité (comme en témoigne un nombre croissant d'agriculteurs pratiquant des types de labour réduit ou du non labour), les cas et le risque d'érosion aussi ont diminué. De plus, grâce à la formation tant des agriculteurs que des vulgarisateurs et conseillers agricoles, la prise de conscience du « monde agricole » se poursuit. En somme, la conjonction de ces facteurs fait « que ça va de toute façon vers le mieux » même si certaines exploitations touchées par l'érosion et identifiées depuis des années par les services cantonaux « ne font toujours rien » (entretien avec un employé d'un canton).

V. UN CHANGEMENT DE REGARD SUR L'ENVIRONNEMENT

Compte tenu de ma formation en biologie, de mon expérience professionnelle dans les projets de développement durable et maintenant des politiques environnementales, je suis un potentiel candidat à travailler dans l'administration publique. En bref, à me retrouver intégré dans les «hautes sphères de l'État» et à être partie prenante des processus décisionnels liés à la mise à l'agenda, à la programmation, à la mise en œuvre et à l'évaluation des politiques publiques. Plusieurs amis d'études ont d'ailleurs suivi ce parcours professionnel. Cependant, l'enquête de terrain m'a montré à quel point rien ne m'y avait préparé, et m'a confronté à des représentations personnelles pour le moins naïves de l'environnement et de sa protection.

Mon bachelor interdisciplinaire en biologie-ethnologie m'avait initié à certaines dimensions politiques et sociales de l'organisation des sociétés humaines. En outre, les notions de «culture» et de «nature» avaient abondamment été discutées et déconstruites dans les cours d'ethnologie. Malgré tout, je dois avouer avoir entretenu une représentation naturaliste et fonctionnaliste de l'«environnement» et de sa protection, de l'État et des rapports de pouvoir qui s'y jouent. Rien d'inavouable, mais rien de moins préoccupant non plus à mon sens. Un futur employé de l'administration, formé dans les domaines des sciences de l'environnement a-t-il véritablement toutes les cartes en main, et les «idées claires» pour accomplir au mieux ses tâches? Que signifie concrètement l'«environnement» et sa protection aujourd'hui? L'attachement à l'image d'Épinal — image encore colportée dans les médias et certains cursus universitaires — d'une nature inviolée (enfin) tenue à l'écart de l'espèce humaine est-il d'un quelconque secours lorsqu'il s'agit de se mettre autour d'une table de négociation et de trouver des compromis? Le futur candidat à l'OFEV, mesure-t-il vraiment la pertinence et la cohérence des politiques (agro-) environnementales? Connaît-il les règles du jeu politico-administratives? Est-il préparé à devoir agir avec si peu de ressources? En d'autres termes, ses prénotions sur l'environnement et l'État ne lui desservent-elles pas?

Avant cette recherche, ma compréhension des institutions publiques et du monde politique demeurait étrangement limitée. Mon expérience des politiques environnementales se résumait aux coupures de journaux, aux rapports administratifs et aux communiqués de presse. Énoncés, comme on le verra dans ce travail, qui laissent peu de place aux aspects sociopolitiques des problèmes environnementaux, à l'incertitude et à l'autocritique. En outre, et de manière paradoxale, ces rapports à portée le plus souvent rationnelle et technique sont marqués, à mon sens, par une douce idéologie fonctionnaliste, positiviste et essentialiste. Avant de m'intéresser activement aux bases légales agroenvironnementales, aux instruments et aux outils de mise en

œuvre, ces politiques publiques se résument à mes yeux aux paiements directs et aux mesures à faire appliquer aux agriculteurs. Comment «transférer» les connaissances? Comment faire «accepter» ces mesures? Pourquoi ne comprennent-ils pas? Mon questionnement s'alignait sur celui des experts scientifiques et décideurs nationaux et internationaux.

Dans ma vision d'alors, l'État jouissait d'une image d'excellence et de rationalité. Les décideurs, experts et élus politiques prennent les meilleures décisions pour l'intérêt général. L'ampleur du problème a d'égal sa réponse, et la solution trouvée, constitue un optimal. C'est sécurisant car cela me permet de me délester de certaines préoccupations. Les employés de l'administration et des institutions de recherche représentent en quelque sorte mes aînés, en qui je témoigne de la déférence puisqu'ils m'ont précédé sur le chemin (étude, professionnel). Ces «experts» savent donc mieux que moi de quoi ils parlent et prennent eux aussi des décisions objectives. Comme leurs connaissances dépassent la mienne et qu'ils traitent des problèmes techniques dont je ne connais pas tous les rouages, cela tend à décrédibiliser ma propre expertise et m'écarte de toute intervention critique.

Mais cette enquête m'a permis d'ouvrir les yeux sur cette réalité sociale et politique, qui n'est pas cachée, mais seulement très peu publicisée. En réalité, les experts environnementaux de l'administration font ce qu'ils peuvent et leur devise s'apparente davantage à du «mieux que rien» que du «mieux que tout». En effet, les rapports de force sont inégaux, la rationalité des décisions est limitée et les politiques qui en découlent incarnent des succès avant tout politico-administratifs.

Je me révolte donc encore agrippé à mes anciennes représentations: la protection de cet espace pur et spontané ne devrait souffrir d'aucune contestation! Épaulés par les sciences environnementales, les décideurs politiques devraient parvenir à des solutions le plus proche possible de leur expertise! Mais ces anciennes représentations de l'environnement et de ses instruments animées par un *grand partage* entre les sciences et la société, s'effritent définitivement pour mieux saisir la beauté complexe de ces constructions bien incertaines. L'«environnement» comme les «sols» ou les «risques» et les «problèmes» à vrai dire, n'ont pas d'essence propre. Et il en va de même pour les politiques et les instruments qui leur donnent corps, et qui se développent dans des espaces sociopolitiques et juridiques déjà occupés. Elles relèvent donc davantage de processus de «recyclage» comme le dirait Pierre Lascombes, que de construction en terrain neutre.

Finalement, avant de relever d'enjeux écologiques écocentrés, la globalisation de la protection de l'environnement et de la nature aujourd'hui semble mettre en jeu des intérêts sociaux, politiques

et économiques anthropocentrés. Les «services écosystémiques» et le «bien-être» humain en témoignent. Le monde politique se préoccupe du vers de terre, non par élan éthique pour le respect de la vie, mais pour les intérêts économiques qu'il sous-tend. Un don, sans contre-don. Les sociétés occidentales d'aujourd'hui agissent comme si la Terre leur était redevable et que le sol était leur propriété. Une telle relation est-elle vraiment faite pour durer ?

5. La mise à l’agenda et la programmation des politiques agroenvironnementales

Initialement, ce projet de recherche n’abordait pas la dimension politique comme axe central des tensions s’exerçant autour de la lutte contre l’érosion des sols agricoles. Mais une contrainte et deux observations surprenantes à mes yeux m’amenèrent à reconsidérer ma démarche initiale axée sur les pratiques agricoles. La contrainte est celle de l’accès au terrain d’enquête qui m’a conduit irrémédiablement à passer davantage de temps avec des acteurs scientifiques et politico-administratifs dans leur espace professionnel, plutôt qu’avec des agriculteurs dans leur exploitation. Les deux observations sont les suivantes.

Premièrement les entretiens regorgent d’anecdotes et d’enjeux politico-administratifs. À croire que parler d’érosion des sols agricoles revient à parler uniquement de politique. Un véritable jeu de rôle stratégique se déploie autour de la mise à l’agenda, de la programmation et de la mise en œuvre des politiques agroenvironnementales. Ce « jeu » implique à l’échelle nationale à la fois des institutions publiques et leurs acteurs, tels le Parlement fédéral, les Offices fédéraux, les administrations cantonales, mais aussi des institutions semi-étatiques et privées tels Agridea, l’USP, les Chambres d’agriculture, les Universités/Écoles polytechniques, Agroscope, etc. J’ai été surpris d’observer l’ambiguïté qui s’exprime entre les volontés affichées de coopérer sur certains enjeux tout en défendant en parallèle des intérêts souvent contradictoires. J’ai été encore plus frappé de constater que la recherche de consensus aboutissait davantage à des concessions pour les institutions environnementales qu’à des compromis. Les politiques publiques en matière de protection qualitative des sols n’ont rien d’une solution optimale pour les experts scientífico-technique. Deuxièmement, raison de ce virage est la « nature » même de cette découverte, qui n’a rien d’étonnant ni pour les socioanthropologues ni pour mes interlocuteurs. Pourtant, aucune publication officielle et scientifique n’en parle. Oralement et informellement, les débats controversés sont profondément politiques. Par écrit et formellement durant les réunions politico-administratives, le problème est profondément apolitique, axé sur des discours à la rationalité technique. Cette opposition est certes un brin grossière et caricaturale, mais exprime tout de même une tension omniprésente.

Ces deux observations seront étayées tout au long des deux prochains chapitres qui se focalisent sur les politiques agroenvironnementales suisses en matière de protection qualitative des sols. En gardant comme « problème » principal l’érosion hydrique des sols agricoles, j’essaierai de dresser dans ce chapitre une vue diachronique des événements qui ont conduit à considérer le

phénomène érosif comme un *problème public*. Plus particulièrement, je tenterai de comprendre le rôle des experts scientifiques et l'influence de leur expertise dans les bases légales. Une telle démarche va me mener à poser les questions suivantes :

Comment l'érosion des sols agricoles est-elle devenue un problème public objet de politiques agroenvironnementales ? Quel est le rôle des experts scientifiques et administratifs dans les processus de mise à l'agenda des enjeux liés à la protection des sols, et de programmation des politiques publiques ? Quelles limites ces processus mettent-ils en lumière vis-à-vis de la pertinence-cohérence des instruments ?

Cette étude s'appuie sur le cadre d'analyse présenté dans deux ouvrages incontournables des sciences politiques en Suisse : « Analyse et pilotage des politiques publiques » (Knoepfel, Larrue Varone 2001) et « Analyse des politiques de l'environnement » (Knoepfel, Nahrath, Savary, Varone: 2009). Le développement va donc chercher à prendre en compte à la fois les dimensions *substantielles* (le contenu : quel est le problème ? Quels enjeux ? Quelles controverses ? Quels objectifs ? Quels énoncés évaluatifs ? ; et des dimensions *institutionnelles* [le contenant : quels acteurs ? Quelles arènes ? Quels instruments ? Quelles stratégies ? Quelles *ressources d'action* ? (annexe 4)] des politiques agroenvironnementales en matière de lutte contre l'érosion des sols agricoles [Knoepfel et al. 2009]. Selon cette approche, les politiques publiques sont représentées sous la forme d'un cycle, marqué par quatre étapes distinctes, susceptibles de se chevaucher, et de six produits constituant l'ensemble des politiques publiques environnementales [*ibid*: 144] :

1. La *mise à l'agenda politique* [produit : définition politique du problème public] ; 2. La *programmation* (produits : a) Le programme politico-administratif PPA ; b) L'arrangement politico-administratif (APA) ; 3. La *mise en œuvre* (produits : plans d'action (PA) ; actes de mise en œuvre (réalisations administratives) ; 4. L'*évaluation* (produit : énoncés évaluatifs sur les effets et les résultats).

Lors de chacune de ces étapes, des mécanismes de *filtrage* sont observables à travers les prises de décisions, appelées respectivement : 1. filtrage initial ou de la mise à l'agenda ; 2. filtrage d'ajustement ; 3. filtrage de la mise en œuvre ; 4. filtrage de l'évaluation. Ce concept fort utile va nous permettre de mettre en lumière les points de frictions, de révéler certaines stratégies politiques, et certains enjeux cachés qui sous-tendent les actions individuelles, mais surtout collectives. D'autres auteurs ont nommé ces mécanismes sous les termes de « sélection », d'« élimination » ou encore d'« élagage » en particulier durant les processus décisionnels de formulation-cadrage (*framing*) des problèmes et des enjeux (Felstiner, Abel, Sarat 1980)¹.

Plus généralement, ces références s'appuient sur les approches *néo-institutionnalistes* des politiques publiques (Knoepfel, Larrue et Varone 2011 ; Lascoumes et Simard 2005) :

« Parler de politique publique c'est alors désigner l'action menée par une autorité (seule ou en partenariat) afin de traiter une situation perçue comme posant un problème. Mais au-delà du traitement au cas par cas des enjeux sociaux, les politiques publiques sont une action collective qui participe à la création d'un ordre social et politique, à la direction de la société, à la régulation de ses tensions, à l'intégration des groupes et à la résolution des conflits. » (Lascoumes et Le Galès 2007)

Pendant longtemps, les approches juridiques considéraient le droit étatique — le sens commun en est encore imbibé — comme « un ensemble de commandements sanctionnés », issus de « décisions formalisées » et impliquant une « application générale et abstraite » (Lascoumes 1990 : 45 ; Lascoumes et Le Galès 2007). Cependant, suite aux constats répétés des « échecs » des politiques publiques, en particulier de l'ineffectivité du droit, cette représentation naïve commença à se déliter. L'ouvrage fondateur de Pressman et Wildavsky « *Implementation* » (1974) incarne toutes les nuances à apporter aux perceptions fonctionnalistes et positivistes des politiques publiques et de leurs instruments. Ces auteurs encouragent à ne plus considérer les « échecs » des politiques publiques comme des « anomalies », mais plutôt comme des « révélateurs » de processus sociaux tels les mécanismes d'appropriation des normes formelles inscrites dans les programmes d'action publique. Ils ouvrirent la porte à d'innombrables études considérant notamment la mise en œuvre comme un espace social au sein duquel des *systèmes d'ordres locaux* se mettent place et dans lesquels un *pouvoir discrétionnaire* peut s'exercer (Lascoumes et Le Galès 2007 ; Lipsky 1980 ; Dodier 1998). Elles révélèrent que ces échecs répétés reposent souvent sur l'ambiguïté et le flou des objectifs, sur le manque de ressources d'action précises, sur des intérêts contradictoires, et sur une mauvaise répartition des compétences, ainsi que sur les capacités de résistance et de réactivité des acteurs locaux.

Ce chapitre aborde donc la question de la gestion de l'érosion des sols en tant que *problème public* en se focalisant sur le rôle de l'État et de ses institutions, ainsi qu'à leur capacité à traduire certains problèmes et enjeux au nom de l'intérêt général. Par *problème public*, je me réfère à Garraud (1990) qui pose trois conditions à leur existence : « (1) la constitution d'une demande émanant de groupes sociaux particuliers (2) le développement d'une controverse ou d'un débat public et (3) l'existence d'un conflit entre les groupes sociaux organisés et les autorités politiques » (Garraud 1990 ; tiré de Knoepfel, Larrue, Varone 2001 : 147-148). Les problèmes publics sont ainsi le résultat d'une construction par la mobilisation d'acteurs sociaux, processus à la fois cognitif visant à définir un cadre et à stabiliser une définition du

problème, en nommant ses causes, en désignant ses responsables et en revendiquant sa place dans l'agenda politique (Goffman 1991 ; Felstiner, Abel & Sarat 1980), et processus social de confrontation/négociation au sein d'arènes publiques, politiques, administratives ou judiciaires durant lesquels s'expriment des controverses (Cefaï 1996). Sur un axe temporel, les problèmes publics illustrent une *carrière* dont la trajectoire dans l'espace sociopolitique révèle le rôle de leurs *entrepreneurs de causes* ou, comme dirait Becker, *de morale* (Becker 1985). Ce processus révèle la partialité des institutions publiques censées œuvrer au nom de l'intérêt général. Il éclaire ainsi la place et l'influence des groupes d'intérêts organisés (Grossman & Saurugger 2006). En outre, la construction des problèmes et des politiques publiques met en lumière toutes les difficultés liées à la *complexité* des problèmes environnementaux (cf. chapitre 4) et des prises de décision entourées par des conflits et des limites de rationalité (Simon 1956 ; Boudon 2009).

Selon l'approche proposée par Knoepfel, Larrue et Varone (2001), la mise à l'agenda et la programmation des politiques en matière de lutte contre l'érosion constituent les deux premières étapes du cycle des politiques publiques. Elles sont également marquées par des mécanismes de *filtrage* lors des processus décisionnels visant à imposer une définition ou un « modèle de causalité » au problème à traiter. Le critère de la *pertinence* vient questionner l'adéquation des objectifs et des moyens : « dans quelle mesure les mesures qui sont prises et mises en œuvre contribuent bien à améliorer l'état de l'environnement et donc la qualité de vie de l'ensemble des êtres vivants ? » (Knoepfel et al. 2009 : 139)

Ce chapitre débutera par décrire la *carrière* du problème de l'érosion de sols, de son émergence en tant que problème social, à sa mise à l'agenda politique, pour aboutir à une discussion sur la structuration de ce problème public, ainsi qu'au rôle joué par les experts scientifiques et administratifs (6.1). Ensuite, les processus décisionnels et les luttes définitionnelles seront analysés, pour mettre en évidence quels acteurs « tirent les ficelles », et pour questionner la pertinence et la cohérence des politiques de protection qualitative des sols en matière d'érosion. Je m'attèlerai à déconstruire trois « fausses évidences » : 1. le « naturalisme naïf » des problèmes sociaux et des enjeux politiques. 2. La soi-disant « rationalité des décideurs ». 3. La supposée « neutralité » des institutions (Lascoumes et Le Galès 2007).

5.1 La carrière et la mise à l’agenda du problème érosif

«Élaborer une politique ne signifie pas uniquement résoudre des problèmes ; mais aussi et d’abord construire des problèmes.» (Anderson 1988 ; tiré de Lascoumes 2012 : 81)

De manière un peu paradoxale, il m’a fallu attendre la fin de mon enquête pour parvenir à rencontrer deux acteurs clés ayant contribué à l’émergence et à la construction des politiques de protection qualitative des sols en Suisse (et par la même de l’érosion). Le *networking* prend du temps, et l’obtention d’un entretien se prépare. De manière étonnante à mes yeux, seuls quelques acteurs administratifs proches de la retraite ont pu me raconter certains épisodes politico-administratifs des années 1970, 80 ou 90. Les autres ont oublié ce qui s’est passé, et les «nouveaux» ne semblent avoir été «instruits» par leurs collègues qu’occasionnellement lors de discussions informelles comme celles des pauses cafés lors des assemblées annuelles de la SSP. Cette histoire politico-administrative de la protection des sols malheureusement se perd et même un travail documentaire historique ne permettrait d’en retracer tous les contours. Il est d’ailleurs souvent arrivé que mes interlocuteurs, pris dans l’intensité de leur travail au sein des administrations, aient oublié les actions qu’ils avaient eux-mêmes entreprises quelques années auparavant. Pourtant, comme on le verra dans ce sous-chapitre, être à même de retracer la carrière du problème de l’érosion des sols agricoles dans l’espace scientifique, public, médiatique et politique est très riche d’enseignements sur les difficultés que pose encore aujourd’hui sa gestion par les autorités publiques.

Ce jour-là, j’avais donc rendez-vous en gare de Berne pour rencontrer deux anciens administrateurs et scientifiques de la Confédération. «Ils étaient là depuis le début», m’avait-on dit. Je leur avais communiqué quelques-unes de mes questions afin qu’ils sachent sur quoi l’entretien porterait, et qu’ils puissent me transmettre de la documentation. Nous nous installons dans un café, un «lieu stratégique» me confient-ils d’emblée. Je ne comprends pas bien. Je leur demande alors si je peux enregistrer et ils me répondent par l’affirmative, mais que cela aurait été impossible s’ils avaient été encore en poste. Tous ces mystères aiguissent ma curiosité.

L’entretien débute à moitié en français, à moitié en allemand. Cet ingénieur agronome et ce biologiste me relatent alors leur histoire, leur rôle dans les événements qui ont mené à intégrer la protection qualitative des sols dans la loi sur la protection de l’environnement (LPE) de 1983, puis comment en 2014-2015 la création d’un futur «Centre national de compétence pédologique» a été approuvée par le Parlement fédéral. L’humour qu’ils placent dans leur récit contraste avec la teneur de leurs propos. À l’opposé d’une langue de bois politique sur des

débats d'idées et d'opinions, ils me plongent dans la réalité sociopolitique et administrative entourant la gestion des problèmes agroenvironnementaux, et c'est un véritable cours de stratégie politique que je reçois ce jour-là. À cette époque, les tensions sont vives entre les partisans de l'écologisation de l'agriculture et le monde agricole (et plus généralement les partis de droite bourgeois). Le pouvoir politique penche très nettement en faveur des opposants qui bénéficient de puissants groupes d'intérêts et d'une majorité politique. Conscients d'œuvrer dans un contexte en leur défaveur, et officiellement peu soutenus par leur hiérarchie, mes deux interlocuteurs cherchèrent avec d'autres acteurs scientifiques, administratifs et politiques à amener certains enjeux (agro-) environnementaux à l'agenda politique, à les intégrer dans les projets législatifs, pour finalement les faire approuver par le Parlement fédéral. Une bonne partie de ce travail de lobbying a dû se faire, selon leurs propos, dans l'ombre. De nombreuses lettres personnelles furent envoyées, de nombreuses rencontres eurent lieu avec des politiciens de tout bord hors de leurs heures de travail, dans les cafés jouxtant le Palais fédéral, afin de tisser des alliances politiques, de s'assurer des votes de ceux-ci, de l'abstention de ceux-là. Le calcul des voix n'était pas laissé au hasard. Un grand travail «de fond» était effectué, pour saisir les opportunités quand elles se présentaient. Bien qu'ils me relatent ce jour-là leur travail d'entrepreneur de cause et de porte-parole comme un «jeu», les risques personnels encourus n'étaient pas anodins, car ils mettaient en danger leur place de travail et leur carrière à la Confédération. Lorsque je leur demandai les raisons d'un tel engagement en marge de leur emploi, ils me répondirent, chacun à leur manière, que c'était pour eux une question de civisme avant tout. Qu'ils étaient convaincus que la protection de l'environnement devait être inscrite dans la Constitution et les lois, que cela relevait de l'intérêt général, du bien commun.

En sortant de cet entretien — son contenu sera présenté dans les points suivants — je me sens reconnaissant, un peu «complice» d'avoir eu accès à ces «confidences de l'envers du décor». Rien n'est allé de soi, rien n'était gagné d'avance, et malgré l'énorme travail de fond fourni par ces deux personnes ainsi que d'autres acteurs de la SSP, les bases légales sur la protection qualitative des sols reposent sur une bonne part de chance, sans cesse provoquée. Et il s'en est fallu de très peu pour que la «protection à long terme de la fertilité des sols» ne soit pas intégrée dans la LPE en 1983. Ce sous-chapitre retrace une partie de l'histoire de la protection qualitative des sols et la carrière du problème de l'érosion des sols agricoles.

Le sens commun voudrait que les problèmes sociaux ou environnementaux deviennent «logiquement» des problèmes publics et politiques selon leur urgence et leur intensité, et à la suite d'une prise de conscience progressive de la population et des élus politiques. Des problèmes «par essence» problématiques, que l'État se doit de résoudre au nom de l'intérêt général (Lascoumes 1994, 2012; Lascoumes et Le Galès 2007). Plusieurs dizaines d'années

de recherche en sociologie et en sciences politiques se sont pourtant efforcées de déconstruire cette illusion (Padioleau 1985 ; Edelman 1991 ; Jobert 1998 ; Gilbert, Henry & Bourdeaux 2009) créée entre autres par les approches scientifiques classiques sur le sujet. D'une part, bien des situations perçues comme nuisibles et vécues comme telles sont restées « orphelines », ne prenant jamais une dimension publique et politique. L'érosion liée au travail du sol par exemple est une situation perçue comme dommageable par certains experts et agriculteurs sans pour autant que ce « problème » fasse l'objet de normes juridiques précises. Il en va de même pour la dégradation des communautés d'organismes dans les sols. D'autre part, les problèmes publics relèvent d'une *construction* (cf. Lascoumes et Le Galès 2007) ou *configuration* (cf. Cefaï 1996) par la mobilisation d'acteurs sociaux : dynamique où s'expriment à la fois des processus cognitifs et normatifs de cadrage et des processus sociaux de confrontation et de négociation, durant lesquels s'expriment des *controverses* (Felstiner, Abel & Sarat 1980 ; Goffman 1991 ; Akrich, Barthe, Rémy 2010). De manière générale, cette dynamique révèle des luttes de pouvoir, mais aussi des luttes identitaires entre différents groupes d'intérêts cherchant à s'approprier le problème en lui imposant leur définition (March & Olsen 1989 ; Gilbert & Henry 2012).

L'une des approches de la construction des problèmes publics consiste à analyser leur émergence et leur *carrière* au sein d'arènes publiques, politiques, administratives, scientifiques ou encore judiciaires (Padioleau 1982 ; Becker 1985 ; Hilgartner & Bosk 1988). Les études portant sur ces questions se sont focalisées sur trois moments clés de leur trajectoire : le passage des faits sociaux aux problèmes sociaux, et le passage des problèmes sociaux aux problèmes politiques, qui s'illustre notamment à travers leur mise à l'agenda. En voici une description simplifiée tirée de Lascoumes (2012) : à partir de faits sociaux, c.-à-d. des constats savants ou profanes d'une situation jugée dommageable, des acteurs se mobilisent en créant par exemple une association, et tentent de les faire connaître en s'appuyant sur des relais médiatiques, administratifs ou politiques. Cette *situation-problème*, par l'entremise de leurs entrepreneurs de cause, devient alors un problème social pour autant qu'il soit débattu dans l'espace public. Dans certains cas, ces problèmes prennent une dimension politique s'ils sont appropriés par des acteurs publics, tels des politiciens, « experts » et autres décideurs, pour être mis à l'agenda gouvernemental, législatif, administratif ou électoral (Kingdon 1984 ; Garraud 1990). Cette trajectoire n'a cependant rien de linéaire ni de chronologique et chaque étude de cas renferme sa propre spécificité.

La démarche opérée dans les points suivants tente de pallier les critiques amenées par Gilbert et Henry (2012). Ils notent un essoufflement des études portant sur la carrière et la mise à l'agenda des problèmes publics, mais également leur caractère réducteur. Les études ne prennent pas suffisamment en compte les processus de définition du problème et se concentrent trop sur

l'émergence ou la non-émergence des problèmes publics. Ces études ont également tendance à se focaliser uniquement sur la tension opposant les entrepreneurs de causes (*claimsakers*) et les groupes d'acteurs défendant le *statu quo*. La deuxième limite amenée par ces auteurs est la tendance qu'ont les études à se focaliser sur les mobilisations les plus visibles, en critiquant le constat classique des chercheurs à rattacher la faible reconnaissance de certains problèmes à leur manque de publicisation. Ce travail tente précisément à dépasser ces deux limites en questionnant précisément les processus définitionnels de problématisations des enjeux, qui relèvent de lutte d'intérêts et de pouvoir, et leur cohérence vis-à-vis du « problème » à traiter, et deuxièmement en côtoyant les *scènes discrètes*.

Ce sous-chapitre retrace partiellement l'histoire de l'émergence de la protection qualitative des sols au sein des politiques agroenvironnementales, ainsi que la carrière du problème de l'érosion des sols. Plus précisément, elle s'attache à observer par quelles modalités les acteurs sont parvenus à amener la « qualité des sols », et plus précisément l'« érosion » au sein de l'agenda gouvernemental, législatif et administratif. Ce sous-chapitre n'a pas la portée d'une étude historique et de sciences politiques sur le sujet. Il se fonde sur les récits des acteurs rencontrés, ainsi que sur certains documents trouvés dans les archives de la « section sol » de l'OFEV et à la Bibliothèque du Parlement. Des imprécisions, notamment de dates peuvent subsister. Une chronologie des éléments marquants est proposée en annexe 1. Aux spécialistes de ces questions, l'entreprise qui suit pourrait leur paraître à la fois présomptueuse et légère. Je tiens par conséquent à rappeler au lecteur le caractère quelque peu exploratoire de ce travail.

5.1.1 Les États industrialisés face aux risques

La construction des politiques environnementales durant la deuxième moitié du 20e siècle s'inscrit dans une évolution sociopolitique de l'approche des risques naturels et technologiques par les États industrialisés. Axant aujourd'hui leurs politiques sur la prévention des émissions, les États demeurent plus que jamais, face aux « risques modernes » et « globaux » dans un contexte d'incertitudes radicales. Le développement, durant la deuxième moitié du 20e siècle en Suisse des politiques environnementales et de la « protection qualitative des sols » peut être appréhendé de manière générale à travers l'évolution du rôle et de l'intervention des États industrialisés vis-à-vis des risques naturels et technologiques (voir Lascoumes 2012 ; Knoepfel et al. 2009 ; Bigo 2015). Cette évolution historique se caractérise politiquement à partir du 18e siècle par trois grands mouvements : le passage d'une « société du progrès technique » (État fort et providentiel) à une « société du risque » ; l'émergence de l'« écologie politique » en réponse à des catastrophes technologiques majeures et aux mobilisations croissantes d'associations

militantes ; le «déplacement du point d'intervention» de l'action publique, allant de politiques réactives basées sur les effets, ou symptômes (immissions), à des politiques préventives basées sur les causes (émissions).

À partir de la fin du 18^e siècle, les États endossent une nouvelle mission en décidant d'intervenir sur les enjeux de «sûreté publique». Ces premières politiques du risque voient le jour en réaction à certaines catastrophes naturelles et à certaines menaces, mais semblent surtout s'accorder d'une démarche de «rationalisation du monde» à laquelle participe les Sciences alors en plein essor : «Assurer l'ordre public revient à agir sur deux plans qui sont les deux faces d'une même médaille : garantir la sûreté et lutter contre les menaces. Sûreté et menaces sont les rectos/versos indissociables de la conception moderne du monde» (Lascoumes 2012 : 17). Des politiques dites «hygiénistes» vont alors être développées à la fin du 19^e siècle afin de protéger les sociétés occidentales et certains objets culturels ou milieux naturels, d'impacts comme la pollution. Cette période s'étalant jusqu'à la moitié du 20^e siècle est caractérisée par la conception politique d'un «État fort» et d'un «État Providence» basé sur le progrès technique et économique. Comme je l'ai abordé au point 3.3 déjà, ces sociétés *assurantielles* reposent sur la croyance scientifique que les techniques sont à même de protéger l'espèce humaine de tous les dangers, et que les risques, mesurables, peuvent être pris en charge par des systèmes d'assurance (Ewald 1976 ; Mormont 2009).

Une telle idéologie, cependant, va être remise en cause dès le début du 20^e siècle, et n'aura cesse de s'effriter suite à des catastrophes environnementales et technologiques imprévues et répétées. Les sociétés industrielles entrent, particulièrement après la Seconde Guerre mondiale, dans une ère d'incertitudes, qui sont autant de ruptures, avec la confiance placée dans l'expertise scientifique, dans le développement de l'économie productiviste, et dans l'exercice du pouvoir des sociétés démocratiques (Habermas 1968; Meadows et al. 2004; Ellul 1977 ; Granjou 2003). En effet, certaines catastrophes telles Bhopal, Seveso, Three Miles Island ou encore Tchernobyl, génèrent une prise de conscience sur les «risques majeurs», c'est-à-dire des événements capables de désorganiser et déstabiliser l'ensemble de la société.

Cette période d'après-guerre voit également apparaître des mobilisations associatives militantes en faveur de l'environnement, ainsi qu'un développement des connaissances scientifiques sur les impacts environnementaux causés par les actions humaines. D'une «préoccupation sociale» initialement axée sur la protection des espèces, l'écologie prend alors une dimension politique, venant remettre en cause, comme nul autre enjeu public ne l'a fait, les «principes fondamentaux de l'organisation des sociétés» (Lascoumes 2012 : 26). En termes de politiques publiques environnementales, l'intervention de l'État dans les années 1950-1960 s'oriente

tout d'abord sur la «transmission» et la «dilution» des polluants. Ces mesures dites des «hautes cheminées» ont eu pour but de réduire les concentrations de polluants en élaborant des technologies capables de capter ou de doser dans le temps l'apport de polluants dans les milieux. Puis dans les années 1960-1970, les premières interventions sur les émissions ont été entreprises, par exemple en visant à réduire ponctuellement des activités des centrales thermo-électriques, ou à diminuer temporairement le trafic urbain dans les grandes villes (Knoepfel et al. 2009 : 159). Finalement dès les années 1980 en Suisse et dans d'autres pays européens, les mesures administratives se sont axées sur une réduction généralisée des émissions à titre préventif. Malgré cette volonté politiquement affichée d'intervenir sur ces nouveaux enjeux, les États demeurent néanmoins dépassés par ces nouvelles menaces, qu'ils ne parviennent pas ni à gérer ni à anticiper. U. Beck les qualifiera de «risques modernes», car n'étant plus «assurables» et proposera le concept de «société du risque» pour décrire des sociétés industrielles elles-mêmes à l'origine, par leur système technico-scientifique, de risques aux effets inattendus et imprévus. (Beck 1986, 1992 ; Mormont 2009). Les «risques globaux» tels les trous d'ozone, l'érosion de la biodiversité, les changements climatiques ou encore la dégradation des sols, en représentent des cas typiques. Peu visibles, multifactoriels et aux impacts à moyen-long terme, ces risques demeurent relativement abstraits. Complexes et donc difficilement mesurables, leur urgence soulève confusion, et l'expertise scientifique est entourée de controverses animées par des intérêts économiques. Ce type de risques confrontent les États à des prises de décisions en situation d'incertitudes radicales aussi bien sociales que techniques et mettant en scène des acteurs économiques, politiques et sociaux (Callon et al. 2001).

5.1.2 Evolution des régimes institutionnels

En Suisse, la «ressource sol» est régulée à travers le droit privé (propriété foncière) et le droit public (droits de disposition et droits d'usages). Sa gestion a une longue histoire politico-juridique et s'inscrit depuis le début du 20e siècle dans le cadre d'une augmentation de l'intervention étatique par diverses politiques publiques d'aménagement et de protection des sols. Dans le contexte présenté au point précédent, la question de la régulation de l'érosion des sols par les autorités publiques suisses s'inscrit dans le cadre de l'évolution des régimes institutionnels. Cette histoire juridique remonte à la *Plura dominia* romaine (et même avant) à aujourd'hui. Au cours du 20e siècle, la Confédération va devoir inventer des modes d'intervention face à ces nouveaux enjeux en passant de «mesures de polices à des mesures d'hybridation des modes d'action» (Knoepfel et al : 2009 : 155 et suivantes). Elle ne va plus uniquement intervenir sur les questions de droits de propriétés et de disposition, mais aussi sur la limitation des droits d'usages, à travers la multiplication des lois et des politiques publiques.

La synthèse présentée ci-dessous est basée sur l'étude de Nahrath (2000) intitulée « Screening historique des régimes institutionnels de la ressource sol (1870-2000) ». Elle décrit sommairement les évolutions clés de ces régimes jusqu'à l'édification de la loi sur la protection de l'environnement en 1983, qui marque l'avènement de la protection qualitative des sols.

En Suisse, les bases légales agricoles et environnementales considèrent le sol comme une ressource naturelle (voir annexes 5, 6, 7, 8). Or, deux acceptations communes la définissent : 1. le sol pris dans son horizontalité, comme une surface spatiale, une portion de territoire, un support. 2. Le sol pris davantage dans sa verticalité, un volume, celle d'un milieu naturel plus ou moins anthropisé à caractère physico-géobiochimique. L'emploi de cette dichotomie semble ici pertinent puisque le développement des normes juridiques commence chronologiquement par clarifier les droits de propriété et de disposition du sol compris comme une surface, pour ensuite définir les usages et la protection, tout d'abord en terme quantitatif d'aménagement du territoire, puis en termes de gestion qualitative visant à préserver « la fertilité à long terme du sol » (LPE-OSol). À la différence des autres ressources naturelles, la structure des relations entre le sol et les propriétaires, « appropriateurs », « producteurs » et « utilisateurs » finaux semble particulièrement complexe (Nahrath 2000 : 31). De manière intéressante, le sol est la première ressource qui a nécessité une intervention de l'État à travers le développement de politiques publiques. Retraçons-en une chronologie brève et simplifiée.

Au cours du 20^e siècle en Suisse, les relations institutionnelles entre la société et le sol sont caractérisées par la succession de trois grands régimes, marquée à partir des années 50, par une multiplication des droits d'usages. Le rôle de l'État dans sa capacité et sa compétence à définir et à dicter l'orientation et l'action publique en matière de gestion des sols devient de plus en plus marqué. Le premier régime institutionnel s'étend entre 1850 et 1912. Qualifié de « simple et hétérogène », il est basé sur les systèmes de régulation cantonaux (droits de propriété). La période entre 1912 et 1969 est qualifiée de régime « simple et homogène » (*ibid* : pp 50-59). Toujours du ressort du droit privé, elle est marquée en 1912 par l'entrée en vigueur d'un code civil (CC) fédéral, toujours en vigueur aujourd'hui. L'article 641 du CC définit la notion de propriété privative :

Article 641 : 1. « Le propriétaire d'une chose a le droit d'en disposer librement, dans les limites de la loi. 2. Il peut la revendiquer contre quiconque la détient sans droit et repousser toute usurpation. »

En d'autres termes, le propriétaire peut faire ce qu'il veut avec son sol, tant qu'il respecte les lois en vigueur. Les droits d'usages (lois) de l'époque sont très limités, et les autorités pensaient

qu'avec la définition de la propriété privative et celle de propriété foncière (article 655 CC) le «problème» de la gestion des sols était alors réglé (entretien avec un politologue). En matière d'érosion des sols, il est à noter que les droits de voisinage (les servitudes) abordent déjà la question de l'écoulement des eaux (article 689 CC) :

Article 689 CC: 1. Le propriétaire est tenu de recevoir sur son fonds les eaux qui s'écoulent naturellement du fonds supérieur, notamment celles de pluie, de neige ou de sources non captées. 2. Aucun des voisins ne peut modifier cet écoulement naturel au détriment de l'autre. 3. L'eau qui s'écoule sur le fonds inférieur et qui lui est nécessaire ne peut être retenue que dans la mesure où elle est indispensable au fonds supérieur.

L'homogénéisation sur le plan national du Code civil ne sera en réalité qu'une étape de la régulation institutionnelle des relations entre le citoyen, les propriétaires et le sol. Jusqu'au début de la Deuxième Guerre mondiale, des débats agitent le monde politique au sujet du déploiement des centres urbains sur les zones agricoles, et au sujet des limites de l'intervention de l'État concernant l'accès au sol pour défendre les intérêts publics (notamment en termes d'infrastructures de transport et militaires) lorsqu'il n'est pas propriétaire. Plusieurs lois et politiques publiques relatives aux droits de disposition vont alors être développées dont l'un des objectifs est de cadrer et de limiter la spéculation et l'expropriation². L'État devient alors le seul acteur doté du droit d'expropriation, et le statut des sols agricoles et de leurs exploitants est renforcé. Cette tendance s'est poursuivie au cours du 20^e siècle comme le démontre la «Loi sur le droit foncier rural» (LDFR) de 1991, dont le but est de «maintenir des entreprises familiales comme fondement d'une population paysanne forte» et de «renforcer la position de l'exploitant» (art. 1). De par cette loi, un non-agriculteur et même une commune ne peuvent pas acquérir un terrain en zone agricole. Comme en 1912, les autorités pensaient cette fois-ci avoir réglé la question du sol. (entretien avec un politologue)

Une parenthèse liée à la Deuxième Guerre mondiale voit les droits d'usages drastiquement limités durant cinq à sept ans. Le «plan Wahlen» se met en place dans le cadre d'une économie de guerre visant un autoapprovisionnement du pays. La Confédération développe l'instrument du «plan sectoriel des surfaces d'assolement». Les agriculteurs et autres propriétaires se voient contraints de mettre en culture des prairies et des pâturages en terres arables, de participer aux entreprises d'améliorations foncières, de mettre à disposition des espaces verts publics et privés. En bref, il s'agit d'un processus de réquisition des terres. La fin de la guerre ne rime pas avec abandon de ce système de planification :

«[...] Cet épisode de l'économie de guerre et de la planification de la production agricole ne s'arrête pas, contrairement aux autres catégories d'usages, avec la fin de la guerre. En effet,

cette politique planificatrice en matière d'agriculture tend à se perpétuer jusqu'au début des années 1990, moment où le subventionnement étatique direct de l'agriculture devient, suite aux accords de libre-échange au niveau mondial, impossible à continuer. Ainsi, à la sortie de la guerre, la redéfinition de la politique agricole "en temps de paix" (relative) est toujours fortement imprégnée de l'idéologie conférant à l'agriculture le rôle de garant d'une hypothétique autosubsistance du pays. » (Nahrath 2000 : 55)

Le passage à la période de 1965 à aujourd'hui est qualifiée de *régime complexe* (*ibid* : 60-65) du point de vue de la gestion de la ressource sol. Certains auteurs parlent même de « mutation » au regard du type d'intervention de l'État, car ils estiment que la définition de la propriété devient avant tout l'affaire du droit public (et non plus du droit privé). Cette évolution est marquée par l'émergence puis l'établissement de la politique d'aménagement du territoire, et de la protection quantitative des sols. À la suite de votations populaires, la Constitution fédérale est modifiée (article 22ter, et 22quarter) et voit l'intégration des *Bodenrechtsartikel* (1969). Ces derniers redéfinissent la notion de propriété foncière et intègrent le principe d'aménagement du territoire. La Confédération a dorénavant les compétences de légiférer sur cet aspect. Mais il faut attendre encore onze ans avant l'entrée en vigueur de la première loi sur l'aménagement du territoire (LAT, 1979-1980), et une véritable politique fédérale de planification territoriale. Cette loi ancre de façon stricte le principe de zone constructible et de zone non constructible, telles les zones agricoles et les zones protégées. L'article 1 de la LAT en définit les buts :

Article 1 : (LAT) 1. «La Confédération, les cantons et les communes veillent à assurer une utilisation mesurée du sol. Ils coordonnent celles de leurs activités qui ont des effets sur l'organisation du territoire et ils s'emploient à réaliser une occupation du territoire propre à garantir un développement harmonieux de l'ensemble du pays. Dans l'accomplissement de leurs tâches, ils tiennent compte des données naturelles, ainsi que des besoins de la population et de l'économie. »

Parallèlement à la protection quantitative des sols, la protection qualitative va faire son apparition en 1983 avec la loi sur la protection de l'environnement. Et c'est cette histoire que nous allons découvrir maintenant.

5.1.3 La carrière du problème érosif: l'émergence

Bien que constituant une situation problématique millénaire pour les agriculteurs, l'érosion des sols devient avant tout un problème d'experts en Suisse à partir des années 1960, lorsque des scientifiques géographes et ingénieurs impliqués dans des programmes d'aide au développement

décident d'étudier ce phénomène en nette augmentation et d'en devenir leur porte-parole dans l'espace public et politique. Si l'érosion des sols agricoles constitue un « problème » aussi ancien que l'agriculture (cf. 3.1), ce n'est que depuis la fin du 20^e siècle en Suisse, que le phénomène s'institutionnalise en devenant un problème scientifique, politique et juridique. Dans une perspective politico-historique générale, cette trajectoire ou *carrière*, comme on l'a vu précédemment, peut être appréhendée à travers l'histoire des régimes institutionnels de la ressource sol ou celle des États industrialisés face aux risques. Dans un contexte plus récent, celui que nous retiendrons ici, c'est à travers le développement des politiques environnementales puis agricoles que l'érosion des sols va progressivement être l'objet d'un nouvel enjeu pour l'État. Comment l'expliquer ?

Au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, une conjonction de facteurs sociaux, écologiques, économiques et politiques, mais aussi agronomiques et scientifiques (chapitre 2, 3, 4) va contribuer à transformer cette situation problématique ancestrale en un problème public. La deuxième révolution agricole des temps modernes conduit à une diminution de la matière organique des sols et une augmentation marquée de l'ampleur et de la fréquence de l'érosion hydrique des sols dans la campagne suisse en 1950 et 1990. Les changements apportés par l'« industrialisation » de l'agriculture et l'impact sur la fertilité des sols suscitent également des mises en garde chez certains professeurs d'agronomie, relayés par la presse écrite, qui plaident pour un juste « équilibre » et questionne : « Sera-ce le fait de la science ou celui d'une appropriation différente de nos exploitations qui nous conduira à ce maintien de la fertilité ? » (L'Impartial 1950 : 5) Néanmoins, il semble, aux yeux de ce journaliste, que l'espoir suscité par le progrès de la Science semble encore sans limites, et à même de contrecarrer une Nature menaçante et destructrice :

« Verrons-nous peut-être la bombe atomique agricole, au service de l'État, pour couper les courants glacés, pulvériser les nuages de grêle et provoquer des pluies bienfaisantes au moment des sécheresses ? Pourquoi pas ? La science aurait là un beau travail, une belle mission à accomplir. Utiliser les forces atomiques au service de l'agriculture (*ibid*). »

Face à ces changements de pratiques et à ces dégâts sans précédent, les agriculteurs ne sont pas en reste. Beaucoup d'entre eux remettent en question cette « évolution » et tentent de protéger la fertilité de leur sol et de lutter contre l'érosion, comme en témoigne un article de l'Express de 1955 « L'humus problème éternel : comment équilibrer l'emploi des engrais organiques et chimiques ? ». Certains agriculteurs dans le Jura suisse, mais surtout en France et en Belgique vont se mobiliser autour d'un « comité de l'humus » suite au constat de la diminution de la teneur des sols arables en matière humique et à l'augmentation de l'érosion :

«L’abandon de plus en plus marqué de la fumure organique en faveur de l’emploi unilatéral de la fumure chimique est à l’origine d’un vaste mouvement en faveur de l’humus qui a pris naissance dans plusieurs pays de l’Europe occidentale.» (L’Express 1955 : 12).

Un conflit oppose les «traditionalistes» favorables à la fumure organique et les «minéralistes» «indifférents aux besoins du sol en fumier tant les engrais artificiels leur semblent une panacée» (*ibid*). Certains groupes d’agriculteurs, en Europe et en Suisse, semblent donc bel et bien avoir été parmi les premiers acteurs à dénoncer le problème de l’érosion et de la dégradation des sols. Néanmoins, force est de constater au regard des décennies qui suivront que leur action, que l’on peut qualifier aujourd’hui de pionnière et visionnaire, s’essoufflera et n’aura pas l’effet mobilisateur escompté. Ainsi, bien que l’érosion des sols soit vécue comme un problème, ce phénomène ne suscite et ne suscitera pas une résistance organisée de leur part, cantonnant l’érosion comme une situation-problème plus ou moins tolérée, vécue et gérée avant tout individuellement.

Que s’est-il donc passé pour que les «sols» passent au second plan de leurs préoccupations ? Un article de l’Impartial du 23 février 1960 sur le traditionnel (aujourd’hui disparu) camp paysan ou journée paysanne jurassienne offre peut-être une piste d’explication (L’Impartial 1960). Les agriculteurs semblent assignés par les autorités publiques et les écoles d’agriculture à une nouvelle «mission» à la fois nationale et mondiale. En effet, un nouvel enjeu colporté par les programmes des Nations unies et relayé localement par M. Loeffel directeur de l’école d’agriculture de Courtemelon fait son apparition dans les discours : celui de la sécurité ou subsistance alimentaire mondiale (cf. chapitre 2) :

«Comment faudra-t-il nourrir, dans l’avenir ce nombre d’individus toujours plus grand alors que l’espace vital alimentaire ne pourra suivre la courbe démographique ? [...] Il y a urgence de mettre sur pied de guerre toutes les ressources possibles, naturelles, techniques et scientifiques. Sait-on qu’en dix siècles l’Europe a subi quelque 400 famines et qu’aux Indes, en 1877, la famine fit 24 millions de morts ? [...] Pour réaliser cet équilibre (entre population et possibilités alimentaires), on aura besoin des lumières de la science, de l’appui des organisations nationales et internationales de la bonne volonté de chaque individu.»

Augmenter la productivité agricole, à l’aide des nouvelles techniques et semences, deviendra une mission essentielle des agriculteurs, instruits au sein des écoles d’agriculture. Comme en témoigne d’autres articles de presse en Suisse romande dans les années 60 à 80, un conflit s’installera entre l’appel à produire avec des outils de plus en plus performants tout en préservant la fertilité des sols. Mais la balance penchera globalement du côté de l’augmentation de la

productivité par l'intensification des pratiques. Un autre groupe d'acteurs va alors s'approprier ce problème et en devenir leur porte-parole sur le plan politique.

En effet, dès les années 1950 de plus en plus de dégâts érosifs sont constatés sur les sols agricoles et viticoles, les cours d'eau et les routes par les agriculteurs, mais également par certains scientifiques et médias qui commencent à s'en inquiéter. L'Impartial du 13 janvier 1953 s'en fait le porte-parole en titrant : « Un grave danger pour l'humanité : la terre nourricière s'en va. » Et concluant : « Paysans, défendez la terre qui vous fait vivre. » (L'Impartial 1953 : 4). Des études précoces sont menées dans les vignes à la fin des années 1950, mais il faudra attendre le courant des années 60-70 pour que les premiers groupes de recherches se forment et s'intéressent spécifiquement à cette problématique (cf. 4.1.1). L'émergence de la recherche scientifique sur ces questions peut être en partie expliquée par les débuts de l'aide au développement lancée précisément par l'ONU. En regard de ce qui a été dit plus haut, il s'agit là d'un drôle de retour de manivelle ! Durant les années 1960, la recherche scientifique, en particulier celles menées dans les écoles polytechniques fédérales (EPFL et ETHZ), est influencée par un fort courant « tiers-mondiste ». Le « service de la coopération technique » de la Confédération (aujourd'hui Direction du développement et de la coopération DDC) est créé en 1961 en réponse aux stratégies de l'ONU et à la politique étrangère des États-Unis (<https://www.eda.admin.ch/deza/fr/home/ddc/portrait/histoire/50-ans-aide-suisse-developpement.html>). La recherche y participe et un grand nombre d'ingénieurs suisses mènent des études dans les pays subsahariens notamment, et observent des cas érosifs intenses et catastrophiques pour les populations locales. Les médias s'emparent de cette thématique qu'ils cantonnent très souvent aux pays subtropicaux ou aux cas des *dust bowls* (érosion éolienne) des Grandes Plaines américaines (les différentes « alertes médiatiques » que j'ai pu mettre en place sur Internet durant quatre ans sur l'érosion des sols, confirment cette observation).

Ces scientifiques de retour au pays constatent que l'érosion frappe aussi les terres agricoles suisses, de manière croissante et répétée, même si les impacts écologiques et leurs conséquences sociales sont moins graves. Ces observations poussent néanmoins certains d'entre eux, ingénieurs agronomes et géographes physiques, à axer leurs recherches sur l'érosion, en particulier sur les dimensions géomorphologiques et hydrogéologiques, tout d'abord à l'Université de Bâle puis à l'EPFL. Cette situation-problème devient progressivement un problème social, mais plus spécifiquement un problème d'experts, mobilisant autant des scientifiques que des administrateurs fédéraux ou cantonaux, eux-mêmes ingénieurs, géographes (physiques) ou biologistes formés dans ces institutions.

En parallèle à l'émergence de l'érosion des sols agricoles comme problème d'experts, une série d'autres situations dommageables et en augmentation pour la qualité (et la quantité) des sols vont être identifiées par certains scientifiques et administrateurs (tiré d'entretiens). Ces acteurs seront alors petit à petit amenés à penser qu'une protection qualitative des sols cadrée par des bases légales devient nécessaire. En effet, la période s'étendant des années 1960 à 1980 correspond à un essor économique important de la Suisse, avec une intense activité de construction. L'urbanisation rapide et croissante particulièrement sur le Plateau imperméabilise de grandes surfaces de sols agricoles arables fertiles. L'ouverture de nombreuses carrières (extraction de gravier) se multiplie dans les quatre coins du pays, notamment en Argovie, et génère des atteintes sur les sols agricoles. À cela s'ajoute une augmentation de la pollution des sols (et des eaux) par les métaux lourds émis dans l'atmosphère (industrie, trafic routier), l'usage croissant d'engrais minéraux et de pesticides (phytosanitaires, herbicides) sur les sols agricoles, et l'épandage de composts urbains remplis d'objets inertes et de substances toxiques. Plus généralement, c'est la menace de la « mort des forêts » liées aux pluies acides colportée par les ingénieurs forestiers et pointée par le PDC et Conseiller fédéral Alphonse Egli qui marque l'opinion publique et politique dans les années 1980. Aux yeux de certains experts (scientifiques, administrateurs), ces nouvelles situation-problèmes deviennent intolérables, d'autant plus que leurs impacts sont mal connus. Elles mettent en outre en évidence des comportements ou des modes de gestion inadaptés, ainsi que l'incapacité de l'État à intervenir sur ces « manquements ». Ces acteurs préoccupés par la « qualité » des sols vont progressivement se mobiliser à partir des années 50-60, pour partager leurs connaissances sur ces questions, et tenter de dénoncer ces « problèmes » dans l'espace public, endossant par ce biais un rôle d'entrepreneurs de cause.

Ce groupe d'intérêt dispose cependant de peu de *ressources* humaines et monétaires (annexe 4), est en « compétition » avec d'autres « problèmes environnementaux » et se heurte à une faible attention des médias, des politiques, mais également des associations de protection de la nature. En effet, la « protection de la qualité des sols » ne représentera jamais une thématique « porteuse » bien qu'elle soulève des enjeux écologiques, sociaux, économiques et politiques bien « réels ». Le processus de mise à l'agenda politique de ce problème ne relèvera pas, selon la typologie de Garraud (1990) d'une « large mobilisation sociale », du « programme politique des partis », ou encore d'une « action médiatique autonome ». Cela s'explique en partie par le fait que les impacts sur les sols sont peu visibles et se manifestent le plus souvent à long terme. Leurs conséquences tant écologiques que sociales sont difficilement mesurables et donc appropriées tant par les groupes d'acteurs affectés (agriculteurs, population), que les partis, qui n'y voient pas une « rentabilité politique et électorale », ou des actions « politiquement acceptables » (*ibid*: 22-23). En effet, toute intervention de l'État sur les questions du sol, à la différence des eaux et de l'air, se heurte à la propriété privée et donc à la liberté individuelle.

Malgré ces difficultés, encore présentes aujourd'hui, un petit nombre d'acteurs organisés au sein de la SSP, va néanmoins parvenir, en l'espace de quarante ans environ, à intégrer le problème de la dégradation de la qualité-fertilité des sols dans les bases légales environnementales et à mettre en place des politiques de protection qualitative des sols contre les atteintes chimiques, physiques et biologiques. Ce « problème » qui a donc émergé au travers de « scènes discrètes de l'expertise » durant les années 1960 parviendra à être mis à l'agenda par des processus dits d'*anticipation* ou de *mobilisation par le centre* de l'administration publique, mais surtout par des *actions corporatistes silencieuses* (ibid: 1990).

5.1.4 La dégradation de la fertilité des sols devient un problème public

À partir de 1960, les porte-paroles de la protection des sols vont s'organiser autour de la SSP. Si la protection des sols et la lutte contre l'érosion sont tout d'abord présentes dans l'avant-projet de la LPE en 1973, ils sont finalement écartés dans le projet de loi de 1977. Déterminée à parvenir à ses fins, la SSP parvient tout de même à intégrer in extremis trois articles sur la protection des sols dans la LPE. Les sols entrent dans le droit public par la petite porte. L'enjeu collectif de la « préservation à long terme de la fertilité des sols » est alors défini dans les bases légales environnementales. Bien que des atteintes aux sols, telle l'érosion, soient constatées, étudiées et dénoncées en Suisse par une poignée d'experts scientifiques puis administratifs dès les années 1950, ces problèmes restent le plus souvent marginaux pour les médias, les politiques, et le reste de la communauté scientifique, davantage préoccupés et concentrés sur l'émergence et l'aggravation d'autres menaces (agro-) environnementaux locales et globales.

En Suisse, les politiques environnementales vont se construire autour de deux grandes mobilisations (Boisseaux & Knoepfel 2011: 81): les politiques publiques provenant des milieux de protection de la nature et du paysage (LPN 1966); et les politiques de lutte contre les pollutions, développées en collaboration avec les milieux pollueurs (LEaux 1955, puis LPE 1983). Les défenseurs de la protection qualitative des sols vont emprunter la deuxième voie et s'appuyer — l'OSol' 86 en est un premier aboutissement — sur les enjeux liés à la pollution des eaux et au dépérissement des forêts pour parvenir à mettre à l'agenda médiatique et politique, la thématique de la protection des sols (qualitative et quantitative) lors de l'élaboration de la loi sur la protection de l'environnement.

Les décennies qui s'étendent au lendemain de la Seconde Guerre mondiale sont synonymes d'un développement économique intense des pays occidentaux. Face aux constats répétés et alarmants des impacts sur l'environnement engendrés par l'ampleur de ce mode de développement, la communauté scientifique mondiale et d'autres groupes de défenseurs de

la nature et de l'environnement vont se mobiliser, s'organiser et se renforcer. Dit de manière simplifiée, la « prise de conscience » environnementale s'étend, comme en témoigne une série de dates clés (Lascoumes 2012 : 40) :

- 1948 : Création de l'*International Union for Conservation of Nature* (IUCN) ;
- 1950 : Premier rapport sur l'état de l'environnement de l'IUCN : *Comment concilier écologie et économie ?* ;
- 1962 : Création d'un comité Environnement au Conseil de l'Europe ;
- 1971 : Message de Menton adressé à l'ONU par 2 200 scientifiques ;
- 1972 : Publication du rapport « Halte à la croissance ? » par le Club de Rome ;
- 1972 : Création du UNEP, suite à la première conférence internationale sur l'environnement.

En Suisse, les impacts environnementaux deviennent un axe de recherche prioritaire des établissements de recherches scientifiques. On est à l'heure de la création, du renforcement et/ou du regroupement des instituts fédéraux de recherches, tel l'EAWAG sur l'eau (création en 1960), et le WSL sur la forêt, la neige et le paysage (dès 1933, institut fédéral de recherches forestières), ainsi que l'Institut fédéral de recherches agronomiques Agroscope (en 1972, elle compte 7 stations de recherche). Ainsi, à partir des années 1970 déjà, selon mes interlocuteurs, les problèmes environnementaux sont scientifiquement identifiés et définis. Les médias véhiculent ces expertises ainsi que certains dégâts bien visibles lors de catastrophes naturelles et technologiques. En 1971, la Confédération crée l'Office fédéral de la protection de l'environnement (OFPE). Sa dénomination peut prêter à confusion puisque ses actions se focalisent alors sur les bases légales existantes en matière de protection des eaux et des forêts uniquement : la Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN 1966) ; et la Loi sur la protection des eaux contre la pollution (LPEaux 1955, 1971). Les experts scientifiques et administratifs aussi bien suisses qu'internationaux continuent sans relâche à publier leurs expertises et à rechercher des relais administratifs et politiques, afin que des bases légales soient créées : « Toutes les informations étaient là. Les institutions universitaires dans toute l'Europe, en Amérique. Mais d'instruire les politiciens et ceux qui apportent les idées dans les milieux politiques, ça c'était très difficile. » (un ancien directeur d'une station de recherche). Malgré de fortes résistances au sein des milieux agricoles, économiques et politiques de droite, le travail de lobbying des divers groupes d'intérêts porta tout de même ses fruits puisqu'en 1971 le PDC (Parti démocrate chrétien : parti du centre droit) argovien Julius Binder, alors conseiller national,

dépose une motion exigeant la création d'une Loi sur la protection de l'environnement (en 1964 déjà il dépose une motion pour un article constitutionnel en matière d'environnement). Au printemps 1973, un groupe technique, la « commission Schürmann » du nom de son président, Leo Schürmann, alors conseiller national PDC soleurois, est formé afin d'élaborer un avant-projet de loi sur la protection de l'environnement. Le groupe est constitué d'acteurs publics, de scientifiques, de juristes, etc., ainsi que d'acteurs privés. Les experts du sol parviennent alors à se saisir de cette opportunité pour y amener « leurs » problèmes, celui de la dégradation (qualitatif) et de la destruction (quantitatif) des sols.

L'élaboration de l'avant-projet avec les divers groupes d'intérêts publics et privés est déjà synonyme de négociation, de compromis, de redéfinition et de recadrages de la problématisation « experte » et technique des enjeux environnementaux. Dans les épreuves préliminaires de l'avant-projet cependant, le « problème » de l'érosion des sols rejoint encore la perception que les experts scientifico-techniques s'en font. Les articles de lois estiment que l'érosion est un problème sur les terrains agricoles, qu'il est nécessaire de définir sur des cartes des zones prioritaires, et que des mesures de lutte préventives doivent être prises (informations tirées d'entretiens). Les négociations mèneront à s'éloigner d'une telle définition jugée trop contraignante et pouvant susciter des résistances dans les milieux agricoles. À ce sujet, il faut savoir que les experts scientifiques et administratifs mettront environ cinquante ans pour parvenir à intégrer cette (leur) définition dans les bases légales (OPD'98, OSol'98, OPD 2014) et certains outils de mise en œuvre (la carte des risques d'érosion en 2013). Les discussions aboutissent tout de même en décembre 1973 à une approche globale de la protection de l'environnement, « visionnaire » selon certains, car englobant toutes les situations problématiques identifiées par les experts scientifiques et administratifs d'alors (air, bruit, sol, déchets, construction, etc.). Ainsi, la version finale de l'avant-projet problématise la protection des sols en englobant (sans les nommer comme tel) à la fois la protection quantitative et qualitative des sols (Schürmann 1973):

Article premier: « 1. Le but de la présente loi est de protéger l'Homme tant dans les parties occupées du territoire que dans celles qui ne le sont pas, ainsi que son milieu naturel, en particulier l'eau, l'air et le sol, contre les atteintes nuisibles ou incommodantes; elle vise également à protéger contre ces atteintes la flore et la faune, de même que leurs conditions d'existence. 2. Il importe d'assurer à longue échéance un juste équilibre entre les ressources naturelles et leur faculté de renouvellement, d'une part, et leur utilisation par l'homme, d'autre part. 3. En particulier, les charges globales que font peser sur l'homme et son milieu naturel les atteintes au sens de la présente loi ne doivent plus augmenter et les charges existantes doivent être réduites dans la mesure du possible. 4. L'hygiène de l'air et la lutte

contre le bruit constituent les objectifs prioritaires de la présente loi.» (*ibid*: 1)

Art. 56: «Le Conseil fédéral édicte des prescriptions sur la charge admissible du sol en engrais, pesticides et autres matières auxiliaires utilisées dans l'agriculture, ainsi qu'en matières résiduelles. Le Conseil fédéral peut interdire l'usage de modes de production contraires à une exploitation agricole rationnelle et défavorable à l'environnement.» (*ibid*: 28)

Art. 57: «Protection du sol contre l'érosion et autres dommages, Fonds agricoles et sylvicoles :
1. Lorsque des propriétaires fonciers laissent leurs fonds à l'abandon ou ne les exploitent pas d'une manière convenable, à tel point que le sol et la végétation sont mis en danger, qu'ils subissent de graves dommages ou que l'exploitation des terrains avoisinants est compromise de manière inadmissible, ils sont tenus de tolérer que le canton ou la commune entretienne ou exploite ces fonds sans qu'ils puissent exiger de dédommagement. Les propriétaires peuvent être appelés à participer aux frais dans une mesure équitable. 2. Les cantons édictent les prescriptions d'exécution.» (*ibid*: 29)

Art 58: «Autres fonds utilisables. 1. Les propriétaires de fonds non agricoles ou non sylvicoles, bâtis ou pouvant être bâtis, exploités ou utilisés de toute autre manière, sont tenus de prendre des mesures destinées à empêcher l'érosion ou d'autres dommages. 2. Les cantons édictent les prescriptions d'exécution.» (*ibid*: 29)

La protection du sol est ainsi parvenue par l'entremise de ses entrepreneurs de cause à se frayer une place dans cet avant-projet de loi, sans toutefois en constituer une priorité. Ainsi l'érosion, n'est volontairement pas citée explicitement dans le cas des «fonds» agricoles et sylvicoles, alors qu'elle est clairement mentionnée pour les «autres fonds». L'exploitation «convenable» et les «graves dommages» sont donc laissés à l'interprétation des cantons. Les atteintes chimiques par contre constituent déjà l'enjeu politique premier de la protection qualitative des sols, comme en témoignera la première l'ordonnance de 1986 (OSol'86) centrée uniquement sur ce type d'atteintes. En 1973 néanmoins, l'érosion des sols n'est donc plus seulement un problème d'experts cantonné à des scènes discrètes, mais acquiert une reconnaissance politique. Suite à la procédure de consultation qui s'achève fin 1974, l'avant-projet est balayé, rejeté par pratiquement tous les milieux (industrie, transports, agriculture, etc.) et même par les fédérations des médecins suisses. Cet «échec» pousse les experts et les autorités à revoir leur copie en proposant un projet de loi beaucoup plus consensuel, et où la vision scientifique occupe une place moins conséquente.

Anticipant probablement la nette opposition à l'avant-projet, le conseiller fédéral PDC zougais, Hans Hürlimann sollicite le prof. de droit de l'Université de Fribourg Thomas Fleiner à émettre un avis juridique sur le projet «Schürmann» en s'entourant d'un groupe de travail administratif de l'OFPE, afin d'en vérifier la constitutionnalité (Fleiner 1975). Fleiner doit faire vite et est contraint de se rendre en plein été à l'OFPE, alors que le directeur et les chefs de division sont en vacances. Ce hasard du calendrier va jouer un rôle important sur la sélection et la problématisation des enjeux environnementaux au sein du rapport Fleiner. En effet, il doit alors s'entretenir avec les personnes en poste ces jours-là, principalement des chefs de section ou des adjoints qui lui communiquent une approche plutôt technique des enjeux (un ancien employé de l'OFEV). Au final, la protection qualitative des sols est maintenue dans le rapport, mais les experts administratifs doivent encore lâcher du terrain en abandonnant la «protection quantitative» au projet de loi sur l'aménagement du territoire (LAT' 79). Le rapport Fleiner, puis le projet de loi sur l'environnement qui lui succèdera écartent donc cette dimension (c.-à-d. quantitative). De plus, Hürlimann et le Conseil fédéral s'opposent même à garder les aspects «qualitatifs» du sol craignant une nouvelle opposition massive, particulièrement du secteur agricole. Le projet de loi aboutit finalement en 1977 à supprimer tous les articles en matière de protection des sols. L'idée du conseiller fédéral était alors d'aborder les atteintes aux sols indirectement par les articles sur la protection de l'air, du bruit, et des déchets, et de l'utilisation des substances dangereuses.

En 1978, le rapport de la procédure de consultation (il y eut 163 invitations à se prononcer et 142 avis exprimés, dont 133 émettant un jugement) débouche sur 88 avis positifs, 30 acceptables et 15 mauvais. Si les cantons, les partis de droite (bourgeois) et les milieux économiques sont généralement satisfaits, les milieux de la protection de la nature tels le WWF, le parti socialiste et l'ancienne société suisse de la protection de l'environnement (SSPE) ne le sont pas, estimant qu'«il ne s'agit en fait que d'une thérapeutique visant les symptômes et que ce projet ne saurait en aucun cas remplir le mandat constitutionnel» (DFI: 1978). Ce projet ne satisfait pas bien entendu les défenseurs des sols qui souhaitent voir leur protection définie dans des articles de loi à part entière. À leurs yeux, ces enjeux sont délaissés par l'opinion publique, les médias et les politiques, bien qu'ils soient dommageables pour l'intérêt général. En entretien, ce sont avant tout des motivations civiques, voire éthiques qui sont défendues, ainsi que le devoir en tant que scientifique de s'engager politiquement :

«Je suis aussi citoyen, pas seulement autrefois directeur d'une station fédérale, je suis encore, aussi citoyen. On avait une responsabilité pour le peuple. [...] On a une responsabilité, si l'on sait quelque chose qui est important pour la population et puis à long terme pour la planète, il faut le dire.» (un ancien directeur d'un institut de recherche)

C'est dans un tel contexte, qu'en 1975 une vingtaine d'individus, scientifiques, experts administratifs, et autres «professionnels» privés travaillant autour de la protection et de la gestion des sols créent la Société suisse de pédologie (SSP). Il s'agit principalement d'agronomes, de géographes, de biologistes, d'ingénieurs forestiers, ruraux ou civils. Tous se connaissent et collaborent pour la plupart déjà ensemble. Les objectifs de cette association, que certains membres qualifient de «milice», ont pour but notamment d'«encourager l'acquisition et la diffusion des connaissances pédologiques», de «prendre position sur des thématiques politiques, économiques et sociales relatives au sol», d'«agir pour la préservation à long terme de la fertilité du sol» et de «représenter les intérêts des pédologues» (SSP 2014). En 1980, suite à la décision du Conseil fédéral Hürlimann de supprimer les sols dans le projet de Loi sur la protection de l'environnement, la SSP va décider sous l'impulsion de l'ing. agr. Ernst Walter Alther de former un groupe de travail «protection des sols» (SSP 1981). L'ensemble des membres votent pour définir les tâches prioritaires de ce groupe, dont voici les trois premières : 1. La protection de la fertilité des sols ; 2. La protection contre l'érosion ; 3. La protection contre la compaction.

Plus généralement, ce groupe de travail sera destiné à protéger l'état («*Zustand*») des sols, leur existence («*Existenz*»), leur santé («*Gesundheit*»), et leurs fonctions («*Funktion*») (*ibid*: 61). Le groupe de travail est créé en 1981 et compte pour secrétaire un autre acteur décisif dans les événements à venir, l'ing. agr. Franz Xaver Stadelmann. L'une des premières missions de ce groupe consistera à rédiger une définition juridique de la protection qualitative des sols. Les récits racontent que Alther et Stadelmann, pressés par le temps, emploieront leurs vacances de Noël 1980-1981 à rédiger les futurs 3 articles de la LPE (33 à 35) sur le sol. L'érosion des sols n'est pas citée textuellement, mais abordée volontairement de manière indirecte au sein d'une définition plus large traitant de l'enjeu de la protection à long terme de la fertilité des sols. Ce groupe eut ensuite pour tâche de convaincre et de tisser des alliances dans l'administration publique, dans les associations, et parmi les élus politiques, pour remettre la protection des sols à l'agenda politique (SSP 1982). Mais en plus de leur inscription à l'agenda, le choix de la date — effectué par le secrétariat des chambres — à laquelle allaient être traitées ces thématiques fut un enjeu tout aussi important. Ces actions stratégiques de lobbying s'opéreront à la fois au travers d'une *action corporatiste silencieuse* de la SSP, et au travers une *mobilisation par le centre* (Garraud 1990 ; Knoepfel, Larrue et Varone 2001) des administrateurs publics également membres de la SSP. Opérer discrètement semblait être à la fois une contrainte et une nécessité. Contrainte, car les employés de l'administration (des Offices ou des Instituts fédéraux de recherche) n'étaient pas autorisés à s'impliquer politiquement voir à émettre des avis qui n'allaient pas dans les intérêts défendus par leur institution :

« Nous les experts on a agi derrière le rideau [...], mais nos chefs n'étaient pas instruits. C'était trop dangereux, parce que M. Hürlimann a interdit des contacts avec le milieu politique, le côté administration. [...] Ne jamais laisser de traces. Pas de noms, pas d'écrits, seulement par voie orale. [...] Bon maintenant on est retraité on peut parler de ça. Sans contacts discrets ça ne fonctionne jamais [...] Maintenant, je peux dire ce que je veux. Autrefois, c'était interdit. J'avais des situations, tu te souviens avec le problème de l'ammoniac, tu te souviens ? Le directeur de l'Office fédéral de l'agriculture m'a interdit de dire un mot et pendant des mois. J'avais un papier pour la publication c'était "non" c'est contre l'agriculture ça ne va pas » (un ancien directeur d'un institut de recherche).

Agir discrètement semblait être aussi une nécessité pour ne pas soulever trop des controverses et des oppositions politiques à leur projet. En effet, certains articles de presse, tel celui de « Terre romande » (AgriHebdo) de juillet 1981, dénonçant l'érosion des sols agricoles suscitèrent de vives réactions dans le milieu agricole. Jusqu'en 1983, date de la dernière consultation parlementaire du projet de la LPE, un long travail relationnel et communicationnel va alors être entrepris pour rallier un maximum de conseillers fédéraux et parlementaires, principalement du côté des partis de droite, alors majoritaires. Ils enverront alors des lettres personnalisées, organiseront des rencontres individuelles, et effectueront des présentations au sein des commissions parlementaires, spécialement dans les « clubs », tel le « *Landwirtschaftsklub* », groupes d'intérêts inofficiels, mais puissants au sein du Parlement. La catastrophe naturelle et technologique de Seveso en 1976, impliquant la société suisse Givaudan, ou encore la « mort des forêts » par les pluies acides, conduisant à une acidification des sols, influenceront considérablement l'opinion publique et politique et constitueront des événements clés en faveur d'une protection contre la pollution des sols. Mais au début des années 1980, l'avenir de la protection qualitative des sols dans les bases légales environnementales semble encore tenir à un fil.

Le soir avant la seconde et dernière prise de position du Conseil national, un conseiller fédéral, quelques politiciens du centre et de la droite, ainsi que des cadres administratifs (également membres de la SSP) se retrouvent dans un café d'un hôtel proche du Palais fédéral de Berne et décident de réintégrer les articles sur le sol dans le projet de loi :

« D'abord, faut pas oublié que les 3 articles sur le sol en 83, ils ont été introduits au dernier moment par une action bistrot, je dirais. Donc presque par hasard, par la volonté d'un conseiller fédéral, de deux ou trois conseillers nationaux et de quelques employés de la Confédération, cadres techniques non nommés. » (un ancien employé de la Confédération).

Le lendemain matin, au plénum, ces acteurs proposent d'adopter ces articles, et le même jour, le 7 octobre 1983, le Conseil national approuve le projet de loi. Puis quelques jours plus tard (date exacte non trouvée) c'est au tour du Conseil d'État de l'accepter. La protection qualitative des sols entre dans le droit public. Ce succès est d'autant plus surprenant que le monde politique agricole s'était très nettement opposé à tout article sur la protection des sols. Cette étude ne saurait expliquer avec précision comment cet événement a pu se produire. Selon le point de vue de mes interlocuteurs, les politiciens « agraires » ce matin-là, n'étaient pas prêts et n'ont pas réalisé ce qui était en train de se passer, davantage focalisés sur les nombreux autres articles auxquels ils s'opposaient.

La dégradation des sols et la protection à long terme de leur fertilité/qualité deviennent dans la foulée des problèmes publics sur lesquels l'État peut légitimement s'appuyer (principe de légalité) pour construire des politiques publiques. Encore une fois, les porte-paroles de la protection des sols sont parvenus à « faire passer » les sols par la petite porte, par des voies détournées, en se saisissant par exemple de certaines *fenêtres d'opportunité*, tel l'avant-projet de loi sur la protection de l'environnement, ou encore la catastrophe de Seveso. « On n'était pas dans la voiture, je dirais, on était sur le marchepied » (un ancien employé de la Confédération). La thématique « sol » comme passager clandestin des politiques environnementales se vérifiera encore jusqu'à récemment à travers l'approbation du Parlement, contre l'avis du Conseil fédéral, de la création d'un « Centre de compétence national sol ».

5.1.5 L'érosion devient un problème public

Impliqués dans des procédures décisionnelles itératives, les experts du sol n'obtiennent tout d'abord que les enjeux liés aux atteintes chimiques au sein du cadre réglementaire de l'OSol. Mais fort d'un contexte favorable, ils bénéficient d'un lancement rapide d'une révision de l'ordonnance. Un long travail de production de connaissances, de lobbying et de négociation va aboutir en 1998 à définir l'érosion (atteintes physiques) dans les bases juridiques. En parallèle, leur pression permet d'intégrer au sein de l'OPD des mesures incitatives en matière de protection des sols puis des mesures régulatrices dès 2004. L'intégration dans la LPE des trois articles sur les sols (LPE' 83, art. 33 à 35), la création de l'OSol en 1986 et les révisions qui suivront, place la Suisse comme une pionnière européenne (voire mondiale) en matière de protection des sols. Pour l'heure néanmoins, la tâche de l'administration fédérale consiste à définir un premier projet d'ordonnance. Ce travail rassemble autour de la table l'OFEV, l'OFAG (Agroscope), l'Office des forêts et du paysage et l'Institut de recherche

forestière de Birmensdorf (aujourd'hui WSL) (OFEV 1987). Comme pour l'élaboration du projet «Schürmann» (1973), puis «Fleiner» (1974), le contenu de l'Ordonnance fait l'objet de négociations et de compromis.

Les discussions visent à construire un cadre juridique traitant l'enjeu de la «préservation de la fertilité à long terme des sols» (LPE). Certains «problèmes» identifiés et dénoncés par les experts vont alors être écartés, alors que d'autres seront sélectionnés et (re-) formulés. Les porte-paroles de la protection des sols pourront s'appuyer sur un problème environnemental qui fait à l'époque débat dans l'espace public : celui de la pollution des eaux et l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs, puisque la pollution des sols, notamment par les engrais (nitrates et phosphates) et les pesticides agricoles, contribue à ce phénomène. La presse s'en fait alors l'écho, comme cet article du 15 octobre 1983 du Journal de Genève titrant «Moins de phosphates dans les lacs» et dénonçant (timidement) l'érosion, le «lessivage des sols», et les «apports agricoles» (Journal de Genève 1983 : 25). Ainsi en 1985, lorsque la procédure de consultation de l'OSol prend fin, elle révèle des avis généralement très favorables. Les associations agricoles soutiennent officiellement le projet d'ordonnance, mais elles estiment néanmoins que l'état actuel du sol n'est pas critique, à quelques exceptions près (OFEV 1987 : 8). Les cantons soutiennent franchement le projet, mais estiment qu'il ne constitue qu'un «premier pas» puisque certaines dimensions de la protection des sols ne sont pas prises en compte. En effet, l'ordonnance se restreint à la pollution chimique des sols (intitulé en 1986 «Ordonnance sur les polluants du sol»), provenant de l'air, de l'utilisation des substances dangereuses pour l'environnement ou des déchets. De plus, seules des valeurs indicatives et liées aux immiscions de polluants sont spécifiées.

L'OSol entre donc en vigueur en 1986, mais elle est rapidement déclarée incomplète par le NABO. Quelques experts administratifs soutenus par des scientifiques parviennent alors à convaincre les administrations cantonales (les Conseillers d'État et la Conférence des chefs de service) et fédérales, ainsi que le Conseil fédéral, qui décide de lancer une révision de l'ordonnance en 1988. Ce soutien et cette décision si rapide s'expliquent d'une part par le contexte politico-administratif, médiatique et scientifique plutôt favorable aux sols à cette époque : l'«âge d'or» comme l'appellent certains experts — dimension que j'aborde plus loin —. Mais aussi par quelques hasards du calendrier. Ainsi, la catastrophe naturelle et technologique de Bhopal (Inde) en 1984, puis celle de Schweizerhalle (Suisse) en 1986 vont marquer, comme celle de Seveso (1976) où plus généralement la menace de la «mort des forêts» l'opinion publique et politique. Ces deux événements en particulier constitueront des fenêtres d'opportunités pour les porte-paroles de la protection des sols, qui en bénéficieront en voyant «leurs problèmes» gagner en crédibilité et en urgence, et être rapidement placés à l'agenda médiatique, administratif et gouvernemental.

Ainsi, en 1988, un quatrième poste est créé au sein de la «section sol» de l'OFEV, dont le cahier des charges consiste à établir un «secteur» autour de la protection physique des sols : «Pour qu'il y ait un début de législation sur un thème il faut que le thème soit considéré comme existant. [...] C'est un travail de lobbyisme, hein.» (un ancien employé de la Confédération). Sa tâche consiste à *problématiser* («définition d'une situation problématique») et à *publiciser* («constitution des publics concernés par cette situation») les enjeux entourant la dégradation physique des sols, telle l'érosion des sols agricoles (Cefaï, Terzi 2012 : 10). Selon ses propos, cet expert de l'administration cherchera à informer et à «conscientiser» un maximum d'acteurs individuels et collectifs (population, chercheurs, politiciens, agriculteurs, associations, etc.). En parallèle, un «groupe de travail» autour de la révision de l'OSol' 86 est alors formé et chargé d'élaborer un préprojet soumis à la consultation générale de la population. Un long travail de dix années s'amorce pour aboutir à reformuler certains enjeux, à intégrer les atteintes physiques et biologiques, et à définir de nouvelles valeurs indicatives, seuils d'investigations et valeurs d'assainissements (toujours pas cependant de valeurs d'émissions).

Ce long processus de cadrage (*framing*) des «problèmes» est structuré par des règles institutionnelles, mais aussi par le jeu des acteurs collectifs et individuels, qui cherchent à s'approprier ces problèmes en leur imposant leur définition. En matière d'érosion des sols agricoles, un long bras de fer oppose les milieux environnementaux des milieux agricoles : «Il a fallu faire très attention comment on faisait et tout. On a dû beaucoup négocier avec l'OFAG, surtout les AF (améliorations foncières) qui ne tenaient pas tellement qu'on parle des problèmes d'érosion et de compaction et d'aménagement du territoire agricole» (*ibid*). Ces discussions et ces prises de décision prennent place au sein d'arènes plutôt sélectives et fermées, constituées d'experts scientifiques, des représentants des Offices fédéraux (OFEV, OFAG, ARE), des différents services cantonaux (environnement et agriculture), et des principales associations agricoles. En outre, pour être avalisé, le projet doit traverser plusieurs institutions avant d'être soumis à consultation générale. Autant de mécanismes de filtrage, de rapports de force, et de stratégies des acteurs, pour parvenir à un projet qui dessert le moins possible les intérêts de chacun :

«Et après c'est mouliné, déjà à l'intérieur de l'Office par tout le monde, chacun se bat pour être plus important que l'autre, et essaie des fois d'empêcher l'autre de dire qu'il veut aussi réviser parce que, vous voyez pour ne pas se faire concurrence ou ne pas empiéter sur son domaine ou freiner. Y'a aussi une lutte interne à l'intérieur des Offices, et de l'administration et tout. Pis après vous faites un groupe de travail forcément, avec l'aménagement du territoire, l'agriculture, les experts des stations fédérales.» (*ibid*)

La stratégie des experts administratifs de l'OFEV consista donc à convaincre une majorité d'acteurs, afin que le projet puisse être accepté, en élaborant l'ordonnance de manière à laisser une grande marge de manœuvre aux cantons chargés de la mise en œuvre. Ainsi, les cantons où la volonté politique et les ressources sont présentes peuvent renforcer leurs exigences, alors que ceux qui ne veulent ou ne le peuvent pas n'y sont pas contraints (annexe 6, 7, 8). Le choix d'une telle stratégie vise également à se protéger contre d'éventuelles représailles, car en élaborant une ordonnance trop exigeante et qui ne prendrait pas en compte l'avis des principaux groupes d'intérêts, ces acteurs s'exposeraient au risque d'une « levée de boucliers » lors des consultations et de vives critiques de la part de leur hiérarchie. « Être raisonnablement visionnaire », voilà un peu la ligne de conduite choisie par les porte-paroles scientifiques, mais surtout administratifs de la protection des sols depuis les années 1960 :

« Parce que les gars qui se sont trop avancés ils se sont fait couper la tête. Dans les cantons nos collègues, ceux qui ont été vraiment... qui se sont trop avancés ils se sont fait descendre politiquement. Parce qu'ils ne sont que des employés. Donc on les a poussés dehors. » (un ancien employé de la Confédération).

À défaut de bénéficier des ressources politiques et financières importantes, ces acteurs s'appuyèrent sur les ressources interactives et cognitives. Les relais dont ils disposaient dans les institutions de recherches, tels les stations de recherches agronomiques (Liebefeld, et Reckenholz), les universités (Bâle), les écoles polytechniques fédérales (Lausanne et Zürich), les Instituts fédéraux de recherches (WSL Birmensdorf), mais aussi dans les services cantonaux, ajoutaient une crédibilité et une légitimité importante à leur démarche, auprès de leurs interlocuteurs.

En marge de cette procédure législative standard, qui a vu s'opposer durant une décennie divers groupes d'intérêts avant d'aboutir à un consensus (OSol' 98), certains événements imprévus peuvent soudainement générer des prises de décision rapides au sein des hautes sphères de l'État, sans autres débats, et venir court-circuiter toutes les procédures usuelles. C'est le cas du projet de construction du doublement du transit gaz à travers l'Europe (et la Suisse) en 1991-92, qui a débouché sur la première « directive sur les sols de chantier » élaboré en six mois avec un groupe de huit personnes, sans aucune procédure de consultation. La mise en œuvre de ce projet industriel à l'ampleur économique et politique considérable, et impliquant des pénalités énormes, a soulevé des résistances auprès des cantons et des milieux agricoles, qui ont menacé de saisir le Tribunal fédéral. Or, une telle action aurait retardé le projet de plusieurs années, alors que celui-ci devait être achevé en trois ans. Cette réaction s'explique d'une part par les conséquences de la construction de la première conduite en 1973, qui avait causé de gros

dégâts sur les sols agricoles, encore visibles vingt ans après. La «colère couvait encore» dans le monde paysan (entretien). Elle s'explique aussi par le rôle joué par les experts administratifs cantonaux, défenseurs du sol, qui ont favorisé cette soudaine mobilisation. Alertée par cette opposition, l'entreprise italienne en charge du projet (et probablement les autorités italiennes) s'est alors adressée au Conseil fédéral, qui a immédiatement chargé son administration (en l'occurrence la section sol de l'OFEV) de résoudre le problème en élaborant une directive pour la gestion des sols sur les chantiers. Subitement, la protection des sols faisait l'unanimité : «On était devenu d'un coup les chevaliers blancs, alors qu'on était d'habitude les emmerdeurs, les écolos.» (*ibid*) Satisfaits des contreparties, les opposants ont alors retiré leur plainte et le projet a pu être mené à bien.

Un tel exemple, où «tout fonctionne vite» met en lumière les difficultés qui d'ordinaire ralentissent la construction des politiques publiques en matière de protection des sols. Premièrement, il s'agit d'un des rares cas où les agriculteurs, se considérant comme lésés, exigent et acceptent des mesures administratives régulatrices en faveur de leurs sols. Il est frappant de constater, au regard des résultats présentés au chapitre 5, que ce sont les dégâts visibles et importants de 1973, qui ont suscité une telle mobilisation, et non l'anticipation de risques à long terme. Deuxièmement, cet exemple illustre encore une fois le poids des «milieux agricoles» dans les prises de décision politique, mais également celui des cantons, qui généralement (surtout à partir de 1995) cherchent à préserver leur autonomie vis-à-vis de la Confédération. Finalement, le cas de la construction du doublement du transit gaz montre à quel point le développement des politiques publiques en matière de sol n'a rien d'une «prise de conscience» générale et progressive au sein de la population et des milieux politiques. Elle repose en grande partie sur certains hasards du calendrier, ou certaines catastrophes naturelles et technologiques converties en fenêtres d'opportunités par une poignée d'acteurs organisés, engagés et préparés, au sein des institutions scientifiques et administratives : «*Die gute Zeit*» ou «Tu chopes l'oiseau en vol» comme l'ont qualifié certains experts alors en poste.

La nouvelle OSol, révisée, entre finalement en vigueur en 1998. Tout comme pour la précédente mouture, l'OSol'98 représente un instrument régulateur à caractère préventif (annexe 6). L'érosion des sols (et la compaction) fait explicitement l'objet d'un article de loi (art. 6) renforçant de ce fait la légitimité de l'intervention des autorités publiques, et la crédibilité de leurs représentants : «En améliorant les textes tout d'un coup on peut aller vers les gens et dire, hé les gars!» (entretien). Aux yeux des experts mobilisés depuis les années 1970, cette ordonnance représente l'aboutissement d'un engagement social, scientifique et politique, et un succès sur le plan politico-administratif. Néanmoins, ils reconnaissent que de nombreux compromis ont dû être consentis, rendant l'ordonnance incohérente sur certains points et relativement faible sur le plan juridique.

En parallèle à la législation environnementale, le problème de l'érosion des sols entre également dans les bases légales agricoles en 1998 (annexe 7) (l'OPD' 92 proposait déjà des mesures incitatives de protection des sols). Ce changement fait écho à la progressive «écologisation» de l'agriculture à partir des années 1980. La révision de l'OPD suit le même processus législatif que l'OSol, et fut l'objet de débats et de prises de décisions dans diverses arènes de discussions (administratives, publiques, politiques, scientifiques, privées, médiatiques, etc.). Les modalités de mises à l'agenda de la politique agricole différèrent radicalement de celles touchant aux politiques environnementales en matière de sol (médiatisation, mobilisation de groupes de pression, offre politique/compétition électorale). De plus, leur programmation ont pris place dans un tout autre secteur de l'administration publique (OFAG, Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche) avec ses propres intérêts, stratégies et relais dans le domaine privé et politique. Bien que l'OFEV fut consultée, elle ne bénéficia pas d'un poids aussi important dans les prises de décision en matière de problèmes environnementaux dans l'agriculture. En effet, certains délégués permanents de l'OFEV — chargés de transmettre et de défendre la posture de leur office — auprès de l'OFAG, estiment que les négociations durant les années 1990 sur les «paiements directs écologiques» furent plutôt infructueuses en termes de cohérence des mesures.

Ce travail de revendication révèle également, en amont au sein de l'OFEV, des conflits liés à l'harmonisation des postures et des demandes, chaque division disposant de son propre calendrier et de ses priorités et cherchant à défendre «ses» problèmes. De plus, ce travail met plus que jamais en lumière, la contradiction de certaines normes environnementales (p. ex. le devoir d'infiltration des eaux dans la LEaux, ce qui peut augmenter le risque d'érosion des sols ; ou à l'inverse la construction d'une route agricole en bordure de forêt pour limiter l'érosion, mais altérant du même coup la biodiversité de la lisière), tout comme certaines pratiques de conservation de la nature (p. ex. le cas du décapage des sols visant à créer des prairies maigres riches en biodiversité végétale et animale, mais qui constitue une atteinte physique et biologique aux sols). Comme on va le voir, la politique agricole en matière d'érosion des sols agricoles se renforça (intervention devenant plus régulatrice) en 2004 puis en 2014. De nombreux groupes de travail techniques et administratifs furent créés dans certains cantons et à l'échelle fédérale, afin de décider de quelle manière ces bases légales réglementaires pouvaient être appliquées. Or, jusqu'au terme de cette enquête, tant les solutions trouvées que leur mise en œuvre souffrent encore d'ineffectivité et d'inefficacité.

En termes de conclusion, bien que la SSP et certains membres issus des Instituts de recherches et des administrations fédérales et cantonales soient parvenus à mettre à l'agenda la protection qualitative des sols et à les intégrer dans les bases légales agricoles et environnementales, la

dégradation des sols n'a jamais constitué selon eux un grand enjeu politique ou un « problème sociétal ». Plutôt, ils sont parvenus à tirer profit de la thématique environnementale, et autres opportunités pour s'intégrer dans les procédures législatives, les rapports, les débats, etc. sans non plus être capable d'imposer leur définition et du coup de s'approprier totalement le problème. Aucune révision de l'OSol n'a été lancée jusqu'aujourd'hui. Le service de protection du sol « hésite », car il pense que les exigences diminueraient.

Depuis quelques années, l'expérience de ce problème public évolue cependant. Suite à des dégâts *off-site* sur les infrastructures, les assurances posent davantage de questions aux administrations et ne remboursent plus automatiquement. L'érosion n'est plus systématiquement considérée comme une catastrophe naturelle. Les communes portent davantage plainte, mais se trouvent dans une posture ambiguë puisqu'elles peuvent dans certains cas être elles-mêmes mises en cause. L'expérience du phénomène au sein de la population évolue elle aussi à travers les effets de l'urbanisation des campagnes. Bon nombre de « zones villas » en bordure de champs sont exposées à des dégâts dus à l'érosion. Ainsi, de nouveaux types d'acteurs entrent en jeu :

« Et ces gens-là téléphonent, ces gens-là sont souvent des gens qui travaillent en ville, qui ont des formations universitaires, des machins comme ça, qui ont vite tendance à appeler leur assurance et un avocat. Par conséquent, les assurances elles téléphonent et elles disent alors cette carte elle sert à quoi, pis qu'est-ce qu'il y a dans l'ordonnance ? » (un ancien employé de la Confédération).

Finalement, le changement des habitudes des personnes vivant en campagne engendre une expérience nouvelle du problème érosif. Les gens se baladent davantage en famille et avec leur chien sur les chemins agricoles, font du vélo, ou de la course à pied. Ils observent ainsi les rigoles sur les champs et la terre sur les routes. Ils se plaignent d'ailleurs parfois (à tort ou à raison) auprès des agriculteurs, ce qui sans conteste génère des effets sur leur perception et leur comportement.

5.1.6 Le rôle et les limites des experts scientifiques et administratifs

La ténacité des experts scientifique et administratif et leur approche rationnelle et technique des problèmes environnementaux ont permis d'amener l'érosion des sols à l'agenda politique et à en faire un problème public. Mais ce groupe d'acteurs a pour de multiples raisons le monopole sur la production des connaissances et un rôle majeur dans la définition et la traduction des enjeux (agro-) environnementaux. Ils ont pu de ce fait participer à l'élaboration d'instruments d'action publique à portée pragmatique et fonctionnaliste. La fin de leur « âge

d'or» et le caractère suboptimal des politiques publiques agroenvironnementales viennent soulever cependant d'autres enjeux omis par ces approches. Finalement, bien que sur le plan technique certains experts estiment que l'essentiel est connu, certains scientifiques continuent à développer des recherches pour affiner la description du risque et à se confiner davantage dans leur laboratoire. Les chapitres 3 et 4 ont présenté l'expertise scientífico-technique sur l'érosion hydrique des sols agricoles, ses zones d'ombres et les controverses à l'œuvre en Suisse. Les points précédents ont quant à eux démontré le rôle central des experts scientifiques et administratifs dans l'émergence de l'érosion en tant que problème public et la construction des politiques de protection qualitative des sols. Sans une telle mobilisation qui s'est organisée autour de la SSP dès les années 1975, l'érosion des sols (et plus généralement celui de la dégradation à long terme de fertilité des sols) serait probablement restée une situation-problème exempte de bases légales environnementales. Comment expliquer un pareil engagement? Quelles logiques d'actions sous-tendent ces initiatives? Et à quels écueils une telle mobilisation peut-elle mener? Le passage ci-dessous propose des pistes de réflexion.

Comme on l'a vu, l'érosion des sols agricoles devient un problème social dès les années 1950-60. Durant ces années, scientifiques et agriculteurs commencent à se préoccuper de l'augmentation de l'ampleur de l'érosion hydrique des sols agricoles et viticoles. Ce phénomène deviendra les décennies qui suivent cependant, avant tout un «problème d'experts». Ainsi, entre les années 1970 et 1990 environ, avant que des bases légales existent sur l'érosion, une part du travail des experts constitua à sensibiliser les agriculteurs, à les conseiller sur les mesures à prendre, et à vulgariser leurs connaissances. Selon leurs propos, l'érosion des sols agricoles était (et est encore) considérée comme un problème d'intérêt général. Et des raisons civiques, voire éthiques, pour certains — la dégradation des sols est une menace affectant à moyen-long terme l'ensemble de la population; protéger les sols c'est protéger la vie — semblent avoir motivé leur engagement. Ils constatèrent dans les années 1980 que beaucoup d'agriculteurs avaient pris des mesures alors que d'autres, exploitant en particulier des cultures à risque, continuaient à avoir régulièrement de l'érosion sur leurs champs. En bref, ils n'arrivaient pas à convaincre ces exploitants d'opérer des changements :

«Donc là vous avez tout d'un coup, à la longue, on avait fait le tour des gens qui étaient d'accord de faire quelque chose et y'avait ceux, où il ne se passait rien. Donc vous arrivez forcément à un moment où vous vous dites, mais il faut des bases légales plus pointues pour faire de la coercition ou de la pression. Pas de la punition parce que ça, en environnement c'est extrêmement rare, mais au moins pour un peu... Quand il dit: "mais où sont les bases légales?" ben je dis ben tu vois.» (un ancien employé de la Confédération).

Les bases légales, et les politiques publiques qui en découlent sont donc perçues par ces entrepreneurs de cause comme un objet légitimant leur posture, leurs actions, leurs représentations des « bonnes pratiques » agricoles, mais surtout légitimant des actions de négociations :

« Donc vous essayez de construire un système où vous encourager les bons, de notre point de vue hein, c'est nous qui disons qu'ils sont bons. Et puis vous essayer de convaincre une partie des récalcitrants volontairement, enfin volontairement entre guillemets, pis après il vous reste les irréductibles, mais c'est quelques personnes et pis là vous pouvez peut-être punir ou ordonner. C'est pour ça que dans l'OSol on a dit qu'on pouvait ordonner vous voyez. Avec subsides d'ailleurs hein ! » (*ibid*)

Cette étude n'a pas la prétention d'émettre un jugement de valeur sur cette démarche ni de remettre en question les motivations de ces entrepreneurs de cause. À titre personnel, étant donné le contexte d'alors et mon affinité aux sciences naturelles, je me serais probablement aligné sur ce constat. Cependant, il est plus instructif de comprendre ce que cela a impliqué par la suite et pourrait impliquer à l'avenir. Comme nous l'avons vu au chapitre 2, les sciences du sol et leurs objets de recherche n'ont pas évolué en réponse à d'uniques considérations éthiques face à des phénomènes par essence problématiques. La sélection et la construction des « problèmes » sont entourées d'enjeux identitaires, écologiques, économiques, politiques, etc. où l'expertise à destination politique occupe une place essentielle. Ce qui fait sens à l'échelle globale et au sein des sciences du sol en général résonne également dans les discours des experts sur l'histoire de la protection des sols en Suisse.

La période qui s'étend entre 1980 et 1995 environ, et qui correspond au développement de la protection qualitative des sols, est qualifiée par certains experts alors en poste durant cette époque, d'« âge d'or » :

« On a eu notre zénith. Du point de vue “pionnier”. On a eu une accélération de l'histoire. On était des pionniers en Europe, on était invité pour des conférences à Bruxelles, en Allemagne. On était, ils étaient prêts à nous payer le voyage pour venir leur faire des conférences pour leur dire comment on protégeait le sol en Suisse. Dans les années 90. Maintenant... Ils nous aiment bien, mais on n'est plus des *leaders*. On a eu un âge d'or et cet âge d'or nous a permis, d'abord d'introduire principalement la chimie en 86. » (*ibid*)

Cet apogée fut à la fois scientifique, politico-administratif et médiatique. L'« âge d'or » était d'une part scientifique compte tenu des financements octroyés à la recherche sur les sols et du nombre de chercheurs impliqués sur ces questions dans divers instituts de recherches. Tous se connaissaient plus ou moins, notamment à travers la SSP, et les collaborations étaient

fréquentes et fructueuses. Le PNR22 constitua ainsi le « zénith » de cette mobilisation. Les professeurs d'université et les directeurs de recherche ne se contentaient pas d'étudier et de publier leurs résultats dans des journaux spécialisés. Ils écrivaient également des articles dans la presse, s'engageaient politiquement de manière officielle ou officieuse, pour amener ces « problèmes » à l'agenda politique. Ce programme national de recherche permit de « tirer la sonnette d'alarme » en matière de destruction et de dégradation des sols (Häberli et al. 1991). En matière d'érosion, le « tour de la question était fait » selon les experts. Le problème était identifié et connu, et les connaissances du monde entier alors synthétisées. Pour mes interlocuteurs, le succès scientifique, médiatique et politique de ce programme de recherche tient à la prise en compte de nombreux champs de recherches disciplinaires, mais avant tout à son caractère très appliqué et technique visant l'élaboration concrète d'instruments d'action publique. En d'autres termes, grâce à ces connaissances scientifico-techniques et ces outils (p. ex. un guide de mesure de l'érosion sur le terrain de Mosimann), certains de ces problèmes d'experts (p. ex. les atteintes physiques et biologiques du sol) ont gagné une légitimité publique et politique. Cet exemple montre bien à quel point la production de connaissances scientifiques, et l'engagement des chercheurs au statut social reconnu (professeurs, directeurs de recherche, etc.) constituent un enjeu politique majeur dans le domaine de l'environnement. Le PNR22 a également créé une génération de spécialistes qui n'existaient pas en protection du sol. Et les gens aujourd'hui actifs dans le sol qui ont entre 55 et 65 ans ont probablement participé à ce programme. En conséquence, le PNR22 a assuré des carrières professionnelles.

L'« âge d'or » était aussi médiatique. Les enjeux entourant la dégradation des sols n'ont probablement plus jamais été autant couverts par la presse suisse romande³. Durant les années 1970 et 1980, les problèmes entourant la préservation des sols jouissent donc d'un intérêt médiatique relativement important dans les journaux romands. On peut notamment y lire dans le journal de Genève du 18 mai 1985 un article sur « Les ravages de l'érosion » basé sur les constats du professeur Hans Sticher (ETHZ), ou encore dans l'Impartial du 23 septembre 1986 « La fertilité de la terre en danger » qui introduit le nouveau programme national de recherche (PNR22). Mais, comme il a été introduit plus haut, la « thématique » sol semble surtout occuper une place médiatique indirectement à travers les enjeux liés à l'eau potable et à l'eutrophisation des cours d'eau et des lacs. La dégradation et l'érosion des sols ne constitueront souvent des problèmes environnementaux indirects et secondaires.

Finalement, cette période fut également vécue comme un « âge d'or » politico-administratif. Les experts de la Confédération jouissaient d'un certain soutien de leur hiérarchie, des parlementaires fédéraux et des cantons, et disposaient ainsi de marges de manœuvre assez importantes :

« On m’a dit de mettre en place la protection physique des sols et j’ai eu entière liberté durant 24 ans et 8 mois de faire tout ce que je voulais. Donc je déposais des projets, je présentais mes axes stratégiques, je disais à mon chef où j’étais allé et où j’allais... Et c’est d’ailleurs pour ça que je suis resté. J’ai fait un travail technique et organisationnel et politique pendant presque 24 ans. Tant au point de vue international que local, avec une liberté d’action je dirais.. , étonnante. » (*ibid*)

Cette liberté d’action est expliquée par le fait que leurs activités étaient avant tout orientées sur la recherche scientifique et l’élaboration de recommandations : « Quand on décidait de faire quelque chose, on allait prendre dans les cantons des collègues qui s’y connaissaient bien pour faire des groupes de travail, et à la fin y’avait une directive où un guide ou une recommandation. » (*ibid*)

Cette période faste va pourtant prendre fin au milieu des années 1990 environ et les projets en cours (révision de la LPE et de l’OSol) se termineront dans la foulée. Suite à la Conférence de Rio en 1992, les médias romands semblent s’intéresser à de « nouveaux » enjeux tels le déclin de la biodiversité, les changements climatiques, et le développement durable. Sur le plan scientifique, ce déclin n’est d’ailleurs pas sans rappeler la « crise » des sciences du sol durant les années 1990 (cf. 2.1). En Suisse, l’un des faits marquants de cette période est la fermeture du centre de recherche agroenvironnemental de Liebefeld pour des raisons officiellement économiques, mais que les experts rencontrés estiment d’ordre politique. Lié directement à l’OFAG, comme tout Agroscope, Liebefeld était l’unique centre de recherche national effectuant des recherches sur les problèmes environnementaux dans l’agriculture. Pour l’OFEV, les connaissances produites par cet institut leur servaient de bases pour construire et légitimer leurs actions autour des « problèmes » agroenvironnementaux. Cet Office a même tenté de lui trouver des financements, considérant que l’OFAG ne soutenait pas assez ces groupes de recherche. Le milieu agricole et en particulier ses élus politiques avait bien compris les répercussions qu’entraînait Liebefeld et, même si la politique agricole était en cours d’écologisation, l’« argent de paysans » semblait devoir être investi de préférence dans les « paiements directs », plutôt que dans un institut dénonçant les méfaits de l’agriculture sur l’environnement (entretiens).

Le « déclin » va également se manifester au sein des administrations à travers une réduction des ressources et des marges de manœuvre de la Confédération (en l’occurrence de l’OFEV) :

« À partir des 95, les cantons voulaient plus que la Confédération ait du pouvoir, donc ils ont mis le holà à tout ça et ils ont dit ok vous pouvez faire des recommandations, mais que si on est d’accord. Donc si vous voulez maintenant, c’est la KVV, je ne sais plus comment

ça s'appelle en français, la Conférence des chefs de service de l'environnement, alors eux maintenant ils veulent qu'il y ait une liste de choses qui pourraient être révisée et c'est eux qui décident lesquels. Et ensuite notre office dit à ben il faut faire ça. » (un ancien employé de la Confédération).

Selon mes interlocuteurs, les milieux politiques ne soutenant pas la protection de l'environnement, avait pris conscience de l'influence de la Confédération, en particulier des initiatives de l'OFEV, dans le développement des politiques environnementales. Ils ont alors placé leurs conseillers d'État à la direction des services de l'environnement cantonaux afin de reprendre le contrôle sur les recommandations et de bloquer les initiatives de la Confédération. En parallèle, au sein de l'OFEV, les stratégies changent également et s'orientent de plus en plus vers des politiques incitatives liées à l'«économie verte». Pour des raisons soi-disant d'économie, la «section sol» ne bénéficiera pas d'employés supplémentaires (pour un total de six) comme c'était initialement prévu.

Ce bref retour en arrière a tenté de mettre en lumière certaines logiques d'action des experts scientifiques et administratifs, mais également de comprendre ce qu'ils entendaient par «âge d'or» de la protection qualitative des sols. En résumé, la mise à l'agenda politique et la programmation du problème de l'érosion des sols reposent en partie sur le statut de leurs porte-paroles scientifiques, sur le type de leurs recherches, et sur la «liberté» de l'administration fédérale. En effet, les professeurs et directeurs de recherche, producteurs et détenteurs de ces connaissances, étaient des acteurs reconnus, influents et connectés au réseau politico-administratif. Ils officiaient principalement dans les Écoles polytechniques fédérales, dans les Universités et dans les Instituts fédéraux de recherches aussi bien agricoles (tel Agroscope), qu'environnementales (EAWAG, WSL, etc.). Leur expertise technique était jugée crédible tant par les médias, par la communauté scientifique au sens large, que par les autorités publiques et les élus politiques. De plus, leurs approches d'ingénieurs, ou des sciences «dures», faisaient sens pour les experts de l'administration, eux-mêmes formés dans des cursus académiques similaires. Finalement, ce type de recherche, même s'il elle découlait d'un certain confinement des thématiques, s'opérait en bonne partie sur le terrain au contact des acteurs locaux. L'exemple du «Frienisberg» est caractéristique de ces campagnes de mesures et de suivis qui se poursuivent dans une plus faible mesure encore aujourd'hui.

D'une manière générale, cette approche experte des problèmes environnementaux s'inscrit dans une «rationalité technique du modèle bureaucratique», dont la portée pragmatique et fonctionnaliste vise la résolution de problèmes via l'élaboration d'instruments politico-techniques «prêts à l'emploi» (Lascoumes et Simard 2011 : 7). Une telle traduction de l'environnement, et

de ses problèmes, pourrait être qualifié de *politico-économico-technique* et prend sa source dans la légitimité des énoncés scientifiques (Lascoumes 1994 ; Cefaï 1996). Le point de vue de cette étude est qu'une telle approche a incontestablement représenté un atout pour l'émergence et la mise à l'agenda politique de l'érosion des sols agricoles. Cependant, il est important de reconnaître et de prendre la mesure de l'intervention de l'administration fédérale et de ces représentants. En effet, c'est elle (et indirectement la SSP) qui a recueilli les expertises scientifiques, qui a finalement arbitré et formulé l'expertise justifiant la prise de décision politique. Pour des raisons stratégiques et individuelles, ces entrepreneurs de causes ont cherché à confiner un maximum les controverses politiques pour limiter alors les oppositions. Cette observation est centrale car elle met en lumière les problèmes liés à l'organisation des institutions publiques et à leur procédures décisionnelles. « Maintenir » la protection des sols dans un débat technique était aussi une stratégie de ces experts pour pouvoir avancer. Si cette manière de faire a permis d'aboutir à des résultats (des bases légales et des instruments), elle a aussi conduit à des écueils et générés des effets opposés à ses objectifs premiers: celui de protéger efficacement la qualité-fertilité des sols. C'est ce que je vais aborder au prochain sous-chapitre et aux chapitre suivant.

5.2 Cohérence et pertinence des politiques agroenvironnementales

« Dire qu'une politique publique est la meilleure stratégie d'action possible pour traiter d'enjeux prioritaires, c'est entretenir une illusion. » (Lascoumes et Le Galès 2007)

Les premières minutes du premier entretien formel de cette enquête ethnographique ont révélé à mes yeux la tension fondamentale de cette étude. Il m'a fallu cependant une soixantaine d'autres entretiens pour vraiment m'en convaincre. Il pleuvait en ce jour de printemps 2014 à Ittigen à côté de Berne. C'était la toute première fois que je me rendais à l'OFEV, et j'étais un peu nerveux à l'idée de mener un entretien enregistré avec un expert de la protection des sols de la Confédération. Ma grille de thèmes et de questions était prête et j'avais pris soin de la relire encore dans le train pour bien l'avoir en tête. L'idée de contrôler le cours de la discussion me procurait une certaine assurance. Cela limitait à mon sens l'échec d'une telle rencontre et me donnait l'impression d'avoir une plus grande crédibilité. Mais la rencontre ne s'est pas déroulée comme prévu, à mon grand bonheur. Premièrement, mon interlocuteur m'a pris de court en me rejoignant rapidement dans les escaliers et en débutant d'emblée la discussion, sans que mon enregistreur soit prêt, ni mon carnet de notes et mon stylo. Mais au-delà de ces petits

«couacs», la rencontre a été bien plus riche qu'escomptée et je lui en suis encore aujourd'hui reconnaissant. Face à sa loquacité, je fus contraint de mener la barque différemment. Ma grille d'entretien me servit seulement de balise entre lesquelles la discussion pouvait librement se développer, et la parole se libérer. À la différence d'un interview journalistique et structuré autour de mes questions préétablies, j'ai pris part à un entretien portant avant tout sur des enjeux et des controverses politiques ; sur ce qui « fait vraiment problème » me suis-je dit alors. Sans cette rencontre, mon étude aurait pris une tournure complètement différente, et elle aurait peut-être tourné encore longtemps « autour du pot ». Après deux minutes de discussion, les dés étaient jetés. Ces propos sur la cohérence et la pertinence des politiques agroenvironnementales finirent de déconstruire mes illusions sur le caractère optimal des politiques publiques et des processus décisionnels au sein de notre chère démocratie semi-directe suisse. La suite de ce sous-chapitre propose d'en faire l'illustration et s'attache à répondre à deux questions :

Comment se déploient les luttes définitionnelles autour des problèmes agroenvironnementaux ?
Quelle est la cohérence-pertinence du programme politico-administratif ?

Je débiterai par une analyse des négociations politiques et des processus décisionnels lors de l'étape de programmation des politiques publiques agroenvironnementales ; autant d'espaces et de procédures où s'expriment des rapports de pouvoir et des conflits identitaires, entre des groupes d'acteurs cherchant à s'approprier un problème, en conservant « la maîtrise de sa définition », dans le but de « contrôler l'orientation donnée aux formes d'action collective » (Gusfield 1981 ; March & Olsen 1989 ; Gilbert & Henry 2012 : 39). Cette construction sociopolitique des problèmes publics au nom d'intérêts et de valeurs passe par l'imposition d'un cadrage ou d'une rationalité. Or, selon certains politologues ces luttes définitionnelles incarnent l'enjeu même du pouvoir (Schattenschneider 1960 ; Weiss 1989 ; tiré de Knoepfel, Larrue et Varone 2001 : 155). Qui va être capable de devenir le « propriétaire » du problème en lui imposant « sa » définition (Gusfield 1981 : 10-11) ? Plus précisément, selon l'approche de Felstiner, Abel & Sarat, ces cadrages ou *framing* visent à définir les causes du problème (*naming*), à en désigner les responsables (*blaming*), et à revendiquer sa place à l'agenda politique, le type d'instrument à mobiliser ou encore les mesures pour le résoudre (*claiming*) (Felstiner, Abel & Sart 1980). Ces processus décisionnels lors de l'étape de *programmation* intègrent par conséquent, comme dans les autres étapes du cycle des politiques publiques environnementales, des mécanismes de *filtrage* (appelé dans ce cas filtrage d'ajustement) (Knoepfel et al. 2009 : 22).

L'analyse de ces conflits gagnera en intelligibilité en introduisant le concept de *rationalité limitée* pour décrire « le comportement d'un décideur gérant un compromis entre un problème

et les contraintes de sa situation» (Simon 1945 ; Lascoumes 2012 : 102). Ce concept est essentiel pour comprendre qu'une politique formule toujours des solutions satisfaisantes plutôt qu'optimales. En effet, les prises de décisions sur lesquelles elle repose dépendent de leur contexte — E. Friedberg parle de *rationalité située* — et sont toujours limitées. Parmi les nombreuses difficultés auxquelles doivent faire face les décideurs, rappelons celles liées à la complexité des problèmes environnementaux : *transversalité*, *territorialité* et *controverses* (cf. chapitre 4). Comme on l'a dit plus haut, la décision est également influencée par la pression des groupes d'intérêts puissants et par les groupes experts (qui sont censés renforcer la rationalité), ou encore par le besoin d'affichage d'intention politique. En plus d'opérer une pesée d'intérêts entre de multiples enjeux, le décideur n'envisage pas toujours toutes les possibilités, par manque d'informations, de temps ou encore pour des raisons pratiques : «Comme les décisions prises dans une unité peuvent constituer une contrainte pour une autre unité, on ne saurait chercher la solution optimale : on s'arrête à la première solution qui puisse "satisfaire" le plus grand nombre d'intéressés. La rationalité est donc limitée (*bounded rationality*) et locale» (Bagla 2003 : 81). Ces processus décisionnels ne visent donc pas toujours un «impératif d'efficacité et de rationalité», mais reflètent avant tout des stratégies de pouvoir au nom de la défense d'intérêts (*ibid*). Le comportement d'un acteur ne peut par conséquent pas être réduit à la recherche de la meilleure solution possible : «Les acteurs sont en partie calculateurs et intéressés par la satisfaction de besoins personnels [...] et en partie orientés vers la défense et la promotion de valeurs collectives [...]» (Knoepfel, Larrue et Varone 2001 : 50).

Ce sous-chapitre s'attèle dans un second temps à revenir sur l'évaluation des politiques agroenvironnementales en matière de protection qualitative des sols, mais cette fois-ci pour analyser la cohérence ainsi que la pertinence du programme-arrangement politico-administratif. En termes de *cohérence* de la politique agroenvironnementale, l'analyse se fondera sur la coordination de l'arrangement politico-administratif (Knoepfel, Larrue et Varone 2001 : 201 et suiv.), mais aussi sur la notion de «déficits de mise en œuvre (pré) programmés», ainsi que sur la notion de légalité de la politique agroenvironnementale (*ibid* : 188-191).

Par *pertinence*, j'entends ici «le lien qui existe — devrait exister — entre les objectifs définis dans le PPA d'une part, et la nature et la pression du problème public à résoudre d'autre part» (Knoepfel, Larrue, Varone 2001 : 270). Selon ces politologues, une politique est qualifiée de pertinente «si les objectifs qui sont formulés explicitement ou implicitement dans le PPA, et parfois concrétisés dans les plans d'action, sont adaptés à la nature même et à la distribution temporelle et sociospatiale du problème qu'elle est censée prendre en charge» (*ibid*). Ce critère est hautement politique, c'est pourquoi les autorités l'écartent souvent des rapports

d'évaluation. En effet, comme le processus de construction des politiques publiques est souvent très conflictuel, les hypothèses causales d'une politique publique sont souvent « peu fondées empiriquement, donc peu plausibles » (Knoepfel et al. 2009 : 42).

5.2.1 Quatre types d'action publique pour lutter contre l'érosion

*À partir des années 1970, les autorités ont développé trois types d'action publique pour lutter contre la dégradation et l'érosion des sols. La première est une approche qu'ils qualifient de « communicationnelle » et de conseil » visant à sensibiliser les agriculteurs. La seconde est une approche « incitative et volontaire » visant à subventionner les agriculteurs pour l'application de mesures-techniques de conservation des sols. La troisième est une approche régulatrice, du type « commandement et contrôle » dont l'objectif est de stopper des cas récurrents d'érosion visible sur les parcelles agricoles. Depuis les années 1970 environ, trois types d'action publique ont été élaborés par les autorités fédérales et cantonales afin de lutter contre l'érosion. L'approche basée sur la communication est la première à avoir été entreprise et ne repose au départ sur aucune base légale. Elle implique, outre les autorités publiques, les institutions scientifiques et de conseils agricoles (tels Agridea, les chambres d'agriculture, les écoles d'agriculture) principalement, et repose sur le dialogue entre experts et agriculteurs, mais aussi sur la publication d'articles de presse et d'informations en tout genre. Les autorités publiques ont ensuite développé, à partir des années 1992-98, des politiques incitatives sur une base volontaire telle la politique centralisée des « paiements directs », ou les programmes « ressources » et autres plans d'action cantonaux visant par exemple subventionner l'application de pratiques de conservation des sols (type semis direct). Finalement, des politiques régulatrices du type « commandement et contrôle » (*command-and-control policies*) ont été mises en place à travers la LPE-Osol (1998) et certains articles de la LAgr-OPD (OPD 2004, 2014). Toutes ces bases légales sont décrites en annexe (5, 6, 7, 8). Ainsi certains cantons disposent de *plans d'actions* spécifiques pour lutter contre l'érosion ou conserver plus généralement les sols agricoles. Cette approche a été harmonisée et clarifiée en 2013, suite à la publication par l'OFEV et l'OFAG du « module d'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture ». Ces deux institutions estiment que : « si l'autorité tient compte de cette aide à l'exécution, elle peut partir du principe qu'elle applique dûment le droit fédéral » (OFEV & OFAG 2013 : 2). Aujourd'hui une quatrième approche scientifico-technique et globalisée se dessine sur la toile dressée par les institutions internationales (cf. chapitre 2, 3 et 4.1). Présentée par l'OFEV à l'occasion du colloque 2016 de la SSP et dénommée « *Function based decision-making* », elle soutient le paradigme du « *from knowledge to sustainable soil management* » et se décline en six points : *knowledge* (science et connaissances locales), *awareness* (autorités publiques et population), *policy* (nationales et*

internationales), *decision* (parlement et gouvernement), *implementation* (locale, nationale et internationale), *monitoring* (direct et indirect).

5.2.2 Les rapports de force entre le secteur agricole et environnemental

Les rapports de force entre le secteur administratif agricole et environnemental sont déséquilibrés. Ils génèrent du coup une traduction avant tout socio-économique des enjeux et des problèmes agroenvironnementaux. Les entretiens effectués lors de cette enquête ont régulièrement mis en lumière deux conflits politico-administratifs majeurs, se chevauchant en partie, lors de la construction des politiques agroenvironnementales. Les conflits présentés ici s'expriment avant tout à l'échelle des institutions publiques et politiques lors de la mise à l'agenda politique ou administratif et lors de recherches de consensus lors de la programmation et de la mise en œuvre. Au niveau des acteurs pris individuellement, de telles oppositions seraient bien trop réductrices et mériteraient une analyse plus fine et nuancée.

Le premier conflit oppose les milieux soutenant une intervention de l'État pour protéger l'environnement (partis de gauche et centre gauche, OFEV, services environnementaux cantonaux, experts scientifiques environnementaux, associations de protection de la nature, etc.), aux milieux libéraux souvent conservateurs actifs à la défense des intérêts économiques de l'agriculture (partis de droite et centre droit, OFAG, services d'agriculture et des améliorations foncières cantonaux, USP, etc.). À titre de rappel, le domaine environnemental dépend du Département de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication, alors que le domaine de l'agriculture dépend du Département de l'Économie, de la formation et de la recherche.

Dans les grandes lignes, le contexte historique est le suivant : à partir de 1960-70, les milieux en faveur de la protection de l'environnement, du paysage et de la nature entreprennent des actions visant une écologisation de l'agriculture. En pleine modernisation et encore politiquement et économiquement très protégé, le « monde agricole » s'y oppose fermement. Malgré cette résistance, les bases légales environnementales finissent par se développer au début des années 1980. Cette période marque aussi de profonds changements dans l'agriculture. Le protectionnisme agricole s'affaiblit et le libre-échange économique gagne inexorablement en importance (cf 4.2.2). Dans les années 1990, écologiser de l'agriculture devient alors une contrainte légale (une demande du peuple ; cf. art. 104 Cst' 98), qui sera également saisie comme une opportunité par le secteur agricole, mais également certain groupes d'intérêts environnementaux⁴. En effet, les groupes politico-administratifs « agricoles » vont chercher à s'approprier les problèmes agroenvironnementaux dénoncés par les experts scientifiques, afin

de leur imposer leur définition et leur mode de régulation, à travers l'OPD. L'écologisation de l'agriculture a donc bel et bien lieu parallèlement à une « marchandisation » des mesures environnementales. Le versement de ces subventions publiques assure du même coup la survie des exploitations agricoles soumises aux incertitudes des marchés et à la concurrence de l'agriculture mondiale : « En 1992, la politique écologique était la bouée de sauvetage d'une politique agricole menacée, à tel point que tout ce qui revêtait une connotation écologique était bon à prendre » (Knoepfel 2000 : 12). D'opportunité, l'instrument des « paiements directs » devient un impératif, un point de passage obligé d'enjeux socio-économiques et environnementaux contradictoires.

Ce champ sociopolitique voit s'opposer deux secteurs au degré d'institutionnalisation différents et aux ressources inégales. D'un côté, l'« agriculture » peut être qualifiée de fortement institutionnalisée. Le secteur est régulé depuis plus d'un siècle par des politiques publiques, est structuré en de nombreuses organisations et a vu prospérer des acteurs économiques et politiques puissants. Forte de son histoire, le milieu agricole a développé avec le temps ses propres procédures administratives formelles et informelles, une formulation spécifique des enjeux qui la touche, et a créé des corps de métiers adaptés à ses activités. En tant qu'*institution*, elle a généré par conséquent des idéologies et des symboles et a consolidé des identités individuelles et collectives. En termes de ressources infrastructurelles et monétaires, ce milieu dispose d'un Office à lui seul, l'OFAG, qui bénéficie de budgets publics importants qui se comptent en milliards de francs suisses ; enveloppe budgétaire qu'elle dispose pour les améliorations foncières et qu'elle délivre aujourd'hui également à travers les paiements directs, sous forme (entre autres) d'incitations écologiques. Elle peut aussi s'appuyer sur des ressources cognitives incomparables à d'autres secteurs de l'action publique puisque cet Office dirige le centre de recherche agronomique Agroscope. À l'inverse, le milieu de l'environnement peut être qualifié de faiblement institutionnalisé. Ses politiques publiques et institutions sont bien plus récentes, le secteur est bien moins organisé et dispose de moins de relais économiques et des relais politiques moins puissants.

Le second conflit politico-administratif oppose la Confédération aux cantons et touche aux enjeux mêmes du fédéralisme helvétique. Il s'inscrit par conséquent dans un conflit historique où les cantons suisses cherchent à préserver leur autonomie vis-à-vis de la Confédération sur certains domaines de l'action publique. La thématique (agro-) environnementale en est une. Ainsi, depuis 1995 environ, les élus politiques cantonaux « agraires » et de « droite » ont cherché à occuper des places stratégiques en tant que conseillers d'État au niveau de la direction des services agricoles et environnementaux. Aux yeux de certains experts, ce jeu vise précisément à contrôler le rôle joué par la Confédération, en particulier par l'OFEV, en matière

de recommandations-directives environnementales, de révision de lois-ordonnances et de mise en œuvre (objet du prochain chapitre), même si le contexte politico-juridique des années 1980 encourageait une approche dite de *soft law*, c.-à.-d. une législation faiblement exigeante et avant tout basée sur des accords de branches (pour laisser des marges de manœuvre). Pour certains experts, ces nombreuses restrictions qu'ont subi l'administration publique environnementale a conduit ses dirigeants à orienter ses actions vers des stratégies engendrant moins de conflits politiques :

« Le directeur de l'Office de l'environnement a une fois constaté que la tâche de cet Office c'était de mesurer les impacts et rien d'autre. Plus de politique, plus de loi, plus de nouvelles lois. Alors il faut se retirer du politique » (un ancien directeur d'une station de recherche fédérale).

L'OFEV s'est dès lors concentrée sur son engagement autour des accords internationaux, et a développé des actions autour de l'économie verte, autour des ressources publiques tels l'eau ou l'air, sur les forêts ou le paysage. La thématique « qualité du sol » déjà dernière place sur l'agenda politique et législatif environnemental, et au carrefour d'enjeux administratifs et politico-économiques trop conflictuels (en particulier en raison de la propriété foncière), a été laissée en second plan, et à la responsabilité des cantons.

Par conséquent, avec un Parlement suisse historiquement de droite, avec un milieu agricole très institutionnalisé et aux ressources d'action bien supérieures au milieu environnemental, les rapports de force politico-administratifs entre « agriculture » et « environnement » sont déséquilibrés, même si la libéralisation des marchés au début des années 1990 a affaibli le système corporatiste agricole. Parfois résignés, les experts des sols estiment que depuis 1995 toutes les actions orientées vers une protection de l'environnement dans l'agriculture ont pu l'être grâce à l'aval de l'OFAG et les cantons à majorité de droite :

« S'il y a quelque chose qui se passe dans le domaine agricole pour protéger l'environnement, c'est parce que l'OFAG le veut bien. C'est une question de poids politique, je crois avant tout. Et puis l'OFAG est aussi beaucoup plus près de ses clients si on veut. Ils se connaissent, les agriculteurs, etc. À l'OFEV les gens, même s'il y a des agronomes, ce sont des gens qui sont dans les bureaux. Et qui sont là pour faire appliquer les lois, qui sont plus ou moins proches du terrain. Tu dois leur expliquer tout. Tandis qu'à l'OFAG, ils ont déjà une bonne idée de ce qui se passe, et souvent ils connaissent les choses mieux. » (un conseiller agricole)

Puisque l'OFAG et par extension le Conseil fédéral représente des acteurs dominants de ce conflit — je tiens à rappeler tout de même que le secteur agricole n'est pas homogène et

que des dissensions, p. ex entre l'USP et le Conseil fédéral, importantes existent —, quelles sont ses logiques d'action et ses stratégies? En décembre 2014, à la journée «Actualisation de la politique agricole» à Grangeneuve (FR), l'ex-sous-directeur de l'OFAG, C. Hofer présentait trois axes stratégiques (orientations politiques) soutenus par le Conseil fédéral: 1. «une politique favorisant le succès des ventes sur les marchés d'aujourd'hui et de demain»; 2. «une politique pour le maintien des terres cultivables, pour une production préservant les ressources et pour une agriculture fournissant des prestations écosystémiques»; 3. «une politique pour le développement entrepreneurial des entreprises dans l'agriculture et le secteur agroalimentaire» (tiré de la présentation de C. Hofer à Grangeneuve FR, décembre 2014). L'allocation du budget quadriennal dédié aux «paiements directs» par le Parlement fédéral, représente un enjeu crucial pour le maintien de la politique agricole. L'OFAG doit cependant pouvoir justifier les coûts de ces subventions publiques (devant le Parlement, les médias, les organisations de protection de la nature, mais aussi devant l'OCDE) en montrant qu'elle agit dans le sens de la durabilité, sans altérer la concurrence, à travers p. ex. la publication de nouvelles recommandations ou directives. Mais elle doit aussi prouver que ses actions sont efficaces. Au regard des experts environnementaux, ces nouvelles normes ne doivent dans le même temps pas être trop exigeantes et contraignantes, pour éviter d'être en opposition avec les autres axes stratégiques de la politique agricole — les normes environnementales pourraient venir freiner la compétitivité économique du secteur —, et pour écarter toutes oppositions/résistances des agriculteurs-entrepreneurs et de leurs organisations professionnelles. Au milieu des années 1990, les bases scientifiques, légales et administratives en matière de sols agricoles n'étaient pas assez conséquentes pour justifier des paiements directs aux agriculteurs. Aux yeux des experts, la publication du rapport sur les objectifs agroenvironnementaux (OFEV & OFAG 2008), puis celui du module d'aide à l'exécution des lois (OFEV & OFAG 2013), ou encore de la carte des risques d'érosion (Prasuhn et al. 2013) entrent dans cette logique:

«Donc c'est clair que pour eux. Ce sont des gens compétents, ils sont comme nous, ils savent bien ce qu'il faut. Donc ils savaient qu'il fallait un module d'exécution des lois et qu'il ne fallait pas qu'il soit trop révolutionnaire. Mais qu'il fallait quand même qu'il soit là, donc ils savaient qu'ils devaient faire des compromis avec l'environnement.» (un ancien employé de la Confédération).

La compréhension des rapports de force et des logiques d'action permet de saisir l'une des traductions clés des problèmes agroenvironnementaux au sein de la LAgr-OPD. Elle incarne une tension élémentaire entre l'expertise environnementale soutenue par l'OFEV (du moins ses experts sols) et l'expertise socio-économique soutenue par l'OFAG. L'OFEV estime que les politiques (agro-) environnementales doivent être le plus territorialisées possible pour se calquer

sur la distribution hétérogène de certains problèmes et de leurs impacts. C'est notamment le cas de l'érosion hydrique des sols agricoles qui se manifestent avant tout à l'échelle des parcelles agricoles tous les 3-4 ans, dans des régions bien définies et sur des cultures à risque telles les pommes de terre, ou plus généralement les cultures sarclées (cf. 4.1). Pour l'OFEV et les experts environnementaux, il aurait été dès lors nécessaire de cibler les paiements et les mesures en fonction des problèmes et de leur intensité, et ainsi de considérer l'érosion avant tout comme un problème localisé et de « niche », et non un problème agroenvironnemental majeur de l'agriculture. Mais ce mode d'action n'est *a priori* pas acceptable pour l'OFAG qui défend une distribution le plus large possible des paiements directs, et par conséquent une définition nationale des problèmes environnementaux, afin que tout agriculteur appliquant certaines mesures puisse en bénéficier. En outre, l'OFAG veut éviter de (trop) cibler les paiements-mesures, car une telle action reviendrait à étiqueter et contraindre certains types de cultures et de producteurs. Or, comme on va le voir dans le chapitre suivant, l'intégration du module d'aide à l'exécution dans l'OPD' 14 a conduit à une vive résistance des producteurs de pommes de terre et de l'USP, et à un blocage de la mise en œuvre. Le développement d'instruments économiques à caractère incitatif dans le domaine agroenvironnemental rassemble des enjeux contradictoires et engage des conflits de rationalité entre l'expertise environnementale et l'expertise socio-économique. Or, cette traduction spécifique des problèmes et des enjeux engendre comme on va le voir plus bas, des politiques peu résilientes, et emplies d'incohérences.

5.2.3 Les processus décisionnels et la recherche de consensus

Malgré des procédures législatives itératives et fondées sur la recherche de consensus, les procédures décisionnelles actuelles dans le domaine agroenvironnemental conduisent à favoriser la définition des groupes d'intérêts économiques et politiques les plus puissants. Or, ces groupes ne soutiennent pas un renforcement des normes environnementales par l'État. Cela s'explique en partie par des arènes décisionnelles trop sélectives et fermées et dont les modalités de constitution demeurent opaques. Du point de vue des experts scientifiques et administratifs, les prises de décision politique et administrative qui ont mené aux instruments actuels ont abouti à des solutions suboptimales vis-à-vis de la protection de la qualité-fertilité des sols. En Suisse, les procédures législatives se caractérisent par des approches itératives visant la recherche d'un consensus entre les différentes parties prenantes. Si de telles procédures vont incontestablement dans le sens d'une démocratie *délibérative* ou *participative* (Sclove 1995 ; Callon et al. 2001 ; Baber & Bartlett 2005), elles renferment tout du moins des faiblesses.

Dans le contexte politico-administratif agroenvironnemental, les élus agraires ou de droite qui détiennent dans bien des cantons la majorité politique influencent les votes au sein des conseils communaux, des parlements cantonaux (Grands Conseils), du Parlement fédéral et du Conseil fédéral. Or, ces décisions vont rarement dans le sens souhaité par les acteurs favorables à un renforcement de la protection de l'environnement par des normes étatiques. En outre, les politiques de protection qualitative des sols agricoles ciblent des propriétaires fonciers, acteurs au statut économique et politique souvent influents; acteurs pris en compte dans l'APA de l'OSol (Knoepfel et al. 2009). Les difficultés pour les acteurs pro-environnementaux relèvent donc à la fois de l'influence des élus et lobbys agraires, des élus et lobbys (ultra) libéraux et des propriétaires fonciers. Ils soulignent également les enjeux relatifs aux élections communales, cantonales et fédérales où les élus se préoccupent davantage de plaire à leur électorat en vue des élections qu'à se positionner autour de thématiques conflictuelles comme l'érosion des sols :

« Le problème, c'est un désavantage de notre démocratie, parce que le parlementaire, si c'est dans une commune, dans un canton, son problème est qu'après quatre ans il veut être réélu et puis s'il n'y a pas le vote des paysans et des autres et ben il dit rien, il dit rien. [...] Il faut insister pendant des dizaines d'années pour arriver au but. » (un ancien employé de la Confédération)

Au niveau de la politique agroenvironnementale, les parlementaires agraires et l'OFAG — cette formulation relève d'une approche pertinente, mais générale tant le milieu agricole est hétérogène et s'oppose contre l'OFAG-Conseil sur certaines questions — sont parvenus dans une large mesure à imposer, lors de l'étape de la mise à l'agenda (cf. 5.1) et de programmation des politiques publiques, sa définition des problèmes tout comme le choix des instruments d'action publique. Or, la recherche de consensus représente déjà l'une des rares ressources (la ressource *confiance*) sur laquelle les milieux environnementaux peuvent soutenir leurs actions (Knoepfel et al. 2009).

Puisque les enjeux prioritaires de ces deux groupes d'intérêts s'opposent, les négociations à l'interne de l'administration fédérale puis lors des procédures de consultation générale ont abouti à des instruments peu cohérents et peu pertinents du regard des politologues et des experts environnementaux. Un ancien expert de l'OFEV ayant participé à la construction de l'OPD dans les années 1990 exprime comment ces processus consensuels circulant dans toutes les sphères de l'État, des milieux politiques et privés, filtrent l'expertise scientifico-technique, et aboutissent à écarter leurs recommandations en les ignorant ou en les reformulant. L'exemple central, évoqué dans la citation suivante, est celui des mesures entourant la gestion de la matière organique. La gestion et le bilan d'humus considérés comme primordiaux par les scientifiques

pour la gestion durable des sols agricoles — pratique et mesures largement décrites dans les années 1990 déjà — ont été écartés dès les premières moutures de l’OPD et introduits de manière «édulcorée» que récemment dans la mouture de l’OPD 17 :

«L’Ordonnance sur les paiements directs est le résultat d’une série de compromis, et souvent les règles écologiques qui sont dedans ne sont pas vraiment ce qu’on aurait souhaité. [...] Ben souvent, elles sont même des fois un peu étonnantes. Parce que vous demandez dix choses. Vous avez une gradation. Il y a la une, la deux, et vous avez reçu la dix, mais pas les neuf précédentes, pis au fond vous vous dites, mais, sans les neuf précédentes, la dix elle ne sert à rien du tout. Mais comme ils vous l’ont donnée, vous n’allez pas dire que vous ne la voulez pas, puisque vous aviez demandé ces dix choses-là, et vous en avez eu qu’une. [...] Donc à la fin, le produit qui sort ça a été raboté dans tous les sens et c’est pas toujours très cohérent. D’ailleurs l’exercice avec l’érosion, on voit bien, c’est un domaine très émotionnel et on n’a jamais abouti à des résultats cohérents.» (un ancien employé de la Confédération)

L’OPD, mais également l’OSol, reflètent par conséquent un décalage important entre ce que les experts environnementaux (scientifiques et administratifs) ont proposé et auraient voulu, et ce que les procédures législatives suisses ont permis de générer : du «mieux que rien» puisqu’elles ont abouti à des instruments d’action publique dont la mise en œuvre freine sans aucun doute la dégradation et l’érosion des sols, mais aussi des problèmes d’inefficacité (la dégradation se poursuit en bien des endroits), d’ineffectivité (la mise en œuvre est partielle) et certainement d’inefficience (le rapport coût-bénéfice est questionnable).

Durant cette lutte définitionnelle, mais également identitaire, la rationalité des prises de décision politique en matière agroenvironnementale est toujours située et limitée. Elle s’établit sur un échiquier politique et se fonde sur une expertise scientifique sélective et controversée. Alors dans quelles arènes et avec quels acteurs ces consensus ont-ils été trouvés ? Quelles sont les stratégies développées par les acteurs ?

Le cas des révisions d’ordonnances est un bon exemple pour répondre à ces questions. Le déclenchement d’une révision relève déjà d’une pesée d’intérêts politiques préalables. Le fait que l’OSol n’a toujours pas été révisée depuis 1998 entre dans cette logique. Néanmoins, une fois autorisée par le Conseil fédéral, l’Office concerné forme des «groupes de travail» à l’interne de son office afin d’élaborer un préprojet qui débouche sur une consultation partielle à l’intérieur de l’administration fédérale. Les données récoltées dans cette étude sur la révision de l’OPD et de l’OSol dans les années 1990 puis 2000 (pour l’OPD) montrent que durant cette phase, les participants à ces groupes sont choisis par la division-section voire par les

collaborateurs en charge de certains articles de loi. Dans le cas du préprojet, les experts sont le plus souvent des scientifiques ou des administrateurs de l'office concerné. Dans une grande majorité des cas, ces acteurs disposent d'une formation technique d'ingénieurs, de géographes physiques ou de biologistes. L'élaboration du préprojet à l'interne d'un office représente déjà des compromis difficiles à trouver. En effet, les instances dirigeantes de l'office cherchent à poursuivre leurs objectifs prioritaires. En parallèle, chaque division et section tente de défendre «ses» problèmes et enjeux en fonction de son calendrier. Au sein de l'OFEV par exemple, certaines mesures écologiques soutenues dans un préprojet s'opposent facilement. Une difficile pesée d'intérêts doit donc être effectuée. Et à ce jeu-là, la «qualité des sols» même au sein de l'OFEV n'a jamais constitué — si ce n'est peut-être lors de son «âge d'or» — un enjeu prioritaire.

Le préprojet ficelé, la consultation partielle s'ouvre à l'intérieur de l'administration et de nouveaux «groupes de travail» sont formés cette fois-ci avec des experts administratifs de différents offices. Dis simplement, c'est à ce moment que débute la «confrontation» politico-administrative entre l'OFAG et l'OFEV. Les récits relatent des stratégies visant à «affaiblir l'écologie administrative» en jouant sur les calendriers des différentes divisions, ou encore à «négocier à la dernière minute avec le directeur». Le choix des représentants par les Offices au sein des groupes de travail peut s'avérer décisif pour influencer les décisions. Selon l'importance des intérêts à défendre, des élus du Parlement (Conseil national) peuvent même s'immiscer dans ces groupes, comme ce fut le cas lors de la révision de l'OPD⁰⁴.

Ces arènes décisionnelles impliquent généralement des acteurs publics et privés hétérogènes (offices, cantons, USP, Agridea, Agroscope, universités, partis politiques, etc.), mais toujours légitimés par ces réseaux d'acteurs. Ils restent toutefois très sélectifs et fermés. Tout un chacun ne peut y entrer sans autorisation même pour écouter — j'en ai fait l'expérience durant cette enquête en voulant participer au «groupe OFAG» sur le module d'exécution —. Les controverses, les débats et les prises de décisions sur les politiques agroenvironnementales sont par conséquent cantonnés dans des espaces semi-publics animés par des acteurs le plus souvent techniques ou politiques triés selon des critères opaques définis par les institutions politico-administratives et les employés administratifs.

Le projet d'ordonnance est alors soumis à consultation générale à l'attention des cantons, de chaque organisation et de chaque citoyen. La récolte de ces avis et commentaires débouche sur le «rapport d'évaluation de la consultation». Selon les experts administratifs chargés de cette tâche, l'Office concerné cherche toujours à montrer que le projet de révision a été approuvé. Si l'avis des groupes d'acteurs politiques et économiques puissants est pris en compte pour

éviter des résistances, celui d'autres associations et du citoyen *lambda* n'est pas retenu. Ces procédures, qui peuvent durer plusieurs années, doivent convaincre des groupes défendant des intérêts très différents, la formulation (dans les quatre langues nationales) des articles avec l'aide de juristes représente un travail de longue haleine et tout en subtilité. De plus, un juste équilibre doit être trouvé dans le degré de contrainte des textes de loi. En cas de normes trop exigeantes, le projet risque d'échouer à la consultation ou la mise en œuvre peut perdre en effectivité. Si elle est trop lâche, le détournement des normes par les groupes cibles peut s'avérer trop aisé. Toutes ces procédures décisionnelles débouchent finalement sur le PPA et l'APA, qui représente le fruit d'un équilibre politique et économique à un moment donné. À ce stade, l'expert scientifique a définitivement perdu ses illusions comme l'exprime sans fard cet ancien employé de la Confédération : « Si vous prenez un scientifique pur, qui ne connaît rien au système suisse et tout, ben lui il pète un câble. Vous voyez ! »

5.2.4 La cohérence et la pertinence du PPA et APA

Les compromis agroenvironnementaux montrent que les processus législatifs suisses ne cherchent pas un impératif d'efficacité et de rationalité. Ils incarnent de nombreuses incohérences, dont des manques de coordination et de pertinence. La fragilité et la faible résilience qu'incarnent par conséquent ces instruments sont confirmées par la capacité des grands distributeurs à facilement contourner les politiques agroenvironnementales. Cet avant-dernier point vise à questionner la cohérence et la pertinence du PPA et de l'APA en matière de protection qualitative des sols, en plaçant un regard particulier sur l'érosion hydrique des sols agricoles arables. Dans son acception la plus large, la protection de la qualité-fertilité des sols relève aussi bien des problèmes liés à leur destruction qu'à leur dégradation. Comme il a été présenté auparavant, ces deux composantes sont indirectement liées puisque les enjeux sociaux, politiques et économiques entourant l'exploitation des sols agricoles (le développement territorial, la sécurité alimentaire, les accords de libre-échange, les améliorations foncières, la globalisation de l'agriculture, etc.) englobent ces dimensions.

Pourtant au niveau des régimes institutionnels, la régulation des sols est divisée, sectorialisée. Le droit privé traite les questions de la propriété foncière, le droit public celui des droits d'usages. Au sein des droits d'usages, la gestion de la « ressource » sol est également scindée en deux : la LAT traite les questions de protection quantitative (destruction du sol), la LAgr et la LPE les aspects qualitatifs (dégradation des sols). Ce partage est l'objet d'un des premiers compromis politiques consentis par les entrepreneurs scientifiques et administratifs de la protection des sols. Aujourd'hui encore, les questions touchant à la propriété privée du sol — et du coup à

l'interventionnisme de l'État — ne sont juridiquement pas réglées et constituent probablement l'une des tensions centrales entourant la gestion durable des sols en Suisse. En termes de droit public, la *coordination horizontale* des politiques de protection des sols demeure lacunaire, même si des actions politico-administratives ont récemment été entreprises pour y pallier. Ce déficit de coordination des politiques quantitatives et qualitatives est confirmé par ce chef de service cantonal de la protection des sols :

«Alors moi je dis c'est un immense manque. Là on n'a jamais travaillé ensemble, on n'a jamais parlé ensemble. C'était la quantité, ouais, pis nous c'est la qualité. À l'époque ils disaient ça c'est votre boulot, mais là ça c'est le nôtre et vous avez rien à chercher ici» (un directeur d'un service cantonal).

Au niveau de la protection qualitative des sols, de nombreuses incohérences peuvent être relevées au sein du PPA et de l'APA. La première incohérence renvoie aux problèmes de coordination des politiques publiques. La LPE-OSol et la LAgr-OPD représentent deux instruments passablement différents sur le plan de leur programme (annexe 5, 6, 7). La LPE-OSol est caractérisée par un programme décentralisé au contenu substantiel limité, laissant du même coup une large marge de manœuvre et d'interprétation aux cantons chargés de sa mise en œuvre. Cet instrument incarne un PPA mixte (à tendance plutôt institutionnelle) dans le sens où il se focalise avant tout sur les règles institutionnelles et sur l'APA, tout en définissant par contre plutôt clairement des objectifs (très) généraux à atteindre. En outre, son hypothèse causale englobe davantage de publics cibles que la LAgr-OPD et est de ce fait plus pertinente (voir plus bas). La LAgr-OPD se caractérise par un programme politico-administratif détaillé, centralisé, qui se focalise avant tout sur les éléments substantiels du problème à résoudre (PPA mixte à tendance substantielle). Cependant, il ne définit pas clairement les objectifs environnementaux en matière de sol (dans les bases légales). La LAgr-OPD ne cite par exemple dans aucun article la notion de fertilité telle qu'elle est définie dans l'OSol. Sur la base de cette enquête, la coordination horizontale entre les différents secteurs administratifs (OFEV et OFAG ; service de l'environnement et service de l'agriculture) est aujourd'hui plutôt effective même si cela varie d'un canton à un autre. Cependant, les ressources d'action et (donc) les rapports de force sont nettement déséquilibrés, penchant systématiquement du côté des institutions agricoles. De ce fait, cette étude estime que la LAgr-OPD affaiblit la LPE-OSol plutôt que ne la renforce, ce qui soulève une incohérence importante dans la politique de protection qualitative des sols.

En matière d'érosion, le manque de coordination le plus préjudiciable relève de l'implication des services d'améliorations foncières. Si depuis quelques années seulement, les procédures et les comportements évoluent au sein de ces administrations — initiatives qui ont officiellement

débuté fin 80 début 90 ! — la marge d'amélioration est encore grande au sein de la Confédération et des cantons, ainsi que des syndicats d'améliorations foncières. Formellement aujourd'hui, les procédures de « planification agricole » et d'« études d'impacts sur l'environnement » (pour des projets >400ha) sont sensées intégrer le problème de l'érosion, ainsi que les autres atteintes physiques, mais souvent une « expertise érosion » fait défaut et à l'heure de la pesée des intérêts les décisions s'orientent souvent sur de simples promesses d'agriculteurs (changement des pratiques) que sur des mesures structurelles concrètes (entretien avec un ingénieur environnement). Toujours en termes de coordination horizontale au niveau de l'érosion des sols agricoles, on peut s'interroger au sein des cantons sur la faible implication des services environnementaux liés à la protection des eaux qui pourtant sont directement concernés au sein de leurs bases légales par ce problème (LEaux, art. 3, art. 27).

En termes de coordination verticale, l'APA de la LPE-OSol et de la LAgr-OPD est relativement effectif entre le niveau fédéral et cantonal. On peut noter toutefois des manquements de certains cantons relatifs à leur devoir d'information des résultats de surveillance à l'OFEV qu'ils sont censés publier (OSol, art. 4, al. 3). Mais c'est surtout entre le niveau cantonal et le niveau communal que la coordination pourrait être améliorée en matière de protection qualitative des sols et d'érosion, en particulier lors de l'élaboration de leur plan d'aménagement communal et de leur plan d'évacuation des eaux. Des cas montrent en effet que certains systèmes d'évacuation des eaux inadaptés favorisent l'écoulement de l'eau sur certaines parcelles agricoles, et que certains thalwegs (ruisseaux) parfois surchargés conduisent à l'érosion des berges dans les champs.

L'analyse de l'APA de la LPE-OSol mène également à relever des incohérences externes du *policy design*. Même s'il s'agit d'une stratégie délibérée des décideurs, soucieux de trouver un consensus politique, le fait que beaucoup de cantons soient dans l'incapacité, en raison de leurs ressources limitées, d'exécuter effectivement l'OSol peut être qualifié de « déficit de mise en œuvre (pré) programmé » (Knoepfel, Larrue & Varone 2001 : 188). En outre, cette ordonnance ne dispose pas d'un pouvoir coercitif suffisant pour réellement limiter les droits d'usages et atteindre ses objectifs (Knoepfel 2007 : 129-130 ; Guy-Ecabert 2008). Ce problème juridique chronique est expliqué par un ancien directeur d'une station fédérale de recherche agricole :

«La loi sur la protection de l'eau était [est arrivée] avant la loi sur la protection de l'environnement et c'est un des grands désavantages pour le sol. Vous savez, l'eau est à la même hauteur que l'air et le bruit, et puis le sol c'est encore plus bas... hiérarchiquement. Il y a l'eau et le reste, c'est-à-dire l'air, les déchets. Et le sol c'est divisé entre *Raumplanungsgesetz*

et puis une partie sur la qualité du sol. Alors deux niveaux plus bas. Ça, il faut compter. [...] Juridiquement même on a un problème, pas seulement dans la pratique » (un ancien directeur d'une station fédérale de recherche).

Au niveau de la LAgr-OPD l'une des incohérences internes les plus préoccupantes touche à la coordination et à la compatibilité entre sa politique d'exploitation et de protection des sols et relève directement de la *légalité* de cette politique (Knoepfel 2007 : 129). Ce principe exige : « qu'il existe une cohérence entre les différentes catégories de normes, notamment entre la Constitution, la loi fédérale [...], les lois cantonales d'introduction et les ordonnances fédérales y relatives » (Knoepfel et al. 2009 : 98). D'un côté l'OFAG soutient financièrement les paysages ouverts cultivés, finance des projets de remaniements parcellaires (rationalisation de l'espace rural) et encourage indirectement notamment avec sa politique économique à rationaliser et à intensifier « durablement » les exploitations agricoles, afin que les agriculteurs puissent réduire leurs coûts et ainsi gagner en compétitivité. Or, cette évolution conduit (malgré les politiques en place) à des impacts environnementaux continus sur les eaux, la biodiversité et les sols. Mais en parallèle, elle tente de freiner cette tendance à coûts d'incitations financières publiques. À ce titre, elle défend, tout comme l'USP, certaines interprofessions et groupes de producteurs, une posture ambiguë lorsqu'elle s'exprime sur le maintien de la sécurité alimentaire du pays. Au regard des experts administratifs aussi bien à l'OFEV qu'à l'OFAG, les contradictions sont flagrantes et le « grand écart » que doit faire le producteur devient de plus en plus intenable. Cette posture équivoque mériterait une expertise plus approfondie, car selon l'État de droit ces contradictions — si elles sont juridiquement avérées — devraient être corrigées puisque contrevenant au principe de légalité (*ibid*). En Suisse, ce principe est soumis aux compétences du Parlement, qui est souverain, ainsi qu'aux instruments de la démocratie directe (initiative populaire et référendum facultatif). Force est de constater cependant que ces procédures démocratiques ont des limites, en particulier dans les domaines de l'action publique emplies de fortes incertitudes sociales, techniques et économiques :

« En effet, jusqu'à présent, toutes les initiatives visant à introduire un contrôle judiciaire des lois fédérales par le Tribunal fédéral, qui serait investi du rôle de cour constitutionnelle, ont échoué. Il existe donc bel et bien des lois ou arrêtés fédéraux anticonstitutionnels. [...] L'analyse de l'application de cette règle générale au niveau des politiques publiques spécifiques a démontré que ce principe de la hiérarchie des normes s'est avéré, dans de nombreux cas, être une fiction juridique plutôt qu'une réalité. » (Knoepfel et al. 2009 : 99)

En outre le rapport marchand tissé par la LAgr-OPD entre l'agriculteur, l'État et l'environnement soulève des questions sur les motivations/motifs des individus, et dans notre cas des agriculteurs,

vis-à-vis de la protection de l'environnement et de la conservation de la nature (Farley and Constanza 2010). Une étude de Gneezy et Rustichini, prenant place dans des crèches en Israël, est à ce point éloquente qu'il vaut la peine d'en relater les résultats (Gneezy, Rustichini 2000; tiré de Karsenty et Ezzine de Blas 2014 : 178 et suivantes). Suite aux retards répétés des parents à l'heure de récupérer leurs enfants, les gérants de ces crèches décidèrent d'instaurer des sanctions financières. Mal leur en prit ! Ils virent le nombre de retards exploser, les parents ayant réinterprété cette sanction comme «un droit au retard». Karsenty et Ezzine de Blas réanalysent ces résultats dans le cadre de l'introduction de «paiements des services environnementaux» (PSE) tels les «paiements directs» dans un système déjà doté de contraintes réglementaires :

«Si les PSE sont utilisés pour faciliter et/ou inciter les acteurs sociaux à se mettre en règle avec la loi, on peut craindre une érosion des motivations civiques et une difficulté à faire appliquer les lois et les règlements en l'absence de toute incitation financière. Un arbitrage entre la prescription et les incitations financières permises par les PSE doit être réalisé par les décideurs publics [...]. Si les PSE constituent l'option retenue, il convient de modifier le cadre légal ou réglementaire afin qu'ils ne rémunèrent pas une simple mise en conformité avec la règle. À défaut, ils ne seraient que des machines à détruire l'esprit civique, déjà bien malmenés par la montée d'un utilitarisme généralisé.» (*ibid*: 179)

Les auteurs concluent, en se référant aux travaux de E. Corbera, qu'une généralisation des PSE, c'est-à-dire des instruments incitatifs et non pas régulateurs pourrait affaiblir les motifs désintéressés des acteurs sociaux à l'égard de la conservation de la nature. Cette observation vient mettre en lumière des incohérences au sein des politiques de protection qualitative du sol. Elle questionne l'existence simultanée d'un instrument incitatif, l'OPD, et régulateur, l'OSol, puisque la problématisation de l'OSol en termes de protection chimique, physique et biologique des sols englobe celle de «la protection des sols agricoles et leur utilisation durable» émise par l'OPD. Il convient dès lors de se demander si ces deux Ordonnances se complètent ou se chevauchent (et qui étouffe l'autre ?), et à l'avenir de bien considérer l'évolution des paiements directs pour qu'ils ne légitiment pas davantage un droit à dégrader le sols agricoles en l'absence de subventions publiques. Les études actuelles dans les pays tropicaux en voie de développement apportent d'excellentes perspectives sur le sujet :

«Récompenser, au nom de l'équité, tous ceux qui fournissent un service environnemental serait s'engager sur une voie dangereuse. La systématisation d'un droit à bénéficier de PSE pourrait inciter quiconque possède un actif environnemental à formuler un chantage [...] Il est capital de ne pas pousser le principe "victime-payeur" sous-jacent aux PSE à des extrémités aussi absurdes» (Wunder 2007 ; traduction tirée de Karsenty et Ezzine de Blas 2014 : 180).

Entrons maintenant qui se rapportent à la *pertinence* des politiques publiques en matière de protection qualitative des sols et d'érosion. Ces éléments questionnent notamment les hypothèses causales soutenues par la LPE-OSol et la LAgr-OPD ainsi que leur cadre cognitif et normatif. Ils représentent comme on l'a vu au point précédent le fruit des procédures législatives itératives et consensuelles. Le passage qui suit comme le précédent ne prétend pas être exhaustif ni ne constituer une analyse classique en science politique.

La LPE-OSol problématise la question de la protection qualitative des sols autour du principe de prévention des atteintes (chimiques, physiques et biologiques) portées à la fertilité à long terme du sol. Au contraire de la LAgr-OPD, elle englobe l'ensemble des groupes cibles sans toutefois les désigner nominativement, et repose sur une définition pédologique de la fertilité du sol. L'imposition de cette définition est perçue comme une réussite par les experts du sol, car elle peut difficilement être instrumentalisée et donc contournée. Plutôt exigeante, elle stipule que les activités humaines ne doivent pas venir aggraver l'état de fertilité du sol⁵. La faiblesse de l'approche suisse néanmoins repose sur l'incapacité des décideurs à évaluer l'intensité et l'urgence des problèmes, par manque de données scientifiques exhaustives et fiables. En outre, l'étape de programmation n'a pas permis d'intégrer la nécessité de définir des zones prioritaires au problème. Il n'y a donc pas de « thermomètre pour indiquer que ça chauffe », a expliqué l'un des experts suisses du sol. Le seul qu'il y a actuellement c'est celui du NABO sur la pollution chimique du sol aux métaux lourds (et autres composés organiques). En termes d'évaluation des atteintes physiques des programmes scientifico-administratifs sont en cours de développement, mais en comparaison à l'ensemble de la recherche sur les sols, il s'agit clairement d'une recherche de « niche » (Johannes et al. 2016). Peu de groupes de recherches s'orientent sur ces questions aux enjeux politiques évidents. Par conséquent, l'action publique dépend en grande partie de (s) l'intérêt(s) et des ressources des cantons, mais aussi des administrateurs en charge de la mise en œuvre de cette ordonnance.

Une telle problématisation des enjeux dans les instruments et les plans d'action découle et favorise à la fois des/les recherches scientifico-techniques axées sur les « risques » plutôt que sur les « coûts » et les « dégâts » (cf. 3.3). En d'autres termes, les autorités publiques investissent avant tout en amont plutôt qu'en aval du problème. Si une telle stratégie n'est pas erronée, elle a des conséquences importantes en omettant la facette de la catastrophe qui pose comme on le verra au chapitre suivant concrètement problème. Ainsi, la LPE-OSol (et la grande majorité des cantons) ne régule que de manière évasive les dégâts *on-site* sur la fertilité des sols et aucunement les dégâts *off-site* sur les cours d'eau, sur les infrastructures, etc. En outre, elle ne décrit pas comment améliorer (remédier) après coup la fertilité des sols — laissant les cantons

déterminer comment — puisqu'elle se préoccupe seulement de ne pas aggraver la situation. La LPE-OSol ne permet non plus d'intervenir puisqu'elle ne dispose que de valeurs d'immissions et non d'émissions. En outre, seule l'érosion des terres assolées dispose de valeurs, qui sont des valeurs indicatives et non des seuils d'investigations et des valeurs d'assainissement. Finalement, ces valeurs indicatives représentent elles aussi un compromis politique et révèlent un découplage entre l'objectif de la LPE-OSol et ses valeurs indicatives. En effet, pour éviter toutes atteintes aux sols, l'expertise scientifique estime qu'elle devrait se situer entre 0.5 et 1 t/ha/an et non entre 2-4 t/ha/an comme c'est le cas aujourd'hui. Ces valeurs indicatives incarnent typiquement des compromis politiques.

La LAgr-OPD repose sur l'hypothèse causale que le seul changement des pratiques des agriculteurs permet d'atteindre les objectifs agroenvironnementaux, qui à titre de rappel ne sont pas définis dans les bases légales agricoles, mais dans des publications officielles (OFEV & OFAG 2008, 2016). Si en 2000, P. Knoepfel estimait qu'une telle hypothèse n'était pas plausible, on peut encore en douter en 2017 (Knoepfel 2000). Cet instrument ne sélectionne en effet qu'une seule catégorie de public cible, les agriculteurs, afin de pouvoir les rétribuer financièrement. En matière d'érosion des sols agricoles, le principal groupe cible omis dans les bases légales agricoles est sans aucun doute les AF (excepté, pour être exact, l'article 14, al. c). Le problème érosif peut être pris en compte dans les procédures AF (les guides de planification ou le module d'aide à l'exécution traitent de cette question), mais dans l'optique encore une fois de soulever des fonds financiers supplémentaires pour les projets. Or, de telles infrastructures anti-érosives sont paradoxalement rarement financées, car trop peu coûteuses (la Confédération et les cantons financent plutôt de gros projets).

Comme présenté au point précédent, la traduction des problèmes agroenvironnementaux au sein de la LAgr-OPD repose principalement sur des enjeux sociaux, économiques et politiques et non environnementaux. Ce cadrage illustre de manière exemplaire le caractère politiquement construit des risques et des dégâts agroenvironnementaux et le décalage qui existe avec celui apposé par l'expertise scientifico-technique. Cet écart ne poserait pas *a priori* un problème *per se*, si l'effectivité, l'efficacité et l'efficience des politiques agroenvironnementales n'en étaient atteintes. En effet, en cherchant à distribuer les paiements directs à un maximum d'agriculteurs, sans chercher à les cibler, cela revient à développer et à imposer des solutions génériques à des problèmes environnementaux perçus comme étant distribués de manière homogène à travers le territoire suisse. Ces incohérences sont vécues concrètement par les agriculteurs qui peinent du même coup à accepter et à s'approprier ces techniques. Il faut à l'inverse noter que les normes régulatrices de l'OPD' 17 en matière d'érosion des sols se basent par contre sur une

problématisation des dégâts érosifs plus proche de l'expertise scientico-technique (en cherchant p. ex. à cibler les contrôles). Sur ce point, cette approche gagne en pertinence, mais engendre en parallèle d'autres difficultés.

Finalement, le mécanisme de filtrage lors de l'étape de programmation de la LAgr-OPD a amené à exclure la question de la gestion de l'humus telle que préconisée par les scientifiques du sol. Aux yeux des experts, les raisons sont doubles. D'une part, engager une telle politique reviendrait à s'opposer à des lobbys agrochimiques puissants vendeurs d'engrais minéraux de synthèses. D'autre part, comme l'OFAG cherche avant tout des moyens de rétribuer les agriculteurs, elle doit pouvoir justifier de telles actions sur la base de mesures et d'évaluation scientifiquement crédibles à l'échelle du pays. Or, à l'heure de la rédaction de cette étude, de telles méthodes et données ne sont pas encore disponibles. Une fois élaborés cependant, de tels outils risqueraient encore une fois d'être homogénéisés à l'échelle du pays, sans tenir compte des contextes locaux et des types d'exploitation agricole, les rendant de ce fait peu efficaces, effectifs et au final efficients.

En termes de conclusion, les incohérences présentes dans la politique de protection qualitative des sols agricoles la rendent « fragile » et faiblement résiliente du point de vue socio-environnemental (Knoepfel 2000). Nous terminerons ce point en présentant un exemple révélateur pointé en toute fin d'enquête par mes interlocuteurs : celui de la pression des grands distributeurs sur certaines exploitations agricoles maraîchères et de grandes cultures. L'OFAG même s'en alarme, car l'influence de ces acheteurs est telle qu'ils parviennent à déborder les exigences environnementales définies par les paiements directs :

« Maintenant la tendance, Migros, Coop, les grands acheteurs, ils disent on a des plateformes. Dans la région de Ins on veut le maximum d'oignons possibles. On ne veut pas courir dans trois, quatre régions pour acheter des oignons. On veut que ça vienne de chez vous là de Ins. Et d'autres régions on veut des carottes et puis eux là-bas ce sont les céleris. Et puis après à l'agriculteur nous on lui dit il faut une rotation et tout, et ça devient vraiment difficile quoi. [...] C'est un gros souci en tout cas. On était dans cette région de Ins et sur une parcelle où il y avait eu de l'érosion quoi, et puis c'était des oignons. Mais c'était une parcelle de 2 ha et le producteur nous a dit qu'il y a encore cinq ans, il y avait cinq bandes de légumes différents sur cette parcelle et maintenant ce n'est plus que des oignons. Et puis au début les oignons c'est comme ça (il saisit son stylo), c'est comme des stylos, et quand il pleut, l'espace entre les oignons il est de 20 centimètres, l'eau prend de la vitesse ça donne des rigoles, c'est intenable quoi. » (un employé de l'OFAG)

Comme ces distributeurs sont prêts à acheter la production à des prix supérieurs aux montants alloués par les paiements directs, certains agriculteurs décident d'abandonner ce système de subventions pour se concentrer sur les exigences de ses acheteurs. Une telle situation éclaire par conséquent certaines « failles du système » et devrait inciter les décideurs administratifs et politiques à reconsidérer en profondeur les logiques d'action sur lesquels ils ont fondé leur politique. Alors faut-il donner un plus grand pouvoir politique à l'expertise technique afin qu'elle puisse imposer ses solutions ou tenter d'harmoniser les rapports de force entre les différentes parties prenantes ?

5.2.5 Le filtrage de l'expertise scientifico-technique

Les processus décisionnels ont filtré l'expertise scientifico-technique. Au-delà des incohérences que cela a généré dans les politiques publiques, ce phénomène est gage d'un système politique plutôt sain, voyant des antagonismes politiques s'affronter et où le pouvoir technocratique est limité. Mais avec l'hégémonie des démocraties libérales qu'en sera-t-il demain ? Les experts scientifiques et administratifs du « sol » reconnaissent certaines incohérences et aspects non pertinents présents dans la politique de protection qualitative du sol. Certains estiment d'ailleurs qu'après plusieurs dizaines d'années de pression sur ces questions ils n'ont récolté que peu de « succès » dans leurs entreprises. En d'autres termes, le cas exploré ici montre que les procédures politiques ne parviennent pas à des accords techniquement rationnels sur les problèmes socio-environnementaux. Oui des dimensions techniques et écologiques clés de la gestion durable des sols agricoles ont été écartées des instruments, oui l'homogénéisation de ces mesures pose problème, oui les valeurs indicatives pour l'érosion n'ont rien de scientifique. En bref, l'expertise scientifico-technique est immanquablement filtrée et reformulée dans les processus de négociations. Alors faudrait-il lui donner les pleins pouvoirs ?

Certainement pas. Ce qui est préoccupant c'est l'influence majeure des acteurs politiques et économiques puissants dont les intérêts ne vont pas dans le sens d'une gestion durable des sols et de l'environnement. Mais ce qui demeure rassurant c'est de constater que ces procédures décisionnelles ont reposé sur des forces politiques en conflit, malgré le caractère sélectif de l'expertise et les arènes relativement restreintes de discussion. Car, à lire la philosophe politique Chantal Mouffe et son ouvrage intitulé « L'illusion du consensus », ce qui caractérise aujourd'hui nos sociétés démocratiques libérales, c'est bien cette délégitimation voire ce « déni » des antagonismes politiques, et cette croyance en l'obtention d'un consensus cosmopolite, synonyme d'ordre unipolaire (Mouffe 2016).

La globalisation des discours agroenvironnementaux et des stratégies d'action par les agences onusiennes laisse à penser qu'un tel processus est effectivement à l'œuvre (cf. chapitre 2). À l'échelle des États, un rapprochement audacieux peut être tenté avec l'analyse de P. Roqueplo, lorsqu'il constate que la «tendance» de tout appareil administratif vise à contenir les débats par peur d'en perdre le contrôle s'ils devenaient politiques (Roqueplo 1997: 61). En d'autres termes, les acteurs politico-administratifs cherchent à contenir l'espace conflictuel des controverses au sein des arènes étatiques. Et l'on peut se demander si les démocraties libérales d'aujourd'hui porte-étendard du *nouvel ordre mondial* (Mouffe 2016) ne favorisent pas davantage ce processus de confinement. Par conséquent, le glissement vers un système technocratique n'est jamais loin tant bien même le caractère consensuel des procédures législatives suisses. Comme Roqueplo le rappelle encore à l'égard des «ministères» techniques comme l'agriculture ou l'environnement — il analyse avant tout le système français, bien différent du système suisse —, la figure de l'expert ingénieur très qualifié dans son domaine pose également problème puisqu'il transgresse systématiquement les limites de ses connaissances sans forcément s'en rendre compte :

«L'expertise se trouve alors confisquée sans que ceux qui la confisquent ainsi se rendent compte du fait que cette expertise s'en trouve inéluctablement biaisée. Pourquoi? Parce que, en tant qu'administratifs jouissant d'une véritable délégation de pouvoir politique, ils interrogent la plupart du temps leur propre savoir à partir d'une orientation décisionnelle d'ores et déjà quasi élaborée. Il y a donc fort à parier — et l'expérience le confirme — que leur vision ne prenne pas en compte de nombreux aspects qui eussent exigé l'intervention et la confrontation d'experts de cultures différentes apportant des "connaissances de cause" différentes susceptibles de justifier des orientations politiques elles-mêmes différentes.» (Roqueplo 1997: 65)

Dans cette étude, il serait erroné de qualifier de «technocratique» les procédures décisionnelles entourant les politiques agroenvironnementales ou d'estimer que les experts administratifs disposent d'un grand pouvoir politique. Cependant, les résultats de l'enquête montrent que cette prédominance de la «technique» à la fois dans la production de l'expertise scientifique et au sein des arènes décisionnelles a joué un rôle non négligeable et parfois délétère (cf. inefficacité, ineffectivité, et inefficience) sur la *mise à l'agenda*, la *programmation*, la *mise en œuvre* et l'*évaluation* des politiques publiques. Ce sont précisément ces deux dernières étapes du cycle des politiques publiques qui vont maintenant être explorées. Et nous nous rendrons compte que les consensus trouvés à l'échelon fédéral au niveau des bases légales sont sans cesse remis en cause lors de la programmation et de la mise en œuvre des plans d'action. Le détournement des normes juridiques formelles signifie-t-il que le consensus est bel et bien une illusion?

5.3 Notes

1 Dans le cadre de la mise en œuvre des politiques environnementales en matière de protection des eaux par exemple, les mécanismes de filtrage se manifestent à travers « l'élaboration de plans d'action priorisant spatialement et temporellement, par exemple, la construction des réseaux d'évacuation des eaux usées, l'octroi de subventions fédérales pour la construction des STEP ou encore la délivrance d'autorisations de prélèvements d'eau ou de déversements d'eaux usées. Un tel processus de filtrage produit donc des effets sur la localisation, l'intensité et le rythme de production des réalisations administratives (outputs) de l'État ainsi que, au-delà, en principe, sur la qualité des eaux, c'est-à-dire sur le degré de résolution du problème. » (Knoepfel et al. 2009 : 29)

2 «Loi sur l'expropriation (1930)», «Loi sur le désendettement des exploitations agricoles (1940)», « Loi sur le maintien de la propriété agricole (1951)», « Loi sur l'amélioration de l'agriculture et le maintien de la population paysanne (loi sur l'agriculture) (1951)».

3 Cette observation se base sur un recensement, via la Bibliothèque nationale et LexisNexis, des articles des journaux de Suisse romande numérisés, contenant les termes érosion et/ou sol entre 1950 à 2014

4 Selon mes interlocuteurs ce sont avant tout les défenseurs de la biodiversité et nom de l'eau, de l'air et du sol qui ont pu tirer leur épingle du jeu, et notamment la division nature et paysage de l'OFEV.

5 Au sein de l'UE par exemple, les textes de loi reposent sur les fonctions du sol, ce qui laisse aux différents groupes cibles de grandes marges d'interprétation, la possibilité de leur attribuer des valeurs (arbitraires) et donc de les hiérarchiser selon les contextes et les rapports de force en jeu.

VI. LA RÉALITÉ POLITICO-ADMINISTRATIVE

17 décembre 2015, Espace Dickens, Lausanne. Les représentants du groupe intercantonal EROSOL se réunissent pour connaître les décisions prises par le groupe de travail « OFAG » suite au blocage de la mise en œuvre de l'OPD en 2014 par l'ensemble de la « profession » agricole, Union suisse des paysans en tête. Ce groupe de travail constitué sous l'égide de l'OFAG avait pour but de discuter et de trouver une solution concernant l'application des nouvelles normes régulatrices sur l'érosion.

Voilà donc plus d'une année que la mise en œuvre est au point mort, et trois ans que le groupe EROSOL ne s'est pas réuni. Les gens ont fait le déplacement ce matin et viennent des différents cantons romands et de Berne. Il s'agit d'acteurs de la Confédération (OFEV et OFAG), de l'USP, des scientifiques et des acteurs chargés de la mise en œuvre de l'OPD : des services agricoles cantonaux et des services de vulgarisation et de contrôle PER (Chambres d'agriculture et associations cantonales des agriculteurs en production intégrée). Compte tenu de ce blocage, j'attends une telle rencontre depuis des mois. Pour la deuxième fois de mon enquête seulement, je suis présent à une réunion administrative regroupant des acteurs clés de l'érosion des sols. J'ai déjà rencontré bon nombre d'entre eux lors d'entretiens individuels. Les gens se connaissent, se tutoient, boivent un café et sont souriants. Ma présence ici n'a rien d'un coup de chance. Elle découle de ma propre initiative, d'une demande lors d'un entretien individuel avec le coordinateur du groupe, puis de quelques relances par courrier électronique.

Après le café, nous nous dirigeons dans la salle de conférence, puis nous nous asseyons autour de la table, et la séance débute. Introduction du coordinateur, présentation *PowerPoint*, l'ambiance devient soudainement plus formelle. Chacun endosse son rôle, me dis-je. Aujourd'hui, c'est le grand jour, les discussions dans le « groupe OFAG » semblent avoir abouti. Des prises de décisions ont été opérées, un compromis a été trouvé, les normes vont être modifiées dans la prochaine révision de l'OPD et entrer en vigueur dès 2017. Je suis impatient de savoir comment cela s'est démêlé. Le coordinateur passe la parole au représentant de l'OFAG, souriant et un brin tendu, il se lance : « Le concept n'a rien de très spectaculaire. On a fait un grand *looping* pour retomber sur nos pieds ». La solution trouvée n'est pas très différente de celle de 2011-2012 (période d'élaboration du module d'aide à l'exécution et du formulaire) sauf que là les agriculteurs ont la variante de dire qu'ils s'occupent tout seuls de leur plan d'exploitation. Si un nouveau cas d'érosion survient cependant, il risque de subir une réduction des paiements directs. Je suis subjugué. En l'espace de dix minutes, mes prénotions sur l'État et les prises de décisions politico-administratives s'écroulent définitivement. Je me demande alors combien d'années il

va falloir encore discuter d'érosion pour trouver de «vrai» consensus. Il explique que le point faible du plan d'action d'avant c'était le contrôle, et que maintenant le groupe est arrivé à la décision d'entreprendre des contrôles ciblés sur des cultures ou des régions à risque. En fait, le «compromis» trouvé n'en est pas un, dit-il. Les discussions se sont terminées «en queue de poisson», car bien que les représentants agricoles du groupe affirment être plutôt satisfaits, les cantons ne sont pas d'accord, estimant qu'ils n'ont pas les ressources nécessaires pour effectuer les contrôles, ou qu'ils ne soutiennent pas ce type d'approche. Bref, le contrôle et les sanctions demeurent problématiques. Il présente ensuite les modalités de l'opérationnalisation: quel agriculteur est «couvert» et qui ne l'est pas; dans quel cas le canton peut contraindre ou non; quels sont les outils disponibles pour cibler les cas, et définir s'il s'agit d'un cas «naturel» (p. ex. pluie de degré 4), lié aux infrastructures, ou un cas où l'agriculteur est responsable? Tout repose sur l'évaluation d'un expert affilié à une «autorité compétente».

Et là, une question fuse dans l'auditoire. Qui est l'expert? Alors, tout se grippe. Le représentant de l'OFAG répond que c'est le canton qui décide. Mais une deuxième question survient: où se situe le pluviomètre? Réponse: c'est un autre problème qui sera réglé avec un outil de Météosuisse. Celui-ci est en cours de finalisation. Que faire si le pluviomètre indique une valeur différente du pluviomètre de l'agriculteur? D'autres questions et remarques se font entendre dans l'assistance: qui est accrédité pour faire les contrôles? Quels seront les critères pour les plans d'exploitations? Les 2 % de zones à risque c'est quoi exactement et d'ailleurs c'est déjà une très grande surface! De toute manière, l'agriculteur pourra faire recours, car il y a plein de points de contre expertise! Un responsable cantonal de s'offusquer: «On délègue aux cantons et débrouillez-vous. Ce n'est pas marrant d'aller chez un agriculteur qui t'attend avec le chien, de lui dire qu'il a fait une erreur, qu'il faut faire de la psychologie.»

À la fin de la présentation, la représentante de l'USP affirme que la «profession» veut trouver une solution avec les cantons. Que les agriculteurs sont conscients du problème du sol et de l'érosion et que c'est leur «outil de travail». Qu'ils sont d'accord pour dire qu'ils ne veulent pas protéger les «moutons noirs», et que la plupart des agriculteurs sont d'accord sur ce point. De plus, affirme-t-elle, les «moutons noirs» tout le monde les connaît. La fin de la séance approche et l'assemblée semble dubitative, en particulier les représentants des «cantons». Les décisions du «groupe OFAG» ne satisfont pas. Pour conclure, le coordinateur annonce que les discussions dans ce groupe vont continuer l'année suivante et qu'en Suisse allemande il ne se passe rien. Qu'ils n'ont pas la même «motivation» de lutter contre l'érosion. Sur le retour, je m'interroge. Quelle situation étrange, où les différents groupes semblent s'accorder sur la pertinence du problème public et sur la nécessité d'agir, mais où aucune solution consensuelle n'émerge. Solutions qui par le passé ont abouti à des blocages, des résistances, et de l'inertie. Je

ressens du doute : tous ces efforts pour quelques « moutons noirs », est-ce bien nécessaire ? Et une sensation que ces discussions techniques tournent autour du pot sans jamais emmancher le problème à la racine. Mais qu'aurais-je fait à leur place ?

6. La mise en œuvre et l'évaluation

«Avec votre étude, vous êtes soit en avance soit en retard», m'a dit un jour par téléphone un représentant cantonal de la protection des sols. D'abord déçu, j'ai ensuite pris conscience de la richesse sociologique que renfermait une telle situation. En réalité, le contexte politico-administratif d'alors était symptomatique des dernières quinze années de mise en œuvre des politiques agroenvironnementales, et selon mon interlocuteur, cette situation était perçue comme un «point mort» voire un dysfonctionnement.

En mai 2014, alors que je débute mon enquête, la mise en œuvre de la LAgr-OPD en matière d'érosion des sols agricoles est bloquée pour une durée de deux ans sous la pression de la «profession agricole», producteurs de patates et USP en tête (Confédération 2014). L'entrée en vigueur de la politique agricole 2014-2017 (PA 14-17) et de nouvelles exigences en matière d'octroi des paiements directs suscitent de nombreuses contestations. La révision de la LAgr et de l'OPD aboutit notamment à des évaluations et à des mesures régulatrices plus strictes en matière d'érosion des sols agricoles. L'objet sur lequel se basent ces nouvelles exigences, et à l'origine de la levée de boucliers, est un formulaire à points pour le relevé de l'érosion sur le terrain, développé par l'OFAG et l'OFEV (et d'autres acteurs scientifiques et politico-administratifs) dans le cadre d'un «module d'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture» intitulé «Protection des sols dans l'agriculture» (OFEV & OFAG 2013). Suite à des cas visibles et répétés d'érosion, une autorité compétente est chargée, en présence de l'exploitant de remplir un formulaire qui détermine si l'agriculteur a pris des mesures suffisantes, s'il est responsable du cas érosif (en cas d'érosion liée «exclusivement» aux infrastructures ou à des causes naturelles, l'agriculteur est déchargé des responsabilités), et du même coup s'il doit envisager de prendre des mesures supplémentaires. En cas de refus de coopérer, les services cantonaux d'agriculture peuvent réduire le montant de ses paiements directs. Lors de la consultation du module en 2012, l'USP s'était déjà montrée très réticente affirmant «nous nous opposons catégoriquement à ce que le module et les catalogues de mesures qu'il contient soient intégrés dans la politique agricole et inscrits aux prestations écologiques requises» (USP 2012). En 2014 néanmoins, l'OFAG décide tout de même d'intégrer le formulaire dans la nouvelle OPD. La réaction ne se fait pas attendre et ce sont les producteurs de patates qui prennent les devants, étant devenus le principal groupe cible de la politique agricole 14-17. En effet, les cultures de pommes de terre représentent une culture sarclée à haut risque érosif lorsqu'elles sont cultivées sur des terrains en pente. L'OFEV et l'OFAG en sont conscients et ont développé leur formulaire de manière à pénaliser cette culture, forçant ces exploitants à prendre des mesures conséquentes de prévention de l'érosion. Les «patatiers» sont alors rapidement soutenus et

défendus par l'ensemble des organisations agricoles. L'USP fait pression à l'OFAG qui décide de suspendre la mise en œuvre (contrôle et sanctions) jusqu'à fin 2016. L'OFAG crée alors un groupe de travail non ouvert au public, le «groupe OFAG» (auquel je n'ai d'ailleurs pas eu accès) réunissant des délégués des principales institutions : USP, producteurs, OFEV, Agridea, Agroscope, et des associations de contrôles des PER. Et un bras de fer s'engage, principalement entre l'OFAG et l'USP durant les deux années qui suivent.

Les négociations sont âpres, et les débats tendus. Ils conduisent d'abord à supprimer le formulaire sans autres solutions, pour finalement aboutir à un consensus. L'OFAG fait pression pour réintégrer le formulaire en y joignant des contrôles ciblés, mais également des pénalités et des plans de mesures à mettre en place. Les cantons sont informés des prises décisions par voie consultative, mais le projet ne fait de loin pas l'unanimité auprès des services cantonaux qui se voient attribuer des charges administratives qu'elles ne peuvent pas assumer et qui considèrent d'un mauvais œil le caractère prescriptif/régulateur des mesures.

Cet événement a considérablement enrichi ma démarche de recherche en faisant évoluer mon regard, initialement plutôt fonctionnaliste et positiviste, sur le droit, les politiques publiques et leurs instruments, et d'un certain naturalisme naïf sur l'environnement et sa protection. À vrai dire, il représenta un levier pour soulever le voile du sens commun et révéler l'envers du décor. Avant d'être un acte technique, la mise en œuvre est fondamentalement un processus politique emprunt de rapports de pouvoir au sens large, mais également de certains types de domination au sens wébérien (Weber 2015 ; Lascoumes et Le Galès 2004 ; Bagla 2003). L'«ordre juridique» ne relève ainsi non d'«impératifs», mais avant tout «d'un ensemble de ressources : un complexe de motifs agissant sur l'activité humaine», constitutifs d'«identités» d'action (Weber 1971 : 322 ; tiré de Lascoumes 1990 : 52). Suite à un tel événement politico-administratif, il ne faisait dès lors plus sens, de se focaliser uniquement sur les aléas de la participation et de l'acceptation des programmes par les agriculteurs. Le blocage politico-administratif m'a incité à considérer en premier lieu la dimension politique et juridique des problèmes socio-environnementaux, et à parcourir la riche littérature dans le domaine des sciences politiques et plus particulièrement des approches néo-institutionnalistes et sociologiques (Bagla 1998 ; Knoepfel, Larrue et Varone 2001 ; Lascoumes et Le Galès 2004 ; Eliadis, Hill and Howlett 2005 ; Halpern 2014). Ce chapitre aborde par conséquent trois questions majeures :

Comment sont formulées les évaluations des politiques publiques en matière d'érosion ? Quelles représentations-problématisations incarnent la LPE-OSol et la LAgr-OPD ? Quels effets génèrent ces deux instruments d'action publique ?

Dans le domaine de la mise en œuvre, les approches néo-institutionnalistes se fondent sur deux questions majeures : à quel point une politique publique est-elle contraignante et quelles marges de liberté laisse-t-elle ? Comment les destinataires s'approprient-ils les politiques publiques et leurs programmes ? (Lascoumes 2012).

Les études ont montré que les destinataires des politiques publiques réagissent généralement de trois manières vis-à-vis des normes juridiques : 1. par méconnaissance de ces dernières ; 2. par résistance ou contournement de celles-ci ; 3. par leur détournement vers leurs propres intérêts (Lascoumes 1990 ; Lascoumes et Le Galès 2007). En outre, les problèmes environnementaux et leur régulation par l'État se distinguent des autres domaines classiques de l'action publique telles l'industrie ou l'agriculture. Comme on l'a vu en introduction du chapitre 4, leurs *caractéristiques* posent des difficultés spécifiques lors de la mise en œuvre. Pour toutes ces raisons, les politiques publiques n'ont qu'une capacité limitée à « modifier le social ». La mise en œuvre est souvent aléatoire et représente de ce fait le talon d'Achille des politiques publiques. Leur légitimité n'est le fruit que d'interminables (re) négociations, dépend d'un fragile équilibre, et n'assure pas pour autant des changements de comportements (Lascoumes 2012; Knoepfel et al. 2009):

« La mise en œuvre est souvent le maillon faible des activités politiques. La comprendre, c'est réfléchir sur l'angle mort de la décision politique. La capacité de transformation du social par la décision publique ne va jamais de soi, un grand nombre de variables interfèrent. La "bonne" mise en œuvre n'est pas LA solution, elle est désormais pensée comme étant LE problème à traiter et encore mieux, à anticiper. » (Lascoumes 2012 : 117-118)

La démarche classique des approches néo-institutionnalistes, et qui s'inspire de la sociologie des organisations, propose d'une part d'observer les écarts entre les « besoins sociaux », les « intentions politiques » et les « effets concrets », c'est-à-dire le décalage entre les arrangements/programmes (normes/organisations formelles) et les concrétisations/comportements observés (normes/organisations pratiques) (Crozier et Friedberg 1977 ; Lascoumes 1990 ; Lascoumes et Le Galès 2007 ; Olivier de Sardan 2010). Cette dimension relève davantage de la sociologie politique de l'action publique et de la sociologie des sciences, la démarche de ce travail s'attache à porter son regard sur les instruments d'action publique en tant qu'*institution*, c'est-à-dire : « un ensemble plus ou moins coordonné de règles et de procédures qui gouverne les interactions et les comportements des acteurs et des organisations » stabilisant ainsi les formes d'actions collectives en réduisant les incertitudes (North 1990 ; tiré de Lascoumes et Le Galès 2004 : 15). Sous cet angle, l'instrument est d'abord envisagé à travers les rapports sociaux qu'il engage, et dont il est issu, plutôt que par ses propriétés et son contenu. Pour Knoepfel et al., la

mise en œuvre consiste en un « ensemble des processus qui, après la phase de *programmation*, visent la réalisation concrète des objectifs d'une politique publique. » (Knoepfel et al. 2001 : 215).

Du point de vue des *science studies* et de la sociologie de l'action publique, les instruments sont analysés sous l'angle des *traductions* (Callon 1986) ou *transcodages* (Lascoumes 1994) dont ils sont à la fois le fruit (issus d'une construction) et la graine (leurs effets lors de la mise en œuvre). En conséquence, en référence à l'ouvrage « Agir dans un monde incertain : essai sur la démocratie technique », les instruments de mise en œuvre participent à l'une des ultimes *traductions* du cheminement des connaissances expertes, à leur « retour vers le grand monde », là où s'opèrent la « constitution » des sociétés de demain (Callon et al. 2001). Ils incarnent un *point de passage obligé* de l'action collective, là où converge l'action publique. En outre, la traduction que constitue la mise en œuvre, à travers l'appropriation des normes juridiques, aboutit à conforter certaines positions et certaines stratégies, qui stabilisent ou fragilisent, les formes d'actions collectives. Les traductions opérées lors de la construction puis la mise en œuvre des instruments conduisent-elles au changement de comportement attendu, ainsi qu'à une mobilisation à long terme des acteurs enrôlés ? En d'autres termes, à quel point les politiques agroenvironnementales sont-elles efficaces, effectives et résilientes ?

Ce chapitre aborde tout d'abord la manière dont la LPE-OSol et la LAgr-OPD cadre le problème pour ensuite traiter de la manière dont ces deux instruments sont appropriés par les institutions publiques et les agriculteurs (6.1). Finalement, la question de l'évaluation des politiques publiques par les autorités publiques sera analysée (6.2).

6.1 Les effets de la LPE-OSol et de la LAgr-OPD

« Ces instruments sont bien des institutions, car ils déterminent en partie la manière dont les acteurs se comportent, créent des incertitudes sur les effets des rapports de force, conduisent à privilégier certains acteurs et intérêts et à en écarter d'autres, contraignent les acteurs et leur offrent des ressources, et véhiculent une représentation des problèmes. Les acteurs sociaux ont donc des capacités d'action très différentes en fonction des instruments sélectionnés » (Lascoumes et Le Galès 2004 : 16)

En débutant l'enquête de terrain, mes premiers contacts à la Confédération m'ont conseillé de prendre connaissance des actions menées par le canton de Fribourg en matière de protection

des sols et d'érosion, puis de contacter l'une des personnes en charge de ces questions dans l'un des services. On m'a dit que c'était un excellent exemple côtoyant le « meilleur » comme le « pire ». Je commence alors à parcourir leur plate-forme Internet et réalise que ce canton dispose de l'un des sites les plus fournis en matière d'information sur la protection des sols. Le canton s'affiche comme étant très investi sur ces questions, ayant initié depuis 2003 un « concept de lutte contre l'érosion », et en 2004 un « concept de protection des sols » (CPSols). Le canton ne dispose pas d'une unité dédiée uniquement à la protection qualitative des sols, mais d'un groupe de coordination, le GCSol, qui regroupe plusieurs services cantonaux. Chaque institution est en charge d'une thématique (environnement : sols urbains, agriculture : sols agricoles, forêts et faune : sols forestiers, aménagement et constructions : protection quantitative). L'Institut agricole de Grangeneuve est lui en charge notamment de la vulgarisation, de la formation, de l'observation et de la gestion du réseau FRIBO. En bref, toute une structure a été mise en place et le canton de Fribourg figure sur ce plan parmi les « excellents élèves » en Suisse. Que peut-il donc bien s'y passer de si terrible puisque tout semble être bien organisé au sein des institutions publiques ?

Encore une fois, mes prénotions sur l'État et ses actions vont être bousculées. Mes entrevues avec leurs représentants me révéleront que la mise en œuvre dépend plus que tout de volonté politique. « Tout est prévu dans la loi » me dit-on, mais la mise en œuvre ne marche pas : inertie de certains services qui n'appliquent pas pleinement les bases légales, blocage politique du concept de lutte contre l'érosion, résistance des préposés à contrôler l'érosion chez leurs collègues, contrôles PER inefficaces, agriculteurs réticents à changer leurs pratiques, etc. Je me dis que décidément les décalages sont importants entre ce qui est formellement publicisé et ce qui se passe concrètement. J'apprends également, à ma grande surprise, que l'érosion « c'est avant tout une question de dommages à autrui », et de « qui paie les dégâts ». Mes interlocuteurs au canton, toujours disponibles, sont prêts à m'aider, à me donner des contacts, mais m'avertissent à demi-mot que certaines relations avec les agriculteurs peuvent être houleuses. Et en effet les relations sont plutôt tendues entre les autorités publiques et les agriculteurs. En cherchant à rencontrer certains exploitants subissant de l'érosion, je devrai souvent expliquer au téléphone que je ne suis pas mandaté par le canton, que je ne viens pas dénoncer, que je préserve la confidentialité. Je devrai ainsi « montrer patte blanche » et négocier mes entretiens. Tous furent cependant affables et parfois un brin « rentre dedans ».

Mon enquête me mènera alors à comprendre que les préoccupations des acteurs politico-administratifs n'est pas tant de connaître l'ampleur de l'érosion et l'état de qualité-fertilité des sols agricoles, mais de savoir comment attribuer les responsabilités des cas érosifs, et surtout comprendre pourquoi les agriculteurs ne changent pas leur comportement. « Donc la question

c'est, comment vous faites adhérer les gens? Comment vous remplacez le flicage, par un engagement quasi spontané?» Pour rappel, cette question, déjà introduite dans les chapitres précédents, est posée ici par un expert de la Confédération. Elle est sur les lèvres de tous les scientifiques, acteurs politico-administratifs et conseillers agricoles rencontrés et engagés dans la protection des sols agricoles. L'analyse de la mise en œuvre, puis de la programmation vont nous fournir des clés intéressantes pour y répondre. Ce sous-chapitre tourne autour de trois questions :

Comment la LPE-OSol et la L'Agr-OPD, les agriculteurs et les experts se représentent ou problématisent l'érosion des sols et ses enjeux? Quels effets génèrent ces instruments sur les services cantonaux, les services de contrôles et de conseils, et les agriculteurs? Que révèlent les écarts entre les effets attendus (normes formelles), et les effets concrets (normes pratiques) sur les limites des instruments?

La définition retenue dans cette étude d'un *instrument d'action publique* est celle d'«un dispositif à la fois technique et social qui organise des rapports sociaux spécifiques entre la puissance publique et ses destinataires en fonction des représentations et des significations dont il est porteur». (Lascoumes et Le Galès 2004: 13). Cette approche a permis de faire évoluer — tout du moins dans les sciences politiques — une représentation fonctionnaliste et technique des instruments, qui les considéraient comme des objets neutres, à disposition pour la résolution de problèmes et de l'atteinte d'objectifs (*ibid*: 30). Néanmoins, en s'interrogeant sur leurs propriétés, les critères de leurs choix, leurs effets et leur combinaison, les instruments s'avèrent de remarquables «traceurs de changement» des politiques publiques et des régimes politiques (Lascoumes et Simard 2011: 6). Chaque type d'instruments (législatifs et réglementaires, économiques et fiscaux, conventionnels et incitatifs, informatif et communicationnel, normes et standards) incarne un rapport politique spécifique et repose sur une légitimité propre (Halpern 2014: 18).

Plus spécifiquement, cette étude se réfère aux approches en sciences politiques ou en sociologie politique considérant les instruments comme des institutions sociologiques (Hood 1986; Hall 1993) Cette approche a axé ses recherches sur deux dynamiques: la construction-adaptation des instruments qui fera l'objet du chapitre 6, et leurs effets-appropriations de ceux-ci (Lascoumes et Simard 2011: 16). C'est sur cette seconde dynamique, développée par Pierre Lascoumes et Patrick Le Galès, que ce sous-chapitre va se focaliser (Lascoumes et Le Galès 2004; Halpern 2014). Elle prend son origine dans trois principaux courants: les techniques de domination politique, ainsi que le concept de *gouvernementalité* (Weber 1995; Foucault 1994), les sciences de gestion industrielle (Weick 1979) et la sociologie de sciences (Akrich, Callon et Latour 2006).

Pour la sociologie de sciences, un instrument est le résultat d'un processus de *traduction* mettant en scène un acteur-réseau (cf. construction-adaptation). Il incarne donc une représentation, problématisation ou cadrage spécifique du problème et des enjeux qu'il traite en hiérarchisant des facteurs explicatifs. C'est ce qui sera présenté en point 6.1.1-3. Il est nécessaire de rappeler ici que les représentations individuelles et collectives des risques environnementaux et des dégâts naturels relèvent de constructions sociales et politiques véhiculées en bonne partie par les instruments d'action publique (Douglas & Wildavsky 1983). D'une part, ni les normes législatives, ni les plans d'action cantonaux, ni la science ou « le monde agricole » n'ont donc *a priori* un quelconque monopole sur la définition des risques et des dégâts naturels. Les conflits que peuvent générer ces décalages ne sont donc pas uniquement des conflits « point de vue », mais des conflits identitaires, liés à la légitimité des connaissances (Callon et al. 2001).

D'autre part, comme il sera présenté au point 6.1.4-8, la représentation des risques et des dégâts incarnés dans les instruments d'action publique jouissent d'une agentivité : « Le risque est construit dans un rapport social et reconstruit ce rapport social dans un même mouvement » (Mormont 2009 : 7). Ces instruments représentent par conséquent un *point de passage obligé* (Callon 1986) de l'action publique générant des effets inattendus, voire non désirés. Il s'agit d'effets d'*agrégation*, les instruments induisant selon les contextes des modes d'appropriations spécifiques. Les effets d'inertie en sont un, expliquant partiellement les « résistances aux changements » ainsi qu'aux « pressions extérieures ». Ainsi, la mise en œuvre au sein de l'administration et sur le terrain renferme des incertitudes que les acteurs peuvent contrôler, pour établir ce que les sociologues politiques appellent un pouvoir *discrétionnaire*, ou un système d'ordre local (*street-level bureaucracy*) (Lipsky 1980 ; Dodier 1998). De cette traduction politique des problèmes agroenvironnementaux, deux dysfonctionnements typiques des organisations seront identifiés : celui du *cercle vicieux des règles bureaucratiques*, et celui de la *personnalité bureaucratique* (Gouldner 1971 ; Merton 1973 ; tiré de Bagla 2003).

6.1.1 Regard sur la LPE-OSol

La LPE-OSol est un instrument à modalité régulatrice qui vise à garantir la fertilité du sol à long terme par la prévention des atteintes chimiques, biologiques et physiques. Elle émet des prescriptions aux cantons et à tous les utilisateurs des sols. Elle peut ordonner des mesures préventives, mais ne définit aucun moyen de sanctions et de remédiations. Sa mise en œuvre est dévolue aux cantons qui peuvent ou non renforcer « autant que nécessaire » les normes. La LPE-OSol représente un instrument législatif et réglementaire à modalité régulatrice (command-and-control), édictant des obligations, et dont la coordination et les compétences en termes

d'exécution (mise en œuvre et construction de plans d'actions et d'actes administratifs) relèvent avant tout des cantons (annexe 6). Cet instrument se différencie de la LAgr-OPD (annexe 7) qui est un instrument à modalité incitative. Il fonde sa légitimité au nom d'un intérêt général : celui de conserver à long terme la fertilité des sols. La LPE-OSol édicte des obligations « qui précisent la portée de la norme de comportement » (Guy-Ecabert 2008 : 8), c'est-à-dire des droits d'usages à l'attention des agriculteurs ou propriétaires du sol en limitant ces derniers (Knoepfel 2007). Basé sur le principe du développement durable, de prévention, de causalité, et de proportionnalité, cet instrument permet aux cantons d'agir de manière anticipée pour autant qu'une atteinte soit clairement prévisible (principe de prévention), et de manière réactive, pour autant que sa source et ses responsables soient identifiés (OFEFP 2005 ; Knoepfel 2009). De par la pluralité de ses objectifs en termes d'atteintes biologiques, physiques et chimiques, et la dispersion de ses bases légales, les politologues définissent la protection qualitative des sols comme étant une politique « éclatée » dépendant avant tout d'une bonne coordination entre les secteurs administratifs.

Sur le plan du rapport politique, cet instrument émet des restrictions à la propriété, définit par des normes de comportements aux cantons, mais également aux exploitants du sol tels les agriculteurs, qui sont alors perçus — pour autant que des mesures complémentaires aient été prises — comme des « perturbateurs » au sens juridique. Il affiche formellement tout comme dans le cas de la LAgr-OPD, un certain rapport de domination légale entre gouvernant et gouvernés. Néanmoins, de par sa nature avant tout préventive, de sa fragilité juridique, les juristes de l'environnement qualifient le droit de la protection du sol comme : « une médecine préventive destinée à un malade fragile atteint d'une maladie orpheline » (Guy-Ecabert 2008 : 14). En effet, le Conseil fédéral et les offices concernés peuvent édicter des prescriptions et des recommandations en collaboration avec les cantons et les organisations économiques concernées. Ce moyen d'action non contraignant de l'État facilite une « adoption négociée » entre tous les acteurs impliqués (*ibid* : 10). D'un point de vue juridique, les recommandations ne sont pas des actes obligatoires et sont destinées principalement aux cantons (autorités d'exécutions). De la même manière, les normes techniques décrites dans les directives comme le module d'aide à l'exécution des lois de l'OFEV et l'OFAG ne sont pas obligatoires pour les organisations ou pour les tiers (Guy-Ecabert 2008 ; OFEV, OFAG 2013). Les cantons sont en charge de l'exécution de ces bases légales et ont la compétence de les renforcer tout en ayant l'obligation d'informer l'OFEV. En effet, en cas de dépassement des valeurs indicatives (dans le cas de l'érosion) ils peuvent prendre des mesures supplémentaires selon le principe de « proportionnalité ». Il semble néanmoins que dans le cas de l'érosion et la compaction des sols, ces mesures supplémentaires ne peuvent être que préventives. Il n'est donc pas clair si, par exemple un canton peut édicter une norme de restriction d'utilisation des sols agricoles dans le cas de culture à fort risque d'érosion, par exemple, les cultures de pomme de terre.

6.1.2 Regard sur la LAgr-OPD

La LAgr-OPD est un instrument incitatif et régulateur centralisé. Il problématise l'enjeu de l'utilisation durable de la ressource sol autour des pratiques agricoles, définissant du même coup l'agriculteur comme principal acteur-responsable de la protection-dégradation des sols. Cet instrument développe un rapport marchand entre l'agriculteur, l'État et l'environnement, tout en incarnant un fort rapport de domination gouvernant-gouverné. Il fait de l'agriculteur à la fois un bénéficiaire et un public cible de la politique publique. La LAgr-OPD relève d'une politique centralisée et représente un instrument législatif et réglementaire de nature avant tout incitative qui vise à verser des subventions publiques aux agriculteurs, en retour de services d'intérêts généraux, notamment pour la «biodiversité», la «qualité» du paysage» et l'«utilisation efficiente des ressources». À la différence des instruments régulateurs telle la LPE-OSol qui édicte des obligations et influence directement les droits de propriété et d'usages du sol, la LAgr-OPD vise à modifier ces usages, mais sur une base incitative (Knoepfel 2000). Afin d'avoir accès à ses contributions, les agriculteurs doivent en outre remplir des prérequis, c'est-à-dire des exigences nommées «prestations écologiques requises» (PER). Les mesures directes de protection qualitative des sols se retrouvent à la fois dans les PER et dans les contributions «à l'utilisation efficiente des ressources.» (annexe 7). L'instrument fonde sa légitimité sur le fait que ces services relèvent de l'intérêt général, défini dans la Constitution fédérale (annexe 5), et approuvé par votation populaire par le peuple et le pouvoir législatif. À la différence cependant des services liés à la biodiversité, à l'eau ou à l'air, par exemple, les services liés à la qualité des sols ne découlent pas de biens publics et collectifs, mais de biens privés, puisque le sol est soumis au droit de la propriété foncière et du même coup, à une restriction de droits d'usages. Depuis 2004, la LAgr-OPD contient également un volet régulateur en matière d'érosion, stipulant que les parcelles ne doivent pas présenter des pertes de sols régulièrement visibles, dans quel cas l'agriculteur, s'il n'a pas déjà pris des mesures adéquates, doit mettre en place un plan pluriannuel de réduction de l'érosion. (OPD' 04, annexe 5.2)

Ce type d'instruments analysé par A. Karsenty et D. Ezzine de Blas dans l'ouvrage «Instrumentation de l'action publique» entre dans la typologie des «paiements pour des services environnementaux» (PSE) (Karsenty, Ezzine de Blas 2014). Ils se distinguent des «services écosystémiques» définis dans le MA qui sont des bénéfices que les humains retirent des écosystèmes. Les PSE représentent plutôt des «transferts de ressources entre des acteurs sociaux, dans le but de créer des incitations pour aligner les décisions individuelles et/ou collectives quant à l'usage des sols avec l'intérêt social concernant la gestion des ressources naturelles.» (Muradian et al. 2010 : 1205). Il s'agit donc de «services que les humains se rendent entre eux afin de maintenir ou d'accroître certains services écosystémiques» (Karsenty, Ezzine

de Blas 2014: 164). Les paiements directs relèvent davantage d'une compensation économique que d'un achat de services puisque leur évaluation financière ne repose pas sur une évaluation économique totale des services fournis par l'écosystème sol. En effet, c'est avant tout la fertilité agronomique qui est comptabilisée — la capacité du sol à produire des aliments, des fourrages et des fibres — plutôt que sa capacité de stockage du carbone dans la matière organique humifiée stable, ou sa capacité de filtration par exemple.

Du point de vue du type de rapport politique, d'interactions gouvernants-gouvernés, l'OPD relève d'un appel d'offre de la part de l'État, d'une procédure marchande pour laquelle les agriculteurs sont sollicités. Il s'agit en d'autres termes d'une transaction où la Confédération (acquéreur) achète un usage-mesure visant à assurer un service environnemental, en l'occurrence d'approvisionnement (nourriture, fibre, fourrage), aux agriculteurs (fournisseurs), pour autant qu'ils se conforment (conditionnalité), qu'ils appliquent ces mesures (Wunder 2005). Au-delà cependant de ce simple rapport marchand, puisque le programme des «paiements directs» repose sur une participation volontaire, pratiquement, la LAgr-OPD installe un important rapport de domination légale, entre l'État et l'agriculteur, puisque dans le contexte actuel de l'agriculture suisse, une très grande majorité des exploitations agricoles dépendent totalement de ces subventions étatiques pour rentabiliser économiquement leur exploitation. Les paiements directs et la souscription aux PER ainsi que les autres contributions environnementales ne relèvent donc pas d'un choix libre, mais d'une contrainte. Cette observation a été systématiquement mentionnée par les agriculteurs rencontrés lors de cette enquête et vient corroborer toute une série d'études portant sur l'acceptation des mesures environnementales par les agriculteurs suisses (Droz et Miéville-Ott 2001 ; Forney 2010 ; Miéville-Ott et Rémi 2009).

La LAgr-OPD repose sur une hypothèse causale et une hypothèse d'intervention pour le moins «fragile» que ce soit sur sa cohérence, sa mise en œuvre (cf. points suivants) et son évaluation (Knoepfel 2000). Bien des acteurs publics ou privés (parlementaires, groupes de producteurs, etc.) chargés de la pérennité politique de l'OPD et de son opérationnalisation (cantons, agriculteurs, USP, etc.) peuvent soudainement s'en détourner, c'est-à-dire modifier le comportement que l'on attend d'eux, lors de situations qu'ils jugent défavorables. En d'autres termes, la traduction que cet instrument opère, à travers sa problématisation, et l'intéressement financier, assure une mobilisation à long terme plutôt faible, ce qui du même coup péjore la résilience sociale de cette politique.

En résumé de ces deux derniers points et à retenir pour la suite, la LPE-OSol et la LAgr-OPD sont des instruments dont la portée est avant tout préventive, donc axées sur la diminution du risque d'érosion. Ils ne régulent pas les dégâts qui surviennent sur (*on-site*) et hors des parcelles (*off-site*).

6.1.3 Appropriation la LAgr-OPD (mesures incitatives) par les agriculteurs

La mise en œuvre de la LAgr-OPD débouche sur une très forte participation des agriculteurs, mais sur une faible acceptation à long terme des mesures-techniques. Cette politique centralisée définie par de nombreuses normes et contrôlée par de lourdes procédures administratives met en lumière des dysfonctionnements typiques des organisations. En matière de dégradation et d'érosion des sols, la LAgr-OPD agit à un niveau incitatif (subventions pour des techniques/mesures «durables» pour les sols) pour prévenir notamment le risque érosif, et un niveau régulateur basé sur les dégâts d'érosion visibles. De manière simplifiée, l'agriculteur dispose d'une palette de techniques et de mesures qu'il peut appliquer pour prévenir les atteintes aux sols pour protéger et améliorer la qualité-fertilité du sol, mais peut également se voir forcé à les appliquer (à travers des plans pluriannuels) si les autorités cantonales constatent de l'érosion visible et répétée sur ses parcelles. Ce dernier aspect sera abordé plus bas et montrera que la mobilisation politico-administrative cantonale et locale ne se met en place qu'à la suite de dégâts off-site sur des infrastructures privées ou publiques. La LAgr-OPD est un instrument mis en œuvre de manière homogène à l'échelle nationale et auquel peuvent potentiellement participer, sur une base volontaire, tous les agriculteurs suisses pour autant qu'ils remplissent certaines conditions (OPD, art. 3-10). En 2016, le programme des paiements directs a coûté à la Confédération 2 809 milliards de francs suisses dans sa totalité, et 45 millions pour les «contributions à l'efficience des ressources» (OFAG 2016). En moyenne en région de plaine, une exploitation agricole aura ainsi touché 51 012 francs suisses en 2015 (OFAG 2016). Cette situation désole bien des agriculteurs qui dénoncent depuis le début des années 1990 la baisse constante des prix à la production :

«Je n'ai pas besoin de contrôles tout le temps, j'ai besoin qu'on nous paie nos produits, je n'ai pas besoin des paiements directs, je les veux plus et le trois quarts des paysans ne les veulent pas. C'est tout, ils sont imposés.» (un agriculteur en grande culture).

Sur la base de ces chiffres et de cette remarque, la LAgr-OPD représente davantage un instrument de tutelle qu'un programme volontaire auquel les agriculteurs ont la liberté de souscrire. En effet, sans les subventions apportées par les paiements directs, les exploitations agricoles suisses ne survivraient simplement pas. Les agriculteurs expriment ce sentiment de domination bureaucratique, en particulier lorsqu'ils évoquent leur sentiment que l'État cherche de manière inofficielle à réduire le nombre d'exploitations agricoles, à les agrandir et à les spécialiser. Il n'est du coup pas étonnant que les différents types de «contributions» proposés par l'OFAG jouissent d'un taux de participation remarquable tout en suscitant des résistances. Un employé de la Confédération résume bien cette évolution :

« Les premiers pionniers qui ont démarré en 93 ils étaient convaincus, ou bien ils le faisaient même déjà auparavant. Parce que c'était vraiment les bonnes pratiques agricoles, et pis les gens les faisaient déjà. Eux étaient convaincus. Puis à partir de 98, c'est vraiment en raison de la pression économique que les gens ont dû entrer dans le système. Parce que sinon, ils n'avaient plus le droit aux paiements directs. Et puis comme en même temps on commençait à libéraliser le secteur des céréales et oléagineux, il n'y avait plus ces prix garantis, donc les prix ont baissé, donc si l'exploitant voulait garder ce même niveau de recette, il devait entrer dans le système des paiements directs. Pis c'est pour ça que la courbe elle monte de manière exponentielle à partir de 98 pour atteindre rapidement le plafond. À partir des années 2000, 2002, quasi tous les agriculteurs font les paiements directs, enfin, ont rempli les prestations écologiques requises. » (un employé de la Confédération)

Sur quoi repose donc cette participation ? Les agriculteurs vont-ils ainsi continuer à appliquer les mesures proposées au-delà de la phase de subventionnement (prévue pour 2019 en ce qui concerne « l'utilisation efficiente des ressources ») ? Pour l'OFAG, la large participation des agriculteurs aux programmes de la PA 14-17 exprime leur « motivation » (OFAG, communiqué de presse, 1er avril 2016). Cet enthousiasme est néanmoins remis en cause par différentes études scientifiques, menées depuis l'entrée en vigueur des paiements directs au début des années 1990, qui ont observé qu'une majorité d'agriculteurs ainsi que leurs organisations professionnelles étaient réfractaires à l'« écologisation de l'agriculture » entreprise par l'OFAG ; le blocage en 2014 de la mise en œuvre de la PA 14-17 en matière de lutte contre l'érosion des sols en est une preuve récente flagrante. Ces études menées en Suisse ont en particulier démontré que la réorientation de l'agriculture allait à l'encontre de l'*ethos* paysan, largement défini par une orientation productiviste et entrepreneuriale de leur métier (Droz and Miéville-Ott 2001; Droz et Forney 2007; Miéville-Ott and Rémi 2009). D'autres recherches en Suisse et en Europe ont également révélé que les incitations financières seules ne parvenaient pas à développer une acceptation à long terme des mesures environnementales (Schenk, Hunziker and Kienast 2007; Siebert et al. 2006).

Ces différentes observations rejoignent les résultats de cette enquête. Les programmes incitatifs délivrant des subventions, tels la LAgr-OPD ou des projets « ressources » comme le « programme de maintien de la fertilité des sols » du canton de Vaud, ou encore le « programme de promotion des sols » du canton de Berne offrent un cadre financier permettant aux agriculteurs de s'intéresser et de s'essayer aux techniques de conservation des sols. Ces programmes agissent, selon les initiateurs, comme une « énergie d'activation » permettant « une prise de conscience ». Sans ces diverses subventions de l'État, les agriculteurs sont dans une situation de survie économique voire psychologique, et pour une majorité d'entre eux, leur préoccupation première est avant

tout de dégager de générer un revenu à court terme en limitant les coûts de production.

Malgré ces résistances générales — encore une fois cela ne concerne par tous les agriculteurs — à s'orienter vers des pratiques plus «écologiques» favorables au «paysage» ou à la «biodiversité», la thématique «sol» proposée par les autorités semble clairement davantage intéresser la profession qui y trouve davantage de sens. En effet, la gestion durable des sols implique directement des choix pratiques en termes de machines, de types de labours, de sélection de variétés, etc. Selon certains conseillers agricoles, beaucoup d'entre eux n'ont d'ailleurs pas attendu de pouvoir bénéficier de subventions pour initier des changements :

«Donc ça, c'est quand même des questions que les agriculteurs se posent. Ils ont compris la problématique. Ils ont compris que s'ils mettent un mélange de graminées, légumineuses et autre... des racines pivotantes et des choses comme ça, ils y gagnaient au niveau de la fertilité des sols, au niveau de leur capital quoi.» (conseiller agricole)

Cependant, selon certains conseillers agricoles, l'acceptation à long terme de ces pratiques dépend de leurs effets tangibles, mesurables, sur leurs sols, l'érosion ou la compaction. Or, ils le sont difficilement. Le sol évolue à un autre rythme que l'espèce humaine et ne se laisse pas si facilement étudier. Du coup, une fois les programmes arrivés à leur terme, une fois les subventions coupées, beaucoup d'agriculteurs cessent d'appliquer les mesures :

«Alors certains vont la maintenir, y'a pas de souci, mais d'autres vont arrêter. Faut pas se faire d'illusion. C'est comme les pneus basse pression. Ils en ont acheté, mais le jour où ils doivent changer leurs pneus ce n'est pas dit qu'ils reprennent des pneus basse pression. Ils vont peut-être retourner sur des pneus meilleur marché. Et pis surtout dans le sol, tu vois pas tout de suite le résultat.» (un conseiller agricole)

Il est frappant de constater que les agriculteurs investis depuis longtemps dans les techniques de conservation des sols ainsi que ceux qui persévèrent semblent baser leurs actions sur un engagement personnel, sur des croyances et des convictions, et sur une éthique visant à respecter la vie du sol. Cette observation rejoint les résultats de nombreuses études en sociologie rurale qui insistent sur l'importance du rôle joué par la perception des risques environnementaux (Toma and Mathijs 2007), par la productivité de leur exploitation (Wauters et al. 2010), par l'âge et la formation (Vanslebrouck et al. 2005), ainsi que par la capacité à se projeter dans le futur de l'entreprise (Weiss et al. 2006), dans l'acceptation à long terme des programmes agroenvironnementaux. Dans le contexte suisse, les études de Flurina Schneider, qui se basent sur le concept de *Lebenswelt* d'Alfred Schütz, corroborent certaines de ces observations :

« Major differences between farmers who adopt and farmers who reject no-tillage were found to depend on the degree of coherence they could create between the abstract meanings of no-tillage in the everyday life-world, the symbolic meanings of no-tillage referring to other provinces of reality and their images of themselves. » (Schneider et al. 2010: 338; Schütz and Luckmann 2003)

Finalement, d'autres pistes étudiées par Rob Burton au Royaume-Uni visent à développer des programmes dont l'objectif n'est plus l'application de mesures, mais l'obtention de résultats agroenvironnementaux (Burton, Kuczera and Schwarz 2008; Burton and Schwarz 2013). Ces *result-oriented schemes* cherchent à se baser sur, et à développer les compétences des agriculteurs dans une dynamique de co-construction de connaissances entre scientifiques, experts et agriculteurs (cf. 4.2.1).

Toutes ces mesures-techniques ne sont cependant pas à « disposition libre » pour les agriculteurs. Leur appropriation va de pair avec des procédures administratives dont l'enjeu officiel et la légitimation de la politique agricole, en évaluant leur montant, et en contrôlant l'application. Les agriculteurs sont donc contraints de remplir des formulaires sur Internet, mais également de remplir des carnets des champs et autres documents afin de laisser une trace écrite de leurs activités pour qu'elles puissent être vérifiées lors des contrôles PER. À l'échelle de l'OFAG, la procédure vise à pouvoir évaluer leur politique et à amener la preuve au Parlement et aux citoyen(nes) suisses, que l'agriculture répond aux exigences de la Constitution fédérale, et délivre bien les services d'intérêt général pour lesquels la population paie. Ces procédures d'évaluation légitimes ne pourraient être remises en cause si elles n'étaient pas aussi lourdes, faillibles et instrumentalisées. L'administration (contrôles, paiements) entourant les paiements directs *cadre* à tel point le contenu des programmes et structure leur mise en œuvre que l'on peut se demander si les mesures-techniques subventionnées ne servent pas davantage les acteurs chargés de l'alimenter et les intérêts qu'ils défendent. Du point de vue des agriculteurs, ces tâches représentent une contrainte :

« Le pire c'est la bureaucratie. Ben, on le fait pas (rire) ! Non ben on est obligé de le faire, j'entends, mais c'est un bordel. Pis, on ne suit pas, et au niveau fiscal aussi, c'est le bordel, non moi je devrais avoir une secrétaire quoi. Pas à plein temps ça c'est clair que non, mais moi je déteste la bureaucratie. Moi ce qui me fait chier, c'est même quand on fait juste sur le terrain, si on n'a pas noté, on nous saque. Ça, je trouve que ce n'est pas normal. [...] C'est le dégoût de la bureaucratie, pas du métier. Ah oui c'est de la punition pour finir. C'est de plus en plus chargé, et on a de la peine à comprendre pour finir » (entretien : agriculteur en exploitation mixte).

L'OFAG avoue être conscient de la lourdeur de ces procédures et tente depuis quelques années avec difficulté d'en réduire la charge (OFAG 2016). Mais comme l'exprime cet agriculteur et témoignent d'autres acteurs politico-administratifs, les formulaires et autres documents semblent se détourner de leurs objectifs premiers pour devenir des objets de légitimation politico-économique avant tout. L'administration fait perdre le sens même, vient dénaturer les mesures environnementales :

« Donc on voit bien, il y a un problème de base c'est... dans tout le monde industriel, parce que dans toute l'Europe ils ont le même problème, c'est pour le monde agricole, les mesures écologiques c'est de la bureaucratie de plus. C'est des embêtements de plus. Et en plus, il faut reconnaître qu'une partie de ces embêtements, ils sont incompréhensibles [...] Parce que le gros problème des paiements directs c'est qu'ils ont tué beaucoup de mesures en les bureaucratisant. Et les types ils voient plus que la bureaucratie et les paysans ils ne savent plus pourquoi ils le font. [...] Il dit regarde ça pourquoi je dois faire ça et je lui dis je sais pas. Mais enfin c'est pour l'environnement. Je lui dis non. Je peux te dire ce que l'environnement on aurait eu besoin, mais la mesure comme elle est, depuis 92 comme elle a évolué, c'est de la bureaucratie et ça ne nous apporte rien. » (entretien : ancien expert de la Confédération).

Cette dynamique de renforcement et d'institutionnalisation des normes agroenvironnementales à caractère régulateur (OSol) et incitatif (OPD) par les autorités suisses, et en particulier l'OFAG depuis une vingtaine d'années s'inscrit dans une stratégie politique visant à financer l'agriculture, tout libéralisant les marchés économiques et à justifiant ces services d'intérêts généraux en faveur de l'environnement : *condition sine qua non* pour l'obtention des budgets pour les paiements directs (cf. 6.2.1). Cette dynamique qui s'inscrit dans une logique d'efficacité et de rationalité n'est cependant pas à l'abri de deux dysfonctionnements typiques des organisations : celui du *cercle vicieux des règles bureaucratiques* et celui de la *personnalité bureaucratique* (Gouldner 1971, Merton 1973; tiré de Bagla 2003). En quête d'*effectivité* et de *rationalité*, l'OFAG émet des règles qu'elle tente de rendre contraignantes à travers les contrôles et les sanctions. Cependant, ces règles, sans cesse interprétées/appropriées/contournées par les agriculteurs, leur servent également de balise et de justificatifs pour en faire (dans certains cas) le minimum. Constat qui amène les autorités à renforcer les contrôles et les sanctions, et à fixer de nouvelles balises. Cet exemple résonne avec les propos de Karsenty et Ezzine de Blas sur les effets des PSE présentés au point 5.2.4 (2014). Le deuxième dysfonctionnement est celui décrit initialement par Merton. Il touche aux effets des règles génériques et de leur application sur la personnalité bureaucratique. Devenues sacrosaintes, elles perdent de leur cohérence et se détournent des objectifs initiaux. Comme l'explique Lusin Bagla, ces individus finissent par les ériger en fins plutôt que de les utiliser comme des moyens de résolutions de problèmes (Bagla

2003). Cette mise en évidence de ces deux dysfonctionnements est synthétisée dans les propos d'un ancien administrateur de la Confédération :

«La nouvelle politique agricole, dans certains trucs, elle a eu aussi des trucs positifs. Mais du fait qu'ils versent de l'argent et qu'ils doivent pouvoir justifier et contrôler, ils ont normé, réglementé énormément de choses et vous savez la norme, c'est un pense-bête pour faire mieux... [...] Souvent je vois que cette norme c'est une plaie comme c'est appliqué parce que les types ils disent j'applique la norme et ils font que des conneries. Parce qu'ils ont pas compris que la norme... Le sol là comme il est il ne faut pas appliquer la norme il faut faire autrement. [...] Il faut faire très attention quand on commence à dicter aux gens comment ils doivent faire, on bureaucratise et dans l'agriculture aussi, c'est quelque chose de compliqué. Donc y'a des gens qui font du semis direct parce qu'il y a des primes et moi quand je vois comment ils font leur semis direct je trouve cela scandaleux et y'a des types qui font du semis direct et c'est sensationnel, et y'a des types qui ne font pas de semi-direct qui sont tout aussi bon que ceux qui font du semis direct. Ce n'est pas... le sol... il y a 150 sols différents en Suisse au minimum. Y'a des milliers de paysans, y'a des milliers de techniques, d'équipement et tout [...] Je veux dire, chaque cas est un cas particulier et chaque cas devrait être pensé, réfléchi, et y'a pas un modèle unique, et le problème c'est qu'aujourd'hui, tous les systèmes de qualité, de certifications de normes, de paiements directs, y'a un cas, il décrit un cas, une règle.» (entretien : ancien employé de la Confédération)

6.1.4 Les agriculteurs face à l'érosion des sols

La problématisation de l'érosion des sols par les agriculteurs est riche d'enseignements et devrait être prise en compte en amont des procédures décisionnelles administratives et scientifiques. Davantage que ne le font les approches scientífico-techniques, elle dévoile la complexité et les incertitudes de ce problème socio-environnemental. Tous les agriculteurs estiment que la présence d'érosion sur leur exploitation va à l'encontre de leur éthique professionnelle, mais ne s'attribuent pas tous la même part de responsabilité. N'observant aucun impact de l'érosion sur leurs rendements, beaucoup «jouent» avec le risque et attendent qu'une pression sociale et politique se manifeste suite à des dégâts off-site sur les infrastructures pour changer leurs pratiques. Entamons ce sous-chapitre par une mise en perspective historique. Après la Seconde Guerre mondiale, les agriculteurs suisses disposant des parcelles assolables en pente ont été confrontés à des cas d'érosion sans précédent. Ce phénomène n'est pas passé inaperçu dans les institutions scientifiques suisses telles l'Université de Bâle, l'EPFL, l'ETHZ et Agroscope qui ont à partir des années 1950 commencé à étudier le phénomène. Jugé menaçant pour les

sols et les eaux, le phénomène érosif sur les sols agricoles devient rapidement un problème pour les scientifiques et fait l'objet de publications visant à sensibiliser et à conseiller les agriculteurs et à leur proposer des mesures-techniques pour prévenir l'érosion ou limiter les dégâts. Selon les récits de certains administrateurs en place à partir des années 1970 dans les offices fédéraux, beaucoup d'agriculteurs touchés prirent des dispositions radicales pour contrer le phénomène, et ne subirent dès lors que très rarement de l'érosion. Cependant, en particulier parmi les agriculteurs producteurs de cultures à haut risque d'érosion, telles les cultures sarclées (pommes de terre, betteraves, maïs) ou les cultures maraîchères, des événements érosifs répétés et de grande ampleur continuèrent à se produire. Encore une fois, sur la base d'initiatives personnelles, des résultats des programmes de communication-sensibilisation, ou encore suite à la mise en œuvre progressive, dès les années 1990, d'instruments visant la protection physique de sols, des agriculteurs ont mis en place des mesures parfois radicales (comme l'enherbement de certaines parcelles à risque) et parfois insuffisantes pour réduire le risque d'érosion. Certains d'entre eux ne prirent aucune mesure spécifique supplémentaire aux exigences PER. De manière simplifiée, trois types d'agriculteurs se dessinent selon le point de vue de plusieurs acteurs politico-administratifs :

- Les agriculteurs qui n'ont plus ou que très rarement de l'érosion après avoir pris des mesures adéquates et souvent radicales pour limiter le risque et les dégâts.
- Les agriculteurs qui ont régulièrement de l'érosion et dont les mesures prises sont insuffisantes en visant par exemple à limiter les dégâts, mais pas le risque.
- Les agriculteurs qui ont régulièrement de l'érosion et qui ne prennent aucune mesure spécifique supplémentaire.

Dans le cadre de cette étude, seuls des agriculteurs qui ont connu ou connaissent encore des cas érosifs sur leur exploitation ont été rencontrés. Il n'est pas possible d'affirmer que certains d'entre eux n'appliquent aucune mesure spécifique supplémentaire aux PER pour lutter contre l'érosion. Je les «classerais» donc dans les deux premières catégories selon leur degré d'investissement (en termes de changements de techniques et de prise de mesures), bien que ces critères d'appréciation demeurent en partie subjectifs. Je m'interroge d'ailleurs aujourd'hui sur la pertinence de cette troisième catégorie d'agriculteurs : ou je n'ai pas été orienté vers de telles personnes — ce sont en effet des employés des administrations et des conseillers agricoles qui m'ont mis en contact avec des agriculteurs. Et aucun ne les a qualifié de «moutons noirs» —, ou alors cette catégorie ne fait plus vraiment sens aujourd'hui.

Les discours de tous les agriculteurs rencontrés sur l'érosion et la gestion des sols expriment des enjeux agronomiques, techniques, écologiques, économiques, politiques et sociaux ainsi qu'une multitude de causes et d'effets localisés à leur exploitation. Leur perception du risque et des dégâts aborde ainsi bien plus de dimensions que les documents scientifico-techniques et les rapports officiels, ainsi que le programme politico-administratif et les plans d'action cantonaux. De leur posture unique, leur discours illumine une partie de la complexité, des incertitudes et des controverses entourant la gestion durable des sols agricoles dans l'agriculture d'aujourd'hui. Or, bon nombre de ces tensions bien réelles ont peu été étudiées scientifiquement (cf. 4,1, 4,2). Voici une liste non exhaustive des dimensions abordées par les agriculteurs rencontrés au sujet de l'érosion de leur sol :

- Les incohérences de la politique agricole : la libéralisation du secteur économique menant à une rationalisation et une intensification des pratiques, et l'écologisation de l'agriculture par des prestations publiques ;
- Les conflits générés par leur volonté de produire de la nourriture et les exigences environnementales les conduisant à produire moins ;
- Les risques économiques et les difficultés personnelles et familiales impliquant des changements de pratiques ;
- Le problème des mesures génériques de l'OPD et la difficulté d'adapter chaque situation au contexte de l'exploitation, des voisins et du bassin versant ;
- La responsabilité minimisée des améliorations foncières, des remaniements parcellaires et du système d'évacuation des eaux communales ;
- La mise en évidence de différentes formes d'érosion (érosion liée au labour, l'érosion lors de récolte, etc.) et l'absence de leur prise en compte dans les politiques ;
- L'influence de l'hétérogénéité spatiale et temporelle des cas érosifs sur la qualité-fertilité de leurs sols ;
- Le rôle central de l'origine de l'écoulement de l'eau ainsi que des éléments freinant ou accélérant cet écoulement ;
- L'importance de la collaboration avec leurs voisins agriculteurs et des relations qu'ils entretiennent avec eux ;

- Les inégalités de traitement des autorités entre les agriculteurs qui possèdent des terrains en pente et ceux qui n'en possèdent pas ;
- Les problèmes en termes de dégradation des sols relatifs aux entreprises privées qu'ils mandatent parfois pour venir travailler leurs sols ;
- Le manque de connaissances aussi bien personnelles que scientifiques relatif à l'application et à l'impact des nouvelles techniques culturales ;
- Les incertitudes sociales, économiques, et politiques influençant les prises de décision concernant la gestion de leur exploitation et de leurs sols ;
- L'augmentation de l'interventionnisme étatique en matière de restriction à la propriété.

Leur compréhension de la problématique de l'écoulement de l'eau, de la distribution spatiale et temporelle de l'érosion, ainsi que des dégâts off-site soulève une problématique élémentaire et pourtant peu étudiée jusqu'à lors par les scientifiques du sol (cf. chapitre 3). Leur représentation-problématisation de l'érosion et de la gestion des sols en général, dépend de leurs formations et de leurs connaissances sur les sols, et s'imprègne de leur *ethos* d'agriculteur/paysan (Droz et Miéville-Ott 2001 ; Droz Forney 2007). Par leur posture personnelle et professionnelle à la frontière des enjeux sociaux, politiques, économiques, agronomiques, agroalimentaires, et agroenvironnementaux, les représentations des agriculteurs devraient à mon sens être davantage valorisées au sein de nos sociétés. Leurs connaissances locales s'avèrent très riches d'enseignements tant pour les scientifiques que pour les décideurs. En outre, leur point de vue et leurs conditions de vie sont à même de révéler des dysfonctionnements et des tensions profondes des systèmes politiques et démocratiques d'un État. Un agriculteur souffrant ne révèle-t-il pas une société malade ?

Explorons plus avant la représentation du problème érosif chez les agriculteurs en la comparant au modèle scientifique de l'*Universal soil loss equation* de Wischmeier & Smith (cf. 3.2.6). Leur discours va sélectionner certains *facteurs* érosifs et certaines *causes* directes ou indirectes qu'ils vont mettre en interaction et pondérer selon leur propre système explicatif de cause à effets. Ainsi, certains facteurs érosifs tels l'érosivité des pluies et l'écoulement (facteur R), ainsi que la longueur et la déclivité de la pente (facteur S et C) vont très souvent occuper une place considérable dans l'«équation», contrairement à l'érodibilité du sol (facteur K) ou les pratiques de conservation du sol (facteur P). De la même manière, certaines causes directes tels les améliorations foncières ou les systèmes d'évacuation des eaux communaux, et des causes indirectes comme les changements liés à la politique agricole, et la libéralisation des marchés,

vont occuper une place centrale dans leur système explicatif, alors que ces enjeux ne sont pas pris en compte dans les modèles scientifico-techniques.

Plus généralement, les agriculteurs rencontrés perçoivent l'érosion comme un phénomène malvenu sur leur exploitation, conscient que c'est « la meilleure terre » et leur « capital » qui s'en va. Les quelques observations faites lors de cette enquête rejoignent pleinement celles de l'étude menée par Schneider, Ledermann, Fry et Rist sur l'adoption de techniques de semis direct chez les agriculteurs suisses :

« Conversations with farmers who adopted and rejected no-tillage revealed wide agreement that soil erosion is undesirable and should be avoided: statements such as “No-one likes it when the soil runs away” or “Well, it's the good soil that disappears” illustrate this perception » (Schneider et al. 2009 : 334).

De nombreux récits viennent ainsi corroborer le fait, qu'indépendamment du degré des mesures adoptées, tous les agriculteurs confient être en désaccord avec leurs valeurs et leur éthique professionnelle, et ressentent un sentiment d'échec, lorsque leurs parcelles sont érodées. Malgré cette reconnaissance générale d'une situation problématique, les cas d'érosion continuent dans certaines exploitations à se répéter, trahissant un changement de pratiques insuffisant, malgré les efforts parfois déjà engagés. Comment l'expliquer ?

Face à des cas érosifs sur leur exploitation, le système explicatif des agriculteurs vise souvent à se disculper des cas érosifs survenus sur leurs parcelles. Cela peut s'expliquer d'une part par les potentielles retombées administratives : dénonciations, menace de coupes sur leurs paiements directs, obligations à appliquer un plan pluriannuel de lutte contre l'érosion, etc. Il ne s'agit ni plus ni moins d'une stratégie visant à gagner un rapport de force engagé avec l'État. Il joue par conséquent sur une « zone d'incertitude » majeure du phénomène érosif, celle de la pondération des causes et plus particulièrement celle de l'ampleur des précipitations. Dans le cas de l'érosion des sols agricoles, l'expertise de terrain relève d'un enjeu déterminant tant pour les agriculteurs que pour l'État.

Ainsi, selon l'étude de Schneider et al. (2009), une petite proportion d'agriculteurs n'est pas prédisposée à modifier leur type d'exploitation leurs pratiques et va tenter de se disculper totalement des cas d'érosion survenus sur leurs parcelles : la faute est mise sur des précipitations exceptionnelles et à l'augmentation de leur fréquence par exemple. Ces auteurs soulignent que cette « impuissance » est très souvent associée à un sentiment d'insécurité face aux changements structuraux et à la globalisation de l'agriculture, menaçant leur mode de vie et leurs valeurs.

Dans le cadre de cette recherche, tous les agriculteurs reconnaissent l'influence que peuvent exercer leurs choix, tout en accusant également les aléas météorologiques, et sont enclins à opérer certains changements dans leurs pratiques sans toutefois venir bouleverser leur type d'exploitation. Finalement, j'ai également pu rencontrer quelques agriculteurs, minoritaires, et considérés comme « atypique », les « meilleurs » ou l'« élite » par les conseillers agricoles et les employés de l'administration. Ils rejettent toute forme de fatalisme et font leur possible pour réduire l'érosion sur leur exploitation. Il s'agit d'agriculteurs très investis dans l'application et l'adaptation de techniques culturales de conservation (semis direct, strip till, etc.) et certains décident de changer de type de cultures dans les zones à risque, voire d'enherber certaines parcelles trop exposées malgré les pertes économiques que cela peut impliquer.

Dès lors, comment expliquer que la majorité des agriculteurs, bien que conscients d'être en désaccord avec leurs valeurs, et de « jouer » avec le risque, n'appliquent pas des mesures radicales pour le réduire ou limiter les dégâts ? À cette question, F. Schneider et ses collègues estiment que :

« Farmers interpret soil erosion and soil conservation measures against the background of their entire *life-world*. By doing so, farmers consider abstract and symbolic meanings of soil conservation. This is, soil conservation measures have to be feasible and practical in the everyday farming routine, however, they also have to correspond with their aesthetic perception, their value system and their personal and professional identities. » (Schneider et al. 2010 : 332).

Le fait que les agriculteurs continuent à avoir un comportement à risque, malgré qu'ils en soient conscients n'a rien d'une « anomalie ». Une étude en Australie a tenté d'expliquer pourquoi les agriculteurs continuent à utiliser les pesticides bien qu'ils connaissent leurs effets (Wilson and Tisdell 2001). L'étude révéla que les agriculteurs étaient « enfermés » dans un système socio-économique qui a tendance à les maintenir dans une certaine ignorance et à les empêcher d'adopter des pratiques plus durables. Une autre étude basée sur l'usage des produits chimiques auprès de 1 011 agriculteurs a montré que malgré toutes les évidences scientifiques de la dangerosité de ces produits sur la santé et l'environnement, ils n'étaient pas perçus comme dangereux (Tuker and Napier 2001). Les auteurs interprètent un tel résultat en expliquant que les programmes de prévention et de lutte basés uniquement sur les risques et la qualité de l'environnement ont peu de chance de mener à des changements d'attitudes (*ibid.* 231). Ces programmes devraient inclure selon eux des objectifs de gestion pour les agriculteurs, leur propre perception des risques et se baser sur leur capacité à réagir à ce type de situation.

Dans le cadre de cette enquête, l'analyse de l'attitude des agriculteurs vis-à-vis du risque d'érosion a fait ressortir trois éléments majeurs : celui de la hiérarchisation des risques, celui des critères d'évaluation des dégâts sur la qualité-fertilité de leurs sols, celui de l'appréhension du risque érosif à long terme.

Les agriculteurs rencontrés sont conscients du risque d'érosion et du rôle de leurs choix de gestion des sols, mais beaucoup certains sont prêts à le prendre. Ils évaluent la réponse au risque sur la base d'une rationalité économique des coûts/dégâts économiques que l'érosion engendre, mais évaluent également l'investissement personnel et économique nécessaire pour réduire/supprimer l'érosion. Comme me l'ont témoigné certains d'entre eux, ils hiérarchisent les différents risques auxquels ils sont quotidiennement confrontés, et le risque d'érosion n'est souvent pas prioritaire. Ils doivent parfois opérer des choix difficiles, notamment lors des récoltes, et leur marge de manœuvre est réduite. Le cas de l'arrachage des betteraves et de la récolte des pommes de terre en automne reflètent ces conflits et ces contraintes qui peuvent survenir et qui ne dépendent pas toujours de leur volonté. La date de ramassage des betteraves est fixée des semaines à l'avance par la centrale d'Aarberg, ce qui les contraint à les extraire quelques jours avant avec les machines. Or, si le sol est très humide, des compactions sévères peuvent survenir. Le sol alors dénudé et compacté est très vulnérable à l'érosion en cas de pluie. Le choix est donc drastique, prendre le risque de compacter le sol et subir de l'érosion ou perdre une récolte de plusieurs milliers de francs. Un agriculteur en grande culture exprime bien ce dilemme sur un ton plutôt fataliste :

« Mais quand vous avez un automne mouillant comme on a eu il y a deux ans. Qu'on doit aller chercher notre betterave, chercher nos pommes de terre, qu'il pleut tous les jours, et puis quand vous avez fini vous semez et que le sol est déjà compacté par l'arrachage, vous semez et il vient 60, voire on a eu il y a deux ans 190 mm et quatre jours. Mais comment voulez-vous que ça aille ? » (un agriculteur en grande culture).

L'érosion des sols et dans ce cas précis, la compaction, sont donc des risques encourus puisque les dégâts qu'ils infligent aux sols ne viennent pas menacer à court terme la survie de l'exploitation agricole. Les dégâts érosifs ne génèrent en effet pas d'impacts économiques importants à l'échelle de l'exploitation (comme les coûts financiers, liés par exemple à la perte et au rachat des semis, ou à la perte et au rachat de terre). De plus, si l'agriculteur est assuré, l'assurance Suisse Grêle rembourse le plus souvent ce type de dégâts pour autant qu'il survient 30 jours après la date de plantations/semis et que ça touche plus de 50 % de la parcelle —. Le critère central d'évaluation du risque repose sur une appréciation économique des dégâts de l'érosion sur les sols. Cette évaluation ne repose pas sur des propriétés structurelles et biologiques visant

à dresser un état de qualité-fertilité pédologique, mais sur les rendements des cultures, une fertilité agronomique du sol. Or, aucun agriculteur rencontré — à une exception près où la roche mère commence à affleurer — ne constate des baisses de rendement sur ses parcelles érodées. En cas de perte conséquente de terre, certains la remontent sur les champs à l'aide de machines, ou en rachètent, et l'incorporent à nouveau au sol.

Finalement, tant les agriculteurs que les acteurs administratifs et les conseillers agricoles estiment que l'érosion est un phénomène aux effets difficilement saisissables. Les processus pédologiques de dégradation (p. ex. le lien entre dégradation et risque d'érosion, de pédogenèse, et de seuils d'érosion tolérables, de minéralisation de la matière organique, etc.) me semblent (très) mal compris des différents acteurs, dont certains sont mandatés comme « experts » par l'administration. Il est vrai que la distribution temporelle et spatiale très hétérogène et localisée de l'érosion permet difficilement de tracer les liens de causes à effets directs entre les pratiques et les cas érosifs. De plus, l'estimation des pertes de terre sur les parcelles n'est pas toujours visible, prend un certain temps et relève de certaines compétences. L'érosion en nappe par exemple se voit peu, et une grande partie du sol érodé s'engouffre rapidement dans les bouches d'égout ou « disparaît » dans les ruisseaux (érosion en thalweg). Certains agriculteurs nient ainsi avoir de l'érosion, car le processus est lent et que le déplacement de la terre est peu visible. Aspect tout aussi important, l'influence de la dégradation des sols à moyen et long terme due aux pratiques culturales (les labours intenses et profonds, la compaction des machines, la gestion inadéquate de l'humus, etc.) sur le risque d'érosion, se manifeste lentement par des effets de seuils, et exige des compétences voire des analyses en laboratoire pour appréhender les changements pédologiques. Ce processus est par ailleurs difficilement quantifiable. Or, peu d'agriculteurs, mais également de conseillers agricoles, d'employés administratifs, et même de scientifiques du sol en Suisse sont à même d'évaluer à l'œil nu, à l'aide d'un test à la bêche par exemple, l'état de qualité/fertilité d'un sol — j'en ai fait l'expérience directe lors d'une journée organisée par Agridea pour les conseillers, visant à évaluer la qualité-fertilité du sol par un test à la bêche —. De plus, les analyses proposées à travers les PER, comme le test tactile de la granulométrie ou l'analyse de la matière organique, sont inadéquates pour évaluer l'état structurel d'un sol, ainsi que le taux de matière organique humifiée (et donc stable). Ce n'est que récemment qu'une analyse de terrain peu onéreuse pour évaluer la qualité structurale du sol est devenue une référence en Suisse et (bientôt) en Europe (Johannes et al. 2016).

En conclusion, ces observations viennent illustrer toute la difficulté pour les agriculteurs d'établir une représentation-problématisation du risque similaire à celle définie par les sciences et les instruments d'action publique. La construction des risques, en particulier d'érosion des sols, n'a donc rien d'un processus objectif et stable. Elle est limitée et située selon un contexte

biogéographique, social (professionnel), économique et politique. Et les prises de décision qui l'entoure sont marquées par de nombreuses incertitudes. Ces décalages marquants de représentations soulèvent des questions tant sur l'orientation des recherches scientifiques, sur la pertinence des alliances opérées entre scientifiques « durs » et décideurs politico-administratifs, et sur le rôle occupé par les agriculteurs lors du choix des recherches scientifiques, de la programmation et de la mise en œuvre des politiques publiques.

Il est important de noter que la LPE-OSol et la LAgr-OPD problématisent la question autour de la notion de prévention du risque, alors que les agriculteurs semblent, comme on va le voir aux points suivants, davantage concernés par les dégâts économiques *on-site*, mais surtout *off-site* occasionnés par l'érosion. En d'autres termes, le changement de comportement des agriculteurs est davantage influencé par les dégâts que par les risques. La perception et l'attitude des agriculteurs vis-à-vis de l'érosion révèlent une partie de la réalité agricole d'aujourd'hui, au-delà de ses objectifs environnementaux. Dû en partie aux politiques et aux règles des marchés dans lequel ils sont impliqués « de force » ils agissent avant tout en fonction de critères économiques à court terme afin d'assurer la pérennité de leur exploitation. Par conséquent, une meilleure mise en valeur *a priori* de l'expertise « profane » des agriculteurs dans les procédures décisionnelles administratives, mais également scientifiques — et pas seulement *a posteriori* — apparaît comme une solution intéressante à explorer pour améliorer les politiques agroenvironnementales.

6.1.5 Appropriation de la LPE-OSol par les cantons

La LPE-OSol est un instrument auquel les cantons accordent peu d'importance. Politiquement peu soutenu, cet instrument dispose dans la plupart des cantons de faibles ressources humaines et financières. La politique de protection qualitative des sols n'a été mise en place que tardivement, tout d'abord dans les années 1980, avec la première version de la LPE' 83 et de l'Osol' 86, puis suite à la révision de ces deux bases légales à la fin des années 1990. Cette politique publique a par conséquent été édifiée sur des politiques préexistantes occupant déjà un espace social et politique. Sa mise à l'agenda, sa programmation et sa mise œuvre relèvent ainsi d'une « entreprise de recyclage » de l'action publique (Lascoumes 1994 : 23 ; voir chapitre 6). Ce fut aux politiciens cantonaux et aux chefs de services d'alors de s'approprier ces nouvelles bases légales, de réorganiser, voire de créer des services/unités administratives, de réassigner des responsabilités en créant des postes de travail et des cahiers des charges ou en allouant des pourcentages de travail à des postes déjà existants. D'un canton à un autre, cette entreprise politique de mise en scène de l'OSol et d'allocation de ressources organisationnelles/

interactives, humaines et financières/monétaires fut très hétérogène et inégale. Son intégration dépendit des forces politiques en place dans les cantons, mais également de la volonté des conseillers d'État en place et des différents chefs de services d'alors. Par conséquent, la mise en œuvre de l'OSol fut et fait encore l'objet de stratégies politiques, de conflits d'intérêts et de compromis tant sur l'organisation et la répartition des compétences administratives que sur les réalisations de plans d'action. Or, ce jeu politico-administratif peut changer de « participants » à chaque nouvelle législature en venant redéfinir les axes stratégiques et donc l'allocation des ressources, mais aussi freiner ou soutenir la mise en œuvre des plans d'action. Sur cet échiquier sont mis en scène à la fois les enjeux politiques internes aux cantons, mais voit également s'exercer les rapports de forces s'opérant entre la Confédération et les États (cantons) (cf. 6.2.1). L'érosion des sols agricoles est un exemple typique où s'exercent ces différentes tensions et qui illustre le caractère profondément politique de la mise en œuvre.

En tant que problème « transversal », l'érosion des sols agricoles est traitée à la fois par la LPE-OSol, par la LAGr-OPD (et indirectement par la LEaux). Sa gestion administrative déborde ainsi les frontières institutionnelles classiques et chaque canton a construit son propre *système d'action concret* pour gérer ce problème public (Crozier et Friedberg 1977). Le canton de Vaud par exemple assigne la responsabilité de la gestion de l'érosion des sols agricoles à la fois à la « Direction générale de l'environnement » (DGE), à travers la mise en œuvre de la LPE-OSol, mais également au service de l'agriculture, qui traite le problème via la mise en œuvre de la LAGr-OPD. La même organisation s'opère dans le canton de Neuchâtel. Dans le canton de Fribourg, comme dans celui de Berne, la responsabilité de la mise en œuvre de l'OSol en matière d'érosion est déléguée au service de l'agriculture. Ainsi, dans le canton de Fribourg, les tâches sont réparties dans les services selon le type de sols : urbains, agricoles, forestiers. La mise en œuvre de la LPE-OSol et de la LAGr-OPD en matière de protection qualitative des sols agricoles est l'affaire du Service de l'agriculture, alors que ce qui touche aux sols urbains p. ex. est de la responsabilité du Service de l'environnement. Dans le canton de Berne, c'est le Service de protection des sols, affilié à l'Office de l'agriculture et de la nature, qui s'occupe également de la protection qualitative des sols agricoles. Le canton délègue par contre la tâche de la protection des sols sur chantiers à la Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie. Finalement, il est impératif de souligner que les services d'améliorations foncières sont quant à eux très longtemps restés autonomes, soit en marge des services de l'agriculture et de l'environnement. Dans certains cantons, ils ont été récemment intégrés aux services de l'agriculture.

Les ressources financières et humaines pour la mise en œuvre de l'OSol sont généralement très limitées et inégales d'un canton à un autre. Pourtant, lors de la révision de la LPE et de l'OSol en

1993, le Conseil fédéral avait fixé comme objectif administratif la création dans chaque canton d'au moins une unité administrative de travail pour la mise en œuvre de l'OSol (Knoepfel et al. 2009: 381) (FF1993 II 1337). En 2016, cet objectif est encore loin d'être atteint. Une enquête menée par l'OFEV en 2012 a fait le point sur l'état de la mise en œuvre de l'OSol en matière d'érosion des sols agricoles en envoyant des questionnaires à tous les cantons suisses (OFEV 2012). Elle montre que 16 services de l'environnement cantonaux bénéficient d'un responsable sur le thème du sol et que l'érosion occupe un faible pourcentage de leur temps de travail (activités et documentation des plans d'action, sécurisation des observations et des zones à risque). Trois cantons délèguent les atteintes aux sols agricoles au service de l'agriculture, et que sept cantons développent une collaboration entre le service d'agriculture et d'environnement. Ces sept cantons disposent d'un registre des cas d'érosion et quatre d'entre eux (Soleure, Fribourg, Vaud, Bâle compagne) ont réalisé des plans pluriannuels avec les exploitants. Néanmoins, selon l'ex-responsable de la protection physique des sols à l'OFEV, en 2014, sur 26 cantons, 13 ne disposaient pas d'un représentant officiel en matière de mise en œuvre de l'article 6 et 7 de l'OSol. Alors que Berne et Zürich disposent de services et de personnels spécialement chargés de la mise en œuvre de l'OSol, et à la lutte contre l'érosion (depuis la fin des années 80 pour Berne), le canton de Neuchâtel par exemple ne bénéficie depuis 2001 que d'environ un tiers de poste à plein temps pour la mise en œuvre de l'ensemble de l'OSol. Toujours selon l'enquête, les plus gros déficits de mise en œuvre touchent à la documentation des activités de surveillance et de contrôle, ainsi qu'au travail d'information des cantons à l'égard de l'OFEV. Elle souligne également que la différence majeure entre les cantons « diligents » et les cantons « retardés » se fait « principalement dans le choix de concrétiser la mise en œuvre des mesures sur le terrain. » (OFEV 2012: 3) Le rapport conclue « Sans aucun doute, un objectif de protection qualitative des sols selon OSol' 98 et OPD' 98 exige que les nombreux organes législatifs cantonaux revoient “fondamentalement leur copie” » et qu'ils investissent des moyens en temps et en budget considérablement plus importants » (*ibid*: 3).

6.1.6 La mise en œuvre des normes régulatrices (LPE-OSol et LAgr-OPD)

Bien que les normes régulatrices en matière d'érosion des sols se soient renforcées depuis 1998 à la fois dans les plans d'action de la LPE-OSol et dans la LAgr-OPD, elles ne sont appliquées que lors de dégâts off-site hors de la zone agricole sur des infrastructures privées ou publiques. En outre, pratiquement aucune sanction financière n'a été infligée. Cette situation met en lumière trois zones d'incertitudes majeures que les acteurs peuvent chercher à contrôler : le pouvoir politique, le pouvoir temporel, et le pouvoir (des incertitudes de) l'expertise. Les normes régulatrices en matière d'érosion des sols agricoles se sont renforcées à partir de 1998

environ, suite à la révision de la LPE-OSol et de la LAgr-OPD. Si la LPE-OSol n'a toujours pas été révisée depuis, la LAgr-OPD l'a été environ tous les quatre ans ; les parlementaires fédéraux sont appelés, tous les 3-4 ans depuis 1998, notamment à définir/approuver le budget alloué aux paiements directs. En 2004, un premier renforcement des normes érosives a été intégré, exigeant des plans pluriannuels «en cas de pertes de sols régulièrement visibles» (OPD 2004, annexe 5.2). En 2014, ces exigences ont encore augmenté avec l'introduction du «module d'aide à l'exécution» et de son «formulaire d'évaluation» qui a débouché sur un blocage politico-administratif de la mise en œuvre. En parallèle, à partir de 1998, certains cantons tels Vaud et Fribourg, ont commencé à mettre en place des plans d'action sur la base de la LPE-OSol, plans d'action visant en particulier à recenser, à contrôler, à prévenir, et si besoin à sanctionner les agriculteurs sur leurs paiements directs (donc via la LAgr-OPD). Bien entendu, ces changements ont été l'objet de coopération, consensus et négociations entre les «milieux» agricoles et les milieux de l'environnement (cf. 5.2.7, 6.2.2).

Avec ces nouvelles prescriptions, tous cas d'érosion répétés aussi bien on-site que off-site, imputables à l'agriculteur doit déboucher sur la mise en place, avec les «autorités compétentes», de plans pluriannuels de lutte contre l'érosion. Au regard des experts scientifiques, de l'administration et des chambres d'agriculture, de telles prescriptions, si elles avaient été pleinement appliquées et contraignantes auraient débouché sur plusieurs centaines de plans pluriannuels rien qu'en Suisse romande et sur Berne. Or, il n'en a rien été — en dix ans, les autorités ont compté sur l'ensemble de la Suisse environ 100-150 plans de mesures mis en places dans trois cantons: Soleure, Vaud et Fribourg —, car ces instruments n'ont été mis en œuvre par les cantons que très partiellement. En effet, depuis 2004, tous les cas d'érosion répétés, des cas connus de toutes les institutions, n'ont été «réglés» par les agriculteurs et «traités» par les autorités, qu'après à des dégâts érosifs off-site hors de la zone agricole sur des infrastructures privées et publiques :

«Bon ce qu'il faut dire, c'est que je ne connais quasiment pas de cas qui sont remontés jusqu'aux cantons et à la Confédération qui n'avaient pas de dégâts off-site. L'érosion n'est traitée, jusqu'à ce jour, officiellement, que quand il y a du off-site. [...] Je vous ai dit moi, en quarante ans d'agronomie, j'ai aidé des agriculteurs à assainir leur érosion, et il y en a aucun que j'ai aidé où ce n'était pas parce qu'ils avaient eu des problèmes avec le off-site. Et l'opinion publique, un voisin, une municipalité, un voyer, même la police, qui étaient venus lui dire, et dis donc il y a un problème. [...] On voit bien à Bâle-Campagne dans les années 1975, à Möllinerfeld. Et bien Möllinerfeld c'est typique, c'est parce que la boue arrivait dans le village.» (entretien : ancien employé de la Confédération)

Ce constat sur les «effets» du off-site est partagé par l'ensemble des experts interrogés. En d'autres termes, seuls les dégâts off-site sur des infrastructures déclenchent une action politico-administrative contraignante menant à des changements de pratiques agricoles en matière d'érosion, alors que formellement l'enjeu légitimant légalement l'action publique repose avant tout sur la dimension d'atteintes physiques à la fertilité des sols (dégâts on-site), et se fonde principalement sur la prévention des risques. Ces dégâts/coûts peuvent engendrer une réaction des médias, une opinion publique défavorable, par exemple des villageois indirectement touchés, mais ils soulèvent surtout l'enjeu du remboursement des dégâts et du coup des responsables. En effet, les acteurs lésés économiquement, tels les communes, les entreprises et les propriétaires privés, déposent souvent plainte, veulent être remboursés et font pression sur les autorités (la situation est cependant plus complexe, car souvent ce sont les améliorations foncières et les communes à l'origine du problème. voir point 5.2.8) L'assurance des personnes lésées (incendies et éléments naturels) paie généralement ces dégâts qu'elles déclarent comme une «inondation» ou une «coulée boueuse/terre liée à de fortes pluies» (entretien avec un assureur de l'ECA Vaud). L'érosion hydrique des sols agricoles est alors considérée comme une catastrophe naturelle imputable seulement à des précipitations exceptionnelles. Si un tel événement survient une fois, elles n'effectuent pas d'expertise. Mais lorsqu'un second cas survient, une expertise est menée et des mesures peuvent être exigées de la part de l'agriculteur. Il a été difficile d'obtenir davantage d'informations, les assurances ne tenant (officiellement) pas de statistiques sur le sujet. Selon plusieurs experts administratifs, les assurances sont de plus en plus sollicitées, et posent davantage de questions sur la part de responsabilité des agriculteurs, mais également des améliorations foncières et des systèmes d'évacuation des eaux communaux par exemple.

De plus, selon les données de cette enquête, seul un canton, qui n'a pourtant pas voulu développer de politiques régulatrices en matière d'érosion des sols, a opéré quelques réductions de paiements directs, et même, cas unique en Suisse, à une amende à travers la LPE-OSol. Les autres cantons pour raisons politiques ou administratives ne sont jamais arrivés à de telles interventions qui nécessitent l'intervention de juristes de l'environnement. Ces sanctions s'opèrent à travers l'OPD, par des réductions de paiements directs, une procédure qui par conséquent se poursuit non pas dans les services de l'environnement, mais de l'agriculture. La LPE-OSol représente un instrument réglementaire à modalité régulatrice pouvant ordonner des mesures préventives, mais cette base légale fédérale ne définit pas de moyens d'amender les agriculteurs : «On est dans l'environnement. Donc on est dans un système, en réalité, on a un pistolet sur la tête du gars, mais il n'y a pas de balles. Il n'y a pas de balles.» (entretien : ancien employé de la Confédération)

En conclusion, cette situation illustre l'un des nœuds majeurs du problème de la gestion politico-administrative de l'érosion des sols agricoles en Suisse. Elle montre qu'une action politique contraignante n'est possible que du moment où l'érosion sort de la propriété privée et de la zone agricole, et qu'elle n'impacte, non pas les sols, ou les cours d'eau ou les lacs, mais des infrastructures privées ou publiques. En outre, elle met l'accent sur la notion des dégâts et non pas celui des risques, dans la gestion des problèmes environnementaux. Cette observation soulève par conséquent des questions d'une part sur les limites de l'exécution du droit public lorsqu'il touche à la propriété privative agricole, et d'autre part sur valeurs économiques, sociales, culturelles attribuées aux sols. Cette situation questionne également l'orientation des recherches scientifiques et la représentation-problématisation par les instruments d'action publique, qui ont favorisé une approche technique et écologique/agronomique des risques d'érosion on-site plutôt qu'une approche sociale/politique/économiques des dégâts érosifs off-site. Finalement, cette situation permet de mettre en lumière trois zones d'incertitudes majeures du problème de l'érosion et sur lesquelles les acteurs basent leurs stratégies tentent de tirer avantage lors de la mise en œuvre : la variation/disposition des forces politiques (ressource majorité) (5.2.7); la lenteur et la symbolique des procédures de recherche de consensus (ressources temporelle et ressource confiance) (point 5.1.2; 5.2.7); les limites voire l'arbitraire (ou les incertitudes) de l'expertise de terrain (ressource cognitive) (point 5.2.8).

6.1.7 Contrôler les incertitudes, mobiliser des ressources :

placer ses atouts, montrer que l'on agit, et gagner du temps

La mise en œuvre des plans d'action cantonaux dépend fortement de la volonté des élus politiques locaux et des chefs de service. Leur élection et leur place dans le gouvernement ou dans l'administration constituent donc une zone d'incertitude majeure que les partis politiques cherchent à contrôler. Ces instruments génèrent également des résistances et des inerties dans l'administration ainsi que chez les agriculteurs. La mise en œuvre de la protection qualitative des sols agricoles est comparable à une organisation de l'action collective autour de « conditions » et de « contraintes ». Les problèmes liés aux organisations : « ne constituent rien d'autre que des solutions toujours spécifiques, que des acteurs relativement autonomes, avec leurs ressources et capacités particulières, ont créés, inventées, instituées pour résoudre les problèmes posés par l'action collective, et notamment, le plus fondamental de ceux-ci, celui de leur coopération en vue de l'accomplissement d'objectifs communs, malgré leurs orientations divergentes. » (Crozier et Friedberg 1977 : 15-16).

Dans le cadre de cette étude, l'action collective organisée met en scène les élus politiques locaux, les gouvernements cantonaux et les conseillers d'État, et les chefs de service (agriculture, environnement améliorations foncières en particulier) et les administrateurs en charge de la mise en œuvre de certaines ordonnances et articles juridiques. Elle met bien entendu également en scène les instruments telles la LPE-OSol, et la LAgr-OPD et les problématisations des enjeux qu'ils incarnent. Le « succès » de la politique de protection qualitative des sols, et de l'érosion des sols agricoles en particulier, ne repose donc pas uniquement sur l'acceptation des programmes et l'appropriation des mesures-techniques par les agriculteurs, mais également sur les solutions (plans d'action, réalisations administratives) plus ou moins contraignantes et négociées à l'échelle politique et dans tous les échelons de l'administration. Leur mise en œuvre (ou non mise en œuvre) par les institutions cantonales met en lumière les différents groupes d'intérêts et leurs stratégies (résistance, inertie, blocage politique, rétention d'informations, etc.).

La mise en œuvre du plan d'action cantonal fribourgeois de lutte contre l'érosion reflète bien le caractère profondément politique de la mise en œuvre et donc des relations de pouvoir qui s'y jouent, mais elle illustre également à quel point un instrument d'action publique peut davantage devenir une contrainte qu'une solution. Ce plan d'action, développé au début des années 2000, et qui s'inspire du modèle vaudois, implique à ses débuts le service de l'environnement (SEn), le service de l'agriculture (SAGri) et l'Institut agricole de Grangeneuve (IAG). Il vise initialement à recenser les cas d'érosion sur les parcelles agricoles, tâches qui sont assignées aux préposés agricoles. En cas d'événements érosifs répétés sur une parcelle, après une analyse de la situation et des causes, les autorités peuvent exiger de l'agriculteur de mettre en place, avec l'aide de l'IAG, un plan de lutte pluriannuel contre l'érosion. En cas de refus d'obtempérer, des sanctions peuvent lui être infligées à travers ses paiements directs. Une première tentative de mise en œuvre de ce plan d'action soulève une levée de boucliers au niveau politique. Le « postulat Losey/Bachmann », du nom de deux députés fribourgeois, dénonce une « police de l'environnement avec une procédure quasi militaire obligeant les gérants des cultures à jouer au policier et à dénoncer leurs collègues agriculteurs » (Grand Conseil fribourgeois 2006 : 2). Ils récusent le fait que l'administration n'a pas consulté les milieux agricoles et demandent le blocage de la procédure de mise en œuvre et la mise sur pied d'un nouveau groupe de travail. Durant deux ans, la mise en œuvre est suspendue et un « groupe de travail EROSION » impliquant cette fois-ci des agriculteurs, est mis en place. Ce groupe développe le « concept cantonal de lutte contre l'érosion » (SAGRI & IAG 2007). Il intègre cette fois-ci un programme incitatif de subventionnement pour des techniques de semis direct, une formation facultative, mais également des mesures coercitives de réduction de paiements directs en cas de non-application du plan de lutte anti-érosif. Au troisième cas d'érosion sur une parcelle, la situation

est étudiée par le groupe de travail qui détermine si l'agriculteur est responsable ou non (agriculteurs, améliorations foncières, précipitations, et autres). Les préposés continuent à jouer le rôle de « sentinelles » en recensant les cas d'érosion. Mais encore une fois, tout ne se passe pas officiellement comme prévu. Du point de vue de diverses sources, les rôles définis ne sont tenus ni par les préposés considérant toujours cette tâche comme de la délation, ni par le SEN, l'IAG, mais surtout le SAgri (principal responsable de la tâche) qui n'ose ou ne veut pas dans le cas d'événements érosifs répétés et une non-collaboration des agriculteurs aboutir à des réductions des paiements directs ; cas pourtant extrêmes que les agriculteurs du groupe de travail approuvent pourtant. Cependant, le risque de retombées politiques est trop important, et des pressions s'exercent sur leurs représentants, si bien qu'aucune de ces institutions ne souhaite s'en charger. Ce cas symptomatique soulève les problèmes récurrents auxquels font face les administrateurs chargés de la mise en œuvre des normes régulatrices issues de la LPE-OSol et de ses plans d'action cantonaux, mais aussi de la LAgr-OPD.

L'un de ces « problèmes » est l'influence exercée par les élus politiques, en particulier les conseillers d'État et les chefs de service. En effet, le pouvoir décisionnel d'un(e) conseiller(e) d'État en charge de l'environnement ou de l'agriculture joue un rôle important tant sur les priorités d'actions de leur législature que sur l'appui ou les freins de plans d'action élaborés dans l'administration. Ces « choix » dépendent des moyens économiques du canton, des convictions personnelles du député, mais également des intérêts défendus par leur parti politique, et l'influence des logiques corporatistes. Or, en matière de mise en œuvre de l'OSol, et particulièrement en ce qui concerne les sols agricoles, il n'est pas téméraire d'affirmer que les politiciens se déchargent volontiers de cette thématique dans une grande majorité des cantons suisses :

« Alors politiquement on n'a jamais eu particulièrement de soutien ferme. Je n'ai pas essayé avec notre nouveau conseiller d'État non plus. Bon les finances de l'État étant ce qu'elles sont, en ce moment on ne peut pas tenir de postes à 100 %. On peut oublier. » (un employé d'un service de l'environnement).

De plus, les décisions, qui vont vers un renforcement des normes en matière de protection des sols agricoles, sont constamment exposées aux critiques et à des pressions politiques et influencées par des différents groupes de *lobbying*. Certains « faux pas » peuvent les conduire au terme de leur carrière politique. Les conseillers d'État en charge des questions environnementales ont donc affaire à un service particulièrement difficile à gérer et peu populaire dans le secteur économique et agricole :

« Nous venons avec des directives, avec des amendes, avec des interdictions. Le service de l'agriculture c'est elle qui subventionne, qui donnent les paiements directs, qui donnent les sous, et nous nous sommes les policiers, ce qui fait qu'on n'a pas tout le temps le soutien non plus. Parce que voilà, ils ne veulent pas se mettre à dos tout le canton non plus [...] On est très prudent et surtout pas trop embêter quoi. On ne peut pas dire qu'on nous freine, qu'on nous met des bâtons dans les roues pour l'instant, mais si on n'en parle pas c'est mieux quoi. » (un employé d'un service de l'environnement).

Ainsi, à l'heure actuelle dans bien des cantons, il est encore difficile pour les Conseillers d'État (pour autant qu'ils le souhaitent) de s'attaquer aux problèmes environnementaux dans l'agriculture. Les différents chefs de service organisés autour de « conférences des chefs de service » assurent le relais entre le pouvoir politique et l'administration. Leur autonomie est donc toute relative. Nommés par les conseillers d'État, ils sont à l'image de la situation politique du canton : « Un chef de service, surtout à l'environnement, c'est un poste politique. Les politiciens qui dominent regardent bien qui ils mettent. Donc ils ne vont pas prendre un révolutionnaire » (un employé de la Confédération). En parallèle s'opère un bras de fer entre la Confédération et les conseillers d'État et les conseillers nationaux (et indirectement des chefs de service et de la CCE), qui veulent garder, voire augmenter le contrôle sur les prises de décisions en matière de révision des lois et des ordonnances, et en matière de recommandations de la Confédération :

« La Confédération peut conseiller, aider, recommander. Et ça jusqu'à peu près en 2000, on n'était pas contrôlé, enfin... Les gens dans les cantons étaient contents, ils nous proposaient des idées, ils étaient contents qu'on fasse avancer le schmilblick. Mais le monde politique des cantons, les conseillers d'État, ils ont pris conscience de ça et depuis 95, tous ces cantons, ce sont des UDC qui ont pris le pouvoir dans ces domaines-là et tout, ils ont colmaté, colmaté, jusqu'à avoir un contrôle absolu sur les recommandations. » (un employé de la Confédération)

Le second « problème » signalé est celui des résistances et des inerties des acteurs au sein des services, et celui des logiques sectorielles ou *effets silos* qui les animent (Tett 2016). En effet, au sein de l'administration, chaque service possède sa propre histoire, ses priorités, ses procédures, et des intérêts parfois divergents, voire contradictoires. De manière simplifiée, les services d'agriculture cherchent davantage défendre les intérêts en particulier économiques des agriculteurs par l'octroi des paiements directs ou en cherchant d'autres sources de subventionnement comme les projets « ressources » de la LAgr (art. 77 a, b). Historiquement, ces services (institutions) et leurs représentants disposent de nombreux relais, que ce soit à travers les chambres d'agriculture, les écoles d'agriculture, les organisations de contrôles PER et de conseils, mais également les groupements de producteurs et les interprofessions (annexe 5). Plus

faiblement institutionnalisés, les services d'environnement ne disposent pas d'un tel réseau et leurs actions se résument principalement à limiter, sanctionner et taxer, en exigeant des études d'impact, en approuvant ou en émettant des restrictions sur les dossiers de permis de construire, et plus généralement en limitant les droits d'usages. Finalement, les services d'améliorations foncières semblent avoir agi dans de nombreux cantons en quasi autonomie et avec des moyens considérables durant plusieurs dizaines d'années (cf. 4.2.4). Or, ces services, notamment lors de remaniements parcellaires (améliorations foncières intégrales) qu'ils ont mis en place ont eu un impact direct majeur sur le paysage suisse, et indirect sur la dégradation et l'érosion des sols agricoles :

« Les améliorations foncières, un petit peu moins maintenant, mais énormément pendant des années on fait des trucs dans leur coin. Je ne voyais même pas passer les projets. Donc je ne voyais pas de permis de construire du tout hein. Je n'étais pas au courant qu'il se passait quelque chose. [...] C'est-à-dire qu'eux ils faisaient leur projet en fonction de ce qui les intéressait pour l'amélioration foncière elle-même. C'est-à-dire souvent le côté pratique pour l'exploitation. » (un(e) employé(e) d'un service cantonal de l'environnement)

Cependant, tous ces services cherchent aussi, pour de multiples raisons, à s'accorder, à coopérer et donc à intégrer des objectifs communs. Cette intégration minimale des objectifs, et des procédures à travers par exemple la programmation et la mise en œuvre de plans d'action dans des groupes de travail ou de coordination, s'opèrent principalement par la négociation sans pour autant toutefois « supprimer leurs libertés, c'est-à-dire leurs possibilités de poursuivre des objectifs contradictoires » (Crozier et Friedberg 1977 : 22). Ainsi, bien qu'il y ait coopération, les logiques sectorielles subsistent. Cependant, selon les propos des administrateurs, la coopération s'améliore d'année en année et les *effets silos* ne sont plus autant prégnants qu'avant. Les raisons évoquées sont « les changements de tête », les départs à la retraite de certains chefs et autres employés, ou encore le type de formations qu'ils possèdent. Il semble y avoir davantage de dialogue et de compréhension des enjeux respectifs. En parallèle à ces coopérations entre les services, et les axes prioritaires définis au niveau politique, les employés cantonaux en charge disposent de certaines marges de liberté, par exemple sur le choix des thématiques à traiter, ou sur la répartition du temps consacré à leurs différentes tâches.

En conclusion, la création de groupes de travail ou encore la construction et la mise en œuvre de plans d'action tel le « concept cantonal de lutte contre l'érosion » représentent les « construits d'actions collectives », compromis trouvés après des années de délibérations. Ces instruments, pourtant, constituent tout autant des solutions que des entraves. Bien que négociés, ils ne déterminent pas le comportement des différents acteurs, qui d'un côté veulent assurer leur

participation à cette coopération, et d'un autre souhaitent poursuivre leurs objectifs ou défendre leurs intérêts. Les acteurs développent ainsi des stratégies gagnantes visant à se saisir ou à contrôler les incertitudes qui deviennent alors des ressources (*ibid*: 24). Ainsi, cet exemple souligne l'importance du contrôle de la *ressource majorité*, c'est à dire des forces politiques, ainsi que l'influence des logiques corporatistes présentes dans le monde agricole. En effet, les nombreux relais dont le secteur agricole bénéficie lui octroient l'avantage de puiser dans une *ressource interactive* dont le milieu de l'environnement ne dispose pas. Les discussions et les négociations visant à trouver un consensus permettent d'afficher une volonté, une action politique, qu'il y ait bel et bien coopération.

Cependant, ces négociations autour des instruments liés à la gestion de l'érosion durent depuis 1998 environ. Elles permettent d'une certaine façon de gagner du temps et d'orienter les débats et les controverses sur des enjeux moins problématiques ou difficiles à résoudre (en discutant des moyens plutôt que des finalités), tels les aspects techniques dépolitisés sans pour autant trouver de consensus sur le cadre d'interprétation des problèmes à traiter (cf. 4.2.5). Cet aspect sera repris en point conclusif de ce chapitre. En bref, il s'agit d'autant de ressources confiances et temporelles, et d'autant d'incertitudes desquelles les acteurs tirent profit. Finalement, les prises de décisions sont basées sur une *rationalité limitée* débouchant sur une problématisation incarnant une vision partielle et partielle du problème à traiter. Les instruments ne sont dès lors pas des objets techniques socialement « neutres » ou « purs », mais reflètent certaines valeurs, sélectionnent des enjeux et illustrent un certain rapport gouvernant-gouverné, mais aussi producteur-récepteur de connaissances.

Dans ce cas précis, la traduction du problème érosif à l'intérieur de ce plan d'action n'est pas parvenue à enrôler et à mobiliser les politiciens, les préposés, le SAgrri et les agriculteurs concernés. Sans chercher à remettre en question la nécessité de tels instruments régulateurs, cet échec en termes d'effectivité s'explique en partie par les dimensions « top-down » des procédures, et les relations de pouvoir asymétriques qu'elles génèrent. D'une part les contrôles-sanctions sont perçus comme l'action d'un État policier menant à considérer les autorités publiques avec méfiance, d'autre part, la mise en place de plans pluriannuels découle avant tout d'une logique de transfert de connaissances où l'agriculteur, plutôt passif, doit adopter des mesures-techniques proposées par des experts. De ce point de vue, les instruments, que ce soit la LPE-OSol, la LAgr-OPD ou les divers plans d'action cantonaux constituent davantage le problème à anticiper et à résoudre, que la solution à appliquer. De telles observations montrent donc les limites des procédures décisionnelles actuelles et invitent à reconsidérer le type d'experts, scientifiques ou profanes, et les types d'arènes de discussion autour de la gestion durable des sols.

6.1.8 Contrôler les incertitudes, mobiliser des ressources : détourner les normes, alimenter les controverses techniques

La mise en œuvre des politiques régulatrices en matière d'érosion des sols agricoles doit faire face à deux complications : laisser des marges de liberté aux contrôleurs et/ou experts de terrain (p. ex. les préposés) au risque qu'ils se saisissent des incertitudes de l'expertise pour disculper ou inculper à tort des agriculteurs, ou renforcer et rationaliser les procédures de contrôle et d'expertise au risque de devoir appliquer des normes génériques inadaptées au contexte. Les politiques régulatrices du type «commandement et contrôle» (*command-and-control policies*) basées sur la LPE-OSol et la LAgr-OPD (OPD 2004, 2014 annexe 5.2) sont perçues par l'ensemble des acteurs politico-administratifs rencontrés comme un «levier nécessaire», un instrument pouvant légitimer leur action auprès des agriculteurs. De leur point de vue, il s'agit d'une ressource supplémentaire (c.-à-d. juridique) mobilisable en cas d'«échec» des politiques «communicationnelles» et «incitatives». Jusqu'en 2014, chaque canton était censé développer sa propre stratégie en matière de politiques régulatrices. Une minorité d'entre eux, tels Fribourg ou Vaud ont développé des plans d'action cantonaux à caractère régulateur (sur la base de la LPE-OSol et de la LAgr-OPD) avec des procédures officialisées incluant surveillance et recensement, évaluation et prises de mesures, alors que d'autres cantons tels Berne ou Neuchâtel se sont davantage basés sur les normes préventives définies par la LAgr-OPD. Mais dans l'ensemble, cette mise en œuvre fut un échec et la Confédération (en particulier l'OFAG) décida, pour des raisons politiques, de renforcer les normes régulatrices et de rationaliser les procédures à l'échelle fédérale en publiant le rapport intitulé «Protection des sols dans l'agriculture : module d'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture» (OFEV & OFAG 2013).

Ce module propose une procédure de contrôle et d'expertise type pour les autorités cantonales. Le formulaire d'évaluation de l'érosion (*ibid*, tableau 2) a d'ailleurs été intégré dans la politique agricole 2014-2017. Ce changement dans la LAgr-OPD à l'échelle fédérale a débouché sur le blocage de la mise en œuvre en matière d'érosion des sols agricoles (cf. partie introductive du chapitre 5 et point V). Comme le début et la durée de l'enquête corroborent avec celle de la suspension de la mise en œuvre, cette enquête se base donc sur les différentes démarches régulatrices établies par le canton de Vaud, Fribourg, Berne et Neuchâtel avant leur renforcement en 2013-2014.

De manière générale, les normes régulatrices de lutte contre l'érosion permettent d'ordonner aux agriculteurs dont les parcelles souffrent de pertes de sols répétées et visibles, d'établir et d'appliquer avec l'aide d'une autorité compétente un plan pluriannuel de lutte contre l'érosion.

En cas de refus de coopérer, ces normes, sans pour autant en définir la réalisation, permettent de justifier des sanctions financières sur les paiements directs, voire dans de rares exceptions des amendes à travers l'OSol. Dans le cas du canton de Fribourg et de Vaud, ces normes furent intégrées dans des plans d'action dont la procédure se divisait en quatre étapes principales : 1. La surveillance/recensement des cas d'érosion ; 2. l'évaluation des causes/responsables du problème ; 3. l'élaboration/application des plans pluriannuels ; 4. la validation de l'effectivité/efficacité des plans. Les cantons ne disposant pas de tels plans, tels Berne ou Neuchâtel, tentèrent de mettre en œuvre ces normes, de manière moins structurée (voir plus loin), alors que d'autres cantons en particulier en Suisse allemande (cantons non pris en compte dans l'étude) n'ont à ma connaissance rien entrepris (excepté Soleure et Bâle-Campagne). Au final, comme présenté précédemment, de 2004 à 2014, seuls *grosso modo* 150 plans pluriannuels ont été élaborés dans trois cantons suisses, qui tous étaient en rapport à des dégâts off-site hors des zones agricoles sur des infrastructures publiques ou privées (selon les experts le nombre de plans aurait dû être bien supérieur). De rares cas seulement ont abouti à des sanctions même si d'un point de vue strictement légal, de nombreux cas l'auraient exigé et l'exigent encore. Ce constat implique que les instruments d'action publique ont généré des effets non désirés. De tels écarts entre les normes formelles et les normes pratiques illustrent plus généralement comment les instruments sont appropriés, interprétés et détournés par l'ensemble des acteurs impliqués dans la mise en œuvre.

Pour que des mesures et des plans pluriannuels puissent être mis en place, voire ordonnés par les autorités, ces dernières ont besoin d'un état de l'érosion et par conséquent d'un contrôle sur le terrain. Cependant, les années de surveillance de l'érosion dans certains cantons ont démontré que cette tâche est pleine d'incertitudes. Cette surveillance est officiellement à la charge des contrôleurs PER, qui sont affiliés aux différentes associations cantonales des agriculteurs en production intégrée (NE : ANAPI, VD : AFAPI, VD : Eco'Prest), et/ou des « préposés agricoles » liés aux services de l'agriculture, et/ou des employés des services de l'environnement ou de l'agriculture en charge de la mise en œuvre de l'OSol. Si la surveillance de l'érosion des sols agricoles peut à première vue sembler être une tâche techniquement facile, elle soulève en réalité de nombreuses difficultés sociales, politiques, économiques, et analytique (liée à l'expertise sur le terrain). De manière générale, la surveillance de l'érosion entre 1998 et 2017 souffre globalement en Suisse de graves lacunes, comme en témoigne un conseiller agricole de Suisse romande :

« C'est nul ! C'est comme si vous mettez des panneaux de limitation de vitesse. Pis qu'il n'y a jamais un contrôle radar ou de police quoi. C'est la même chose. [...] Y'a quasiment aucun contrôle. » (un conseiller agricole)

Formellement, cette tâche devrait être dévolue aux contrôleurs PER, mais d'un point de vue technique les procédures classiques de contrôles des PER ne le permettent pas. Les contrôleurs PER tiennent déjà une (très) longue liste d'exigences à vérifier. De plus, les contrôles sont annoncés et se déroulent entre mai et juillet, période durant laquelle les sols sont recouverts de végétation ou que les cultures sont en place. Les cas d'érosion sont par conséquent plus rares durant cette période et s'observent difficilement. À ce propos, la visibilité de l'érosion, les traces qu'elle laisse sur les champs, est un enjeu bien connu des agriculteurs conscients que toutes rigoles ou ravines visibles sont exposées au regard critique des contrôleurs, de leurs collègues et des passants. Comme certains l'ont affirmé, il leur suffit de passer, parfois un ou deux jours après les dégâts avec les machines pour effacer toutes traces visibles.

En plus de ces raisons techniques, des considérations sociales viennent s'ajouter à la difficulté des contrôles. Aucun contrôleur, qu'il soit des services de l'État, contrôleurs PER ou préposés, n'aiment « aller au front » et sonner à la porte des agriculteurs pour leur faire constater les dégâts érosifs. Cet aspect prend une tournure bien spécifique avec les préposés agricoles censés recenser les cas chez leurs collègues agriculteurs :

« T'as un conseiller qui a 22 cas d'érosion, le gars du village à côté, zéro cas d'érosion. Alors que moi avec mes relevés, j'en avais 60 là où y'en avait zéro et j'en avais 23 là où y'en avait 22 d'annoncés. Qu'est-ce qu'on conclut ? Qu'est-ce qu'on conclut ? Que les préposés à la culture des champs sont très proches du monde agricole, habite dans le village où les villages voisins, font partie du tissu social et tout. Vous savez le gendarme de campagne, qui habite à la campagne, il a quand même quelques petits problèmes, si c'est un méchant flic. » (ancien employé de la Confédération)

Tous les récits d'agriculteurs, de préposés, de conseillers et d'administrateurs qui ont été rencontrés durant l'enquête affirment que ces contrôles sont faits de manière aléatoire et inégale. Une telle tâche est considérée par une grande majorité de préposés comme de la délation. Il peut également y avoir une peur de générer des conflits et de subir des « représailles ». Le problème érosif est également souvent minimisé par les préposés peu concernés par l'érosion et qu'ils attribuent aux précipitations. En bref, autant de raisons menant les préposés à contourner la norme et à ne pas rapporter les cas aux autorités publiques. Les cas inverses, sûrement beaucoup moins fréquents, existent probablement aussi : des préposés accusant des agriculteurs à tort. Ce type de cas m'a été confié une fois par un agriculteur estimant que le préposé, avec lequel il a des relations conflictuelles, l'a accusé d'érosion répétée.

Cette réticence de préposés à coopérer avec les autorités, en particulier avec les services d'agriculture n'a pas mené, jusqu'à la rédaction de cette étude, à des réactions officielles de ces services. Il n'y a pas eu de pression de la part des chefs de service, des élus locaux et des conseillers d'État en place. En d'autres termes, ces interprétations et détournements des normes formelles — elles émanent pourtant de procédures consensuelles — semblent admis dans le secteur agricole. Malgré cela, de nombreux services cantonaux ou des organismes de contrôles s'attachent à maintenir les préposés à cette tâche (en particulier avec les nouvelles exigences de la politique agricole 2017+) ne voyant pas quels autres acteurs pourraient s'en charger. En effet, cette surveillance exige beaucoup de temps et donc d'argent, tout ce dont ne disposent généralement pas les unités administratives attachées à la protection qualitative des sols. Or, le fait d'engager des personnes qui soient issues du « monde agricole », vivent sur et « connaissent le terrain » est perçu positivement d'un point de vue « pratique », « social » et « didactique ». De manière extraordinaire, dans le canton de Vaud, cette tâche de surveillance a pu être effectuée durant plusieurs années par un employé du Département général de l'environnement, qui reportait les cas au service de l'agriculture. Plusieurs plans pluriannuels ont été mis en place avec la coopération de ce service — ils font partie de la centaine de plans qui ont pu être mis en place à travers toute la Suisse entre 2004-2014 —, puis suivis durant six ans, mais ces procédures, selon ses propos, ont été « décevantes » du point de vue de la protection de la qualité-fertilité des sols puisque tous les plans mis en place ont découlé de dégâts *off-site* souvent sur les routes cantonales.

En parallèle aux difficultés et incertitudes d'ordre organisationnelles, sociales et économiques de la surveillance, se juxtaposent des considérations scientifico-techniques. En effet, les cas d'érosion pris en compte dans les contrôles ne concernent « que » les cas d'érosion visibles sur les parcelles. Or, l'érosion en nappe, même si elle constitue un phénomène de plus faible ampleur que l'érosion linéaire en Suisse (et qu'elle se manifeste conjointement à l'érosion linéaire), est très peu visible sur et à l'extérieur des parcelles. Due aux caractéristiques de la topographie suisse et de son système d'évacuation des eaux très dense, une bonne part de la terre « disparaît » rapidement dans les ruisseaux ou les canalisations.

Dans la situation où un cas d'érosion a bel et bien été recensé par les contrôleurs s'ensuit l'étape non moins fastidieuse et incertaine de son évaluation : les pertes de sols dépassent-elles les valeurs indicatives de l'OSol ? Quelles sont les causes de l'érosion ? Ces questions visent dans un premier temps à définir s'il s'agit d'un problème public justifiant ou non l'intervention des autorités, puis à déterminer les causes et les responsables. S'agit-il d'un événement lié principalement à des précipitations exceptionnelles, à des infrastructures ou à un mode d'exploitation mal adapté ? La réponse à cette question porte à conséquence puisqu'elle

assigne des responsabilités. Si l'agriculteur est considéré comme responsable, les autorités peuvent lui ordonner de prendre des mesures, voire lui infliger des sanctions financières. Mais les responsables peuvent aussi être les communes, qui ont construit, en amont des parcelles par exemple, des systèmes d'évacuation d'eau inadaptés ou des zones imperméabilisées, ou encore impliquer indirectement le canton et la Confédération si l'érosion provient d'améliorations foncières intégrales (remaniements parcellaires) générant des cas répétés d'érosion. En bref, autant les institutions publiques que les exploitants privés peuvent potentiellement être tenus pour responsable.

La décision de l'expert, qui provient généralement d'un service cantonal ou parfois d'un scientifique, implique donc des effets sociaux, économiques et politiques qui peuvent se retourner contre lui. De plus, une telle prise de décision repose sur une expertise scientifico-technique fragile, pouvant relever de l'arbitraire et donc être facilement l'objet de détournements et de contestations :

«Y'a eu soixante millimètres en vingt minutes sur le semi d'un colza, le soir d'un semis, donc du même jour du semis du colza. Voilà, il y a eu de l'érosion massive. Alors là on est dans un cas extrême. Mais dans ce cadre là on a essayé entre les deux d'évaluer la quantité de sol qui a bougé. Mais... (il soupire). C'est très très difficile, et si vous voulez faire un contrôle et un constat qui engendre une perte de contribution sur cette base-là. Mais c'est un constat qui est très facilement attaquant. On est devant un jugement : plus ou moins trente centimètres ? Cinquante centimètres fois trois mètres de long ? Non, mais en fait c'est quatre mètres parce que ça commence ici. Non c'est deux mètres parce que ça commence là.»
(entretien avec un conseiller agricole)

En résumé, l'évaluation de l'érosion des sols dans le cadre de procédures politico-administratives renferme de nombreuses incertitudes tant sur l'« expert » et l'« expertise » que sur sa « valeur » ou son « poids » juridique. C'est (en partie) en constatant ces détournements répétés de l'expertise, ou une interprétation partielle des experts, tendant plutôt à disculper les agriculteurs, que l'OFEV et l'OFAG ont décidé de publier en 2013 un module d'aide à l'exécution des lois. De quelle manière l'expertise peut-elle être donc détournée ou contestée ?

Premièrement, l'évaluation de l'érosion doit déterminer si le cas observé porte atteinte à la fertilité à long terme du sol et si les valeurs indicatives de 2-4 t/ha/an définies par l'OSol sont dépassées. Autrement dit, si un cas visible et répété d'érosion est recensé et transmis aux autorités, cela ne signifie pas que la situation constitue encore un problème public. Toute la difficulté pour l'expertise consiste d'une part à estimer la perte de terre observée en incluant à

la fois l'érosion en nappe et l'érosion linéaire, mais aussi à extrapoler les pertes de sols, non pas sur un seul événement, mais sur «au moins cinq années» (OSol' 08 : annexe 3). Pour ce faire, les experts disposent de fiches techniques (Prasuhn & Fischler 2007), des clés d'appréciation du risque (Mosimann & Rüttimann 1996), et de la carte des risques d'érosion (Prasuhn 2013). Si la mesure de la quantité de terre perdue est déjà difficile — les avis divergent sur la question —, estimer ces pertes à long terme est impossible sans modèle numérique (entretien avec un scientifique du sol).

L'expert doit ensuite déterminer si l'agriculteur a pris des mesures appropriées et suffisantes pour lutter contre l'érosion. Si le «formulaire» — objet à l'origine du blocage de la mise en œuvre en 2014 — présent dans le module vise précisément, par décompte de points, à répondre à cette question par oui ou par non, durant plusieurs années c'était à l'expert d'«apprécier» la situation, qui semble être systématiquement nuancée :

«Et on en arrive toujours... la conclusion que moi je me suis un peu faite suite à toutes ces visites de terrain que j'ai fait avec X, notamment au niveau des plans de lutte, c'est que finalement, je dis, jamais 100 % la faute de l'agriculteur. Jamais. On peut jamais tout lui faire porter le chapeau. Il n'a jamais fait tout juste, mais il n'a jamais fait tout faux. Donc c'est pour ça que c'est extrêmement difficile d'appliquer le schéma que voulait la Confédération. En tout cas pour moi, mais je n'arrive pas à dire, mais c'est que sa faute.» (un-e employé-e d'un service cantonal d'agriculture)

D'autres témoignages de d'experts administratifs insistent sur le fait qu'aucun cas n'est facile à évaluer et qu'une marge de liberté doit être laissée à l'expert pour que son évaluation soit adaptée au contexte :

«Il y a des exploitations qui se donnent quand même de la peine et malgré tout, tout d'un coup tac ils ont de l'érosion. Et puis y'en a d'autres qui ne font aucun effort et puis une fois ça passe et une fois ça casse quoi. Et après d'être justement plus ou moins équitable quoi. Bon lui il a pas eu de chance, il fait toujours juste, mais là il n'a pas eu de chance et l'autre il ne fait rien et ça passe quand même durant des années.» (un employé de la Confédération)

Toute la tension et l'enjeu politique, mais également technique, résident du coup dans cette marge de liberté, semble-t-il nécessaire, pour éviter l'application «aveugle» de règles bureaucratiques génériques. Cependant, elle peut également être utilisée par certains experts de terrain pour émettre des évaluations partiales.

La qualification des précipitations est le critère laissant la plus grande marge d'interprétation à l'expert et à l'agriculteur. En effet, toute précipitation jugée « extrême » ou « exceptionnelle » fait passer l'érosion comme une catastrophe strictement naturelle, disculpant de ce fait l'agriculteur. Une multitude de cas d'érosion hydrique des sols agricoles ont été classés sous ce registre. Cependant, depuis 2013 la Confédération a tenté d'affiner ce critère, en se basant sur ceux de MétéoSuisse, en déclarant que les pluies exceptionnelles équivaldraient désormais à des seuils de degré 4 pour les orages ou les précipitations abondantes. L'intensité des pluies devrait être localement connue grâce à une application de MétéoSuisse. Cette étude ignore quelles sont les limites et les contraintes et comment cet outil a été utilisé. Cependant, des experts cantonaux ont émis des remarques notamment sur la crédibilité d'un tel critère et d'un tel outil. Que faire si le pluviomètre de l'agriculteur indique un chiffre différent de celui de l'application ? Comme les précipitations de degré 4 semblent de plus en plus fréquentes, faut-il de ce fait tolérer plus souvent les dégâts érosifs ?

Le dernier paramètre que doit prendre en compte l'expert est l'influence des infrastructures sur les dégâts érosifs. Or, compte tenu de l'urbanisation avancée du Plateau suisse et de l'ampleur des remaniements parcellaires, les infrastructures jouent un rôle important, mais souvent négligé des autorités publiques. En effet, reconnaître que les infrastructures sont à l'origine de l'érosion des sols ouvre la porte à des travaux pouvant être très coûteux pour la collectivité. Hormis des cas flagrants de systèmes d'évacuations d'eaux ou d'améliorations foncières inadaptées, beaucoup d'infrastructures participent à augmenter, conjointement aux pratiques agricoles, le risque d'érosion. Le cas le plus flagrant est celui des remaniements parcellaires (améliorations foncières intégrales) effectués conjointement entre les agriculteurs, les cantons et la Confédération, et qui ont conduit à agrandir, regrouper et à changer d'orientation les parcelles agricoles, à éliminer les haies, à construire des routes et des systèmes de drainages. Si aujourd'hui les remaniements sont censés prendre en compte le risque d'érosion, même si la pesée d'intérêt penche toujours vers une rationalisation de l'espace agricole, ce ne fut pas le cas durant des décennies, malgré des publications officielles de la Confédération dès les années 1980 relatives à ces changements (cf. 4.2.4). De grands bassins versants ont été aménagés, des routes agricoles ont été orientées dans le sens des pentes, des systèmes d'évacuation de l'eau ont été mal élaborés. Certains agriculteurs se retrouvent donc dans des contextes à fort risque d'érosion en raison de décisions prises par leurs parents ou leurs grands-parents, et avalisées par les autorités publiques. Même si les agriculteurs prennent alors des mesures cela ne suffit pas toujours. Ils sont alors contraints dans les cas extrêmes, soit à abandonner une culture à risque voire à enherber de manière permanente certaines zones. Ils peuvent aussi faire les démarches (les communes le peuvent aussi) auprès des services d'améliorations foncières pour réaménager des zones, mais les procédures sont longues, et selon

les données de cette enquête aucun cas n'existe — le cas d'Avenches est exceptionnel —, sauf dans des situations où des dégâts off-site exceptionnels sur des entreprises se sont produits (le cas de Fontaines-Fontainemelon NE au début des années 2000). L'évaluation de l'érosion par les experts met en lumière un angle mort du problème de l'érosion : l'impact gigantesque des remaniements parcellaires et autres améliorations foncières sur le risque érosif. Si l'expert peut rarement conclure qu'une infrastructure est à 100 % responsable du problème érosif, l'ensemble de l'aménagement de l'espace rural y contribue.

En conclusion, la construction des instruments régulateurs visant à contrôler-surveiller et évaluer l'érosion des sols agricoles a induit jusqu'en 2014 une faible effectivité et efficacité. Cette traduction scientifico-technique de la dégradation des sols par l'érosion permet un détournement facile et toléré des règles, génère potentiellement des conflits sociaux que les acteurs veulent éviter, ne sélectionne qu'une partie du « problème » érosif et de la dégradation des sols, et induit une expertise des causes difficile pouvant facilement être instrumentalisée. Face à ce constat d'« échec », la Confédération a donc tenté de renforcer les normes et de rationaliser les procédures, diminuant ainsi les marges de liberté des agriculteurs, des contrôleurs et des experts administratifs. Cette évolution vers un renforcement à la fois des normes incitatives et régulatrices, ainsi que vers une rationalisation des procédures de contrôle et d'expertise et encourt le risque de se confronter à deux *dysfonctionnements* classiques des organisations. Comme on l'a vu, ces instruments d'action publique s'appuient et sont légitimés officiellement par de longues procédures visant la recherche de consensus. Cependant les solutions trouvées sont cesse remises en cause, non appliquée ou détournées et n'assurent pas au final une meilleure efficacité et effectivité des politiques agroenvironnementales. De plus, elles n'abordent pas les dimensions nuancées et controversées de ce problème socio-environnemental, reflétant pourtant, à mon sens, les tensions centrales de la construction et de la mise en œuvre des ces politiques publiques. Tensions comme on va le voir qui sont débattues le plus souvent de manière informelle entre les experts. L'étiquette « scientifico-technique » et « consensuelle » imposées par les autorités publiques aux problèmes et instruments publics agroenvironnementaux sont-elles des leurres ?

6.2 Ce que révèle l'évaluation des politiques agroenvironnementales

«Une fois qu'on a l'article dans la Constitution, ça dure dix ans pour avoir une loi qui joue. Après, ça dure dix ans pour avoir des ordonnances et encore dix ans pour avoir des instructions pratiques qui jouent. Alors à partir de l'article constitutionnel, on a des effets vraiment qui s'imposent après quarante ans. Ça, c'est une règle qui joue toujours.» (un ancien employé de la Confédération)

En février 2012, l'administration fédérale semble plus que jamais confrontée à des difficultés de mise en œuvre. Ce projet de recherche est alors à sa phase de développement et je n'ai pour seul point de vue sur la dégradation et la protection des sols en Suisse, qu'une poignée d'articles des sciences du sol et des rapports des offices fédéraux. L'érosion est décrite comme étant un problème agroenvironnemental que les autorités publiques cherchent à résoudre. En faisant de l'érosion un problème d'intérêt général, je réalise alors qu'il existe des enjeux écologiques, sociaux et politiques autour de ce phénomène, et autour desquels gravitent des acteurs publics et privés, des lois ou encore des techniques culturelles. Je tiens là un objet d'enquête sociologiquement pertinent, et il me faut en savoir davantage. Un coup de fil à la personne responsable de la «protection physique des sols» de la section «sol» à l'OFEV semble indispensable. Je cherche à comprendre en quoi l'érosion des sols constitue à ses yeux un problème. En l'espace de cinq minutes de conversation, le message est limpide et sans concessions. Ce qui émerge de son discours, ce qui pose problème, n'est pas tant de connaître l'ampleur de l'érosion et ses effets négatifs sur la qualité-fertilité des sols, que de solutionner les difficultés liées à la mise en œuvre. À mon grand étonnement, imbibé encore dans mes représentations de biologiste-pédologue, je réalise que mon interlocuteur évalue la politique de lutte contre l'érosion avant tout à travers ses effets sur les institutions publiques et semi-étatiques en charge de la mise en œuvre, ainsi que sur les groupes cibles (les agriculteurs et autres groupes exploitants les sols), et non pas sur les objectifs de la politique et ses impacts sur les bénéficiaires finaux. En d'autres termes, les énoncés évaluatifs de cet employé de la Confédération soulèvent spontanément des enjeux sociaux et politiques — et des rapports de pouvoirs dont ils sont marqués — relatifs à l'effectivité des politiques publiques, avant de considérer les enjeux écologiques et agronomiques liés à l'efficacité des instruments. Que cela révèle-t-il sur l'évaluation des politiques publiques ? Et quelles sont l'efficacité, l'effectivité et l'efficience de ces dernières ?

L'évaluation est considérée comme la quatrième et dernière étape constitutive des politiques publiques. Ses *énoncés* en constituent le (sixième) produit. Inscrite dans la Constitution fédérale (art. 170), l'évaluation des politiques publiques est de la responsabilité de l'Assemblée fédérale : «L'Assemblée fédérale veille à ce que l'efficacité des mesures prises par la Confédération fasse l'objet d'une évaluation» (Cst art. 170). En Suisse, les politiques environnementales font l'objet des plus anciennes et systématiques évaluations. Leur développement a largement participé à l'institutionnalisation de l'évaluation des politiques publiques (Knoepfel et al. 2009 : 26). Les questions, interprétations normatives, ou critères qui sous-tendent ces évaluations abordent les effets empiriques d'une politique. Quelle est sa pertinence (cf. 6,3) ? Quelle est son *effectivité* (*outcomes*) ? C'est-à-dire les adéquations ou décalages entre les objectifs normatifs et les comportements observés des groupes cibles. Quelle est son efficacité (*impact*) ? C'est-à-dire les écarts entre les effets escomptés et les effets réels sur les bénéficiaires finaux. Et finalement quelle est son *efficience* ? C'est-à-dire le rapport entre les ressources allouées et les effets obtenus (rapport coûts-bénéfices) (*ibid* : 25).

Comme l'évaluation vise à rendre compte de la résolution d'un problème public, elle représente du même coup un instrument d'information et de légitimation des politiques publiques et des instruments. Soumises aux jeux et aux stratégies des institutions et des acteurs publics et privés, elles sont de ce fait très souvent instrumentalisées. Elles sont par conséquent marquées elles-mêmes aussi par des mécanismes de *filtrage* : sélection des critères d'évaluation, sous-estimation ou surestimation des effets «positifs», choix favorables de lieux de mesures, retrait de certaines variables d'évaluation, etc. (Knoepfel, Larrue, Varone 2001 : 29).

Une telle critique doit aller dans les deux sens. Il est important de ne pas perdre de vue que cette étude constitue aussi un type d'évaluation, un instrument institutionnalisé, soumise elle-même à des biais méthodologiques (temps, choix des méthodes, accès à l'information, etc.) et personnels (prénotions, valeurs, intérêts, etc.), et renferme une agentivité, débouche sur des effets. Ces types d'évaluations produites dans le cadre universitaire sont nommées par les politologues, de manière peut-être un brin prétentieuse, d'évaluation «pour découvrir la vérité» (Knoepfel et al. 2001 : 284)

6.2.1 L'évaluation par la Confédération

Formellement, l'évaluation des politiques agroenvironnementales de protection des sols se focalise dans une large mesure sur l'efficacité des instruments et affirme que les objectifs n'ont pas (ou partiellement) été atteints. Ces énoncés, peu critiques, abordent des questions techniques et scientifiques, mais n'expriment guère les dimensions politiques, sociales et économiques de la

programmation et de la mise en œuvre telles qu'elles ont été présentées plus haut. L'évaluation des politiques agroenvironnementales en matière de protection qualitative des sols repose sur les objectifs formulés dans les bases légales ainsi que dans le rapport « Objectifs environnementaux pour l'agriculture » (OFEV & OFAG 2008) (annexes 6, 7, 8, 9). La politique agricole, à la différence de la politique environnementale, est une politique publique centralisée. L'OFAG, à la différence de l'OFEV, joue un rôle considérable sur la mise en œuvre directe des lois, en l'occurrence à travers le système des paiements directs puisque c'est elle qui se charge de l'octroi des subsides. Son rôle ne s'arrête donc pas à celui de la programmation, comme c'est le cas pour l'OFEV qui délègue les compétences (en particulier dans le cas de la protection des sols) aux cantons, principaux coordinateurs de la mise en œuvre, voire aux services de l'agriculture. Si ce type de politique centralisée est à même d'effectuer des changements « rapides » dans sa politique, et rencontre beaucoup d'appui en période « faste » elle est en revanche vulnérable, et plus vite remise en question, durant les périodes politiquement et économiquement instables. Elle doit du coup continuellement « faire ses preuves ». L'écologisation de l'agriculture à partir de 1992 lui a offert un regain de légitimité auprès des parlementaires et du peuple suisse (Knoepfel 2000). Mais depuis la fin des années 1990, elle subit périodiquement des attaques parlementaires et dans les médias quant à son efficacité et à son efficience. L'évaluation de la politique agricole en matière de paiements directs relève par conséquent d'un enjeu hautement politique. Il est par conséquent en droit de se demander si les évaluations effectuées ne sont pas l'objet d'instrumentalisation. À ce titre, le politologue P. Knoepfel — il se déclare pourtant en faveur des paiements directs — exprime en l'an 2000 de vives critiques sur le sujet, n'hésitant pas à émettre des doutes sur la partialité des évaluations qui dressent un tableau satisfaisant et positif :

« Ces domaines vont de l'examen des postulats de base de cette politique (hypothèse causale) — qui trouvent leur expression dans une conception formulée en toute hâte en 1992 — à une planification financière probablement compliquée (“ les plans d'action ”) et à des prestations déficitaires de la politique publique sur le front de la mise en œuvre ou à l'impact insignifiant en termes du comportement des agriculteurs concernés, en passant par les absurdités du *policy-design* (Ordonnance sur les contributions écologiques) et par l'inadéquation des structures administratives de par leur caractère incontrôlable sur le plan de la politique cantonale d'attribution et de surveillance. » (Knoepfel 2000 : 5)

Le politologue ne remet pas totalement en cause le bien fondé des « paiements directs » pour la préservation des écosystèmes (ruraux), mais les produits de sa programmation et de sa mise en œuvre. Il émet une série de recommandations, dont la mise en place d'un monitoring à la fois sur les effets (effectivité) et sur les résultats (efficacité).

Le rapport sur l'état de l'environnement 2015 de l'OFEV focalise sur la protection quantitative des sols (imperméabilisation) et secondairement sur la protection qualitative (dégradation). Le rapport affirme que dans le secteur de l'agriculture et de la construction «les pertes de sols fertiles et l'imperméabilisation [...] ne diminuent pas» (OFEV 2015: 76) et que les sols subissent des dégradations liées aux polluants, à la compaction et à l'érosion. L'effet de ces différents impacts sur les fonctions du sol est expliqué, puis le rapport rappelle que le sol doit être utilisé «avec modération», tout en citant l'OSol, et des plans d'action élaborés par la Confédération et des cantons en matière d'utilisation durable des sols agricoles. En termes de mesures, l'OFEV recommande de continuer le travail de prévention auprès des utilisateurs du sol. Dans le futur, cet office vise une approche «intégrale et durable» de la protection des sols en intégrant les dimensions qualitatives et quantitatives. Les données sur lesquels repose l'expertise de l'OFEV sont produites par le NABO. Cependant, cet observatoire dispose de données limitées du point de vue de la physique et la biologie des sols. L'OFEV ne propose d'ailleurs aucun indicateur environnemental ni pour l'état de qualité de sols ni pour l'érosion, alors que d'autres domaines tels les eaux, l'air, les forêts, le bruit, etc. en sont crédités (<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/etat/indicateurs.html>).

Du côté de l'OFAG, les évaluations de l'impact de l'agriculture sur l'environnement sont présentées dans les rapports agricoles annuels et à travers son monitoring agroenvironnemental¹. Il évalue quantitativement l'effectivité de ses politiques sur la base de statistiques montrant le taux de participation des agriculteurs à ses programmes. Cependant, aucun article de loi de la LAg ne définit la tâche d'évaluation des mesures agroenvironnementales (PER et autres contributions écologiques). Le «sol» est spécifiquement traité dans le rapport agricole dans un cycle quadriennal. En 2014, il annonce que la fertilité des sols agricoles suisses est compromise à long terme, et que l'une des causes principales est l'érosion hydrique (OFAG 2015). Plusieurs indicateurs du monitoring agroenvironnemental sont présentés: la couverture du sol; le bilan d'humus; le risque d'érosion; le bilan de métaux lourds. Le bilan d'humus montre que les «exploitations de type grandes cultures, spécialisées ou non dans certaines cultures, est clairement négatif. Il est en revanche nettement positif dans les exploitations de ce type détentrices de bétail. Les bilans d'humus négatifs sont surtout induits par des assolements avec une forte proportion de plantes sarclées et moins de prairies artificielles.» (*ibid*: 105). En matière d'érosion, l'OFAG propose un indicateur qui ne porte pas sur les pertes de sols effectives — c'est pourtant l'objectif de l'OSol relatif aux valeurs indicatives —, et les pertes de sols tolérables, mais sur le risque d'érosion en fonction du facteur C (c'est-à-dire au type d'exploitation et aux pratiques agricoles). Ces informations sont récoltées à travers des questionnaires à 300 agriculteurs suisses tenant spécifiquement une comptabilité détaillée de leur exploitation. Comme il l'a déjà été évoqué au chapitre 4, aucun résultat n'a néanmoins été publié à ce jour: «Le risque d'érosion évalué au

moyen d'IAE se trouve encore dans la phase de programmation et de test. Les résultats ne sont pas encore disponibles.» (*ibid*: 107). Aucune tendance à l'échelle suisse n'est donc connue à l'heure de la rédaction de ce travail en automne-hiver 2017-2018.

Au regard de cette observation, il n'est pas téméraire d'affirmer que durant un peu moins de vingt ans, l'administration fédérale (OFAG, OFEV, OFDT) ne s'avance qu'à petits pas contrôlés sur le terrain sensible de l'évaluation des politiques agroenvironnementales. Elle dépeint le plus souvent un tableau positif (tout particulièrement dans les communiqués de presse), peu critique et harmonisé entre ses Offices, même si les messages émanant de l'OFEV ont été par le passé politiquement plus engagés. Officiellement, l'OFAG et l'OFEV reconnaissent que la dégradation des sols (dont l'érosion est une des causes) demeure un problème agroenvironnemental à long terme pour l'agriculture, mais aucun document ne formule explicitement si, en réponse à la mise en œuvre de politiques agroenvironnementales, l'état de qualité-fertilité des sols s'est généralement amélioré ou non, et si l'ampleur de l'érosion des sols en Suisse a diminué, s'est stabilisé, ou a empiré. Elle n'exprime qu'à demi-mot le degré d'efficacité de ses politiques agroenvironnementales, ainsi que le degré d'accomplissement des objectifs agroenvironnementaux (OFAG & OFEV 2008).

Il faut attendre la réponse du 9 décembre 2016 du Conseil fédéral au postulat de la conseillère nationale Vert'libérale Kathrin Bertschy : « Bases naturelles de la vie et efficacité des ressources dans la production agricole : actualisation des objectifs » (13.4284), déposée le 13 décembre 2013, pour obtenir des informations plus claires et précises sur l'état de concrétisation des objectifs agroenvironnementaux (Conseil fédéral 2016). Parallèlement, l'OFEV et l'OFAG ont publié la même année (2016) un état de l'évaluation des objectifs agroenvironnementaux (OFEV & OFAG 2016). À la différence de la réponse du Conseil fédéral, plutôt nuancé, le rapport de l'OFEV et de l'OFAG est plus tranché sur l'atteinte des objectifs. De manière générale, ces deux évaluations estiment que, sur le plan environnemental général « aucun objectif n'a été entièrement atteint » et en matière de sol, « on manque partiellement de bases pour une évaluation globale des objectifs » (*ibid*: 44). La principale lacune identifiée est celle de la « biodiversité pédologique » qui nécessite un approfondissement des connaissances et un objectif correspondant. En ce qui concerne l'érosion et la compaction, les objectifs et leur évaluation sont les suivants (Conseil fédéral 2016 : 25 ; OFEV & OFAG 2016 : 94 et suivantes) :

- Objectif : *Éviter les dépassements des valeurs indicatives ainsi que l'érosion par les eaux de ruissellement* : Le Conseil fédéral affirme que « des enquêtes ponctuelles montrent que l'objectif n'est pas atteint partout ». Et qu'il « n'est pas possible de faire d'évaluation à l'échelle suisse ». Le rapport de l'OFEV et l'OFAG affirme lui que « l'objectif n'a pas été concrétisé ».

- Objectif: *Éviter les atteintes à la fertilité du sol*: alors que la réponse du Conseil fédéral estime «que les dépassements des valeurs indicatives peuvent menacer la fertilité du sol sur le long terme» et qu'il n'est «pas possible de faire d'évaluation à l'échelle suisse». Le rapport de l'OFEV et l'OFAG affirme encore une fois que «l'objectif n'a pas été concrétisé».
- Objectif: *Éviter les atteintes aux eaux et aux habitats proches de l'état naturel dues à l'entraînement par ruissellement de terres fines*: Le Conseil fédéral estime que «si le ruissellement de terres fines contribue un peu à charger les eaux en éléments fertilisants, le ruissellement de PPh est bien plus considérable. On ne dispose pas d'indications sur les atteintes portées aux habitats proches de l'état naturel. L'objectif n'est pas atteint partout ni dans tous ses aspects. Il n'est pas possible de faire d'évaluation à l'échelle suisse». Pour l'OFEV et l'OFAG, à nouveau «l'objectif n'a pas été concrétisé.»
- Objectif: *Éviter les compactions persistantes des sols agricoles*: «Il n'existe pas de données sur l'ampleur et sur l'étendue de la compaction des sols. On estime toutefois que les compactions des sols agricoles constituent un problème qui va en s'aggravant.»

En résumé, le Conseil fédéral affirme qu'en matière d'érosion, de pollution et de compaction des sols «on manque de bases pour une évaluation globale des objectifs», et ajoute que «les objectifs sur l'érosion du sol ne sont pas atteints partout» (*ibid*: 21). Son évaluation demeure donc vague, mais il admet, sans le formuler de cette manière, un résultat insatisfaisant voire un échec de ses instruments. La réponse de l'OFEV et l'OFAG est plus tranchée: «L'objectif n'a pas été concrétisé». Pour l'érosion et la compaction des sols, deux réponses spécifiques sont proposés pour remédier à cet échec (*ibid*: 33):

- (Améliorer la mise en œuvre des mesures existantes) L'exécution du droit environnemental et des conditions correspondantes dans les PER est importante pour atteindre les objectifs. Le programme d'utilisation durable des ressources et les contributions à l'efficacité des ressources fixés par la politique agricole permettent de promouvoir des techniques et des technologies novatrices.
- (L'évaluation souffre de lacunes) Les connaissances fondamentales doivent être approfondies.
- (Pour la compaction seulement) La formulation d'exigences correspondantes dans les PER ainsi que des contributions à l'utilisation efficace des ressources spécifiques doivent être examinées; les connaissances et les bases de l'exécution doivent être élargies et le transfert de connaissances et de technologies doit être accéléré.

Dans l'ensemble, la Confédération estime que l'effectivité et l'efficacité des politiques doivent être améliorées à travers l'innovation technique et le transfert de connaissances :

« Le progrès et les innovations techniques permettent d'augmenter notablement l'efficacité de l'utilisation des ressources. Une recherche ciblée, le transfert de connaissances et la formation initiale et continue sont indispensables pour y parvenir. Outre l'encouragement direct de l'élaboration, du développement et de la diffusion des connaissances et des techniques, les conditions-cadres économiques et sociétales exercent elles aussi une influence sur le rôle de l'innovation dans la réalisation des OEA [objectifs environnementaux dans l'agriculture]. »
(*ibid* : 34)

Le rapport affirme que les recherches scientifiques menées depuis 2008 confirment la pertinence des objectifs environnementaux et n'exigent aucune adaptation. Selon lui, le PNR68 en cours va en outre fournir de nouvelles bases décisionnelles grâce à l'approfondissement des connaissances en matière de fonctions écologiques et économiques des sols, et qu'à l'avenir, l'intégration du concept de *services écosystémiques* va gagner en importance. Ces énoncés évaluatifs se concentrent surtout sur l'efficacité des politiques agroenvironnementales sur le sol et les cours d'eau. Ils affirment que les menaces perdurent, mais restent très vagues sur l'achèvement des objectifs, sur les causes de ces échecs, et sur l'évolution de l'état de qualité-fertilité et d'érosion ces 20 dernières années. L'OFEV et l'OFAG se retranchent derrière le « manque de connaissances », sans pour autant mentionner quand et comment ils vont parvenir à développer une expertise scientifique plus complète. De plus, les effets empiriques de ces politiques sur les autres bénéficiaires finaux (les agriculteurs, la population suisse, les organismes des sols) ne sont pas traités. En 2000, le politologue P. Knoepfel s'alarmait déjà des déficits importants d'évaluation de la politique agricole et de ses « paiements directs » et se questionnait sur l'« impartialité » même de ces dernières (Knoepfel 2000 : 9). En 2008, des chercheurs d'Agroscope ont publié dans une revue scientifique — résultats partiellement intégrés dans les rapports administratifs ensuite — des résultats sur l'impact de la politique des paiements directs (prestations écologiques requises) en matière de pollution des eaux et d'érosion des sols due à l'agriculture (Herzog et al. 2008)². Sur la base de relevés dans le Friesenberg, l'érosion des sols a également diminué de 24 %, en comparant les relevés de 1987-1989 et de 1998-2005. Cette diminution tient principalement au changement des pratiques de labour dans cette région de collines du canton de Berne :

« The increase in conservation soil-management methods can partly be ascribed to soil-protection measures within the PEP framework, but is also a result of the cantonal support programme for direct sowing launched in 1996. » (*ibid* : 664).

Les auteurs rappellent alors que peu de cantons disposent de tels programmes et que seulement 3 % des terres arables sont exploitées de la sorte. Ces données pour le Frienisberg ne sont donc pas représentatives pour la Suisse, d'autant plus que les agriculteurs de cette région côtoient régulièrement depuis la fin des années 80 (voire même avant) des scientifiques effectuant périodiquement des relevés dans leurs champs. Les auteurs concluent cependant qu'aussi bien pour la pollution à l'azote et au phosphore que pour l'érosion, les objectifs agroenvironnementaux n'ont pas été atteints ou partiellement, et expriment pour rappel toutes les difficultés que représentent une évaluation scientifique des résultats d'une politique publique (cf. 4.1.7).

Cette évaluation officielle est marquée par un filtrage important. Premièrement, en s'attachant à évaluer le degré d'accomplissement des objectifs agroenvironnementaux — des objectifs écologiques — les énoncés se focalisent sur l'efficacité, c.-à-d. les résultats de la mise en œuvre sur les sols, mais omettent fortement les questions d'effectivité (impacts sur les destinataires et le public cible) et d'efficience (coûts-bénéfices). Sur ces aspects, seules les statistiques illustrant le taux de participation important des agriculteurs suisses aux PER et aux «contributions à l'efficience des ressources» sont présentées publiquement dans le cadre des évaluations. Ce type d'informations est néanmoins, du point de vue des politologues, irrecevable pour évaluer une politique publique (Knoepfel 2000: 8). Les explications sur les causes mêmes de ces «échecs» sont maigres et formulées sous l'angle des améliorations à entreprendre (recherche ciblée, transfert de connaissances, formation initiale et continue, développement de stratégie nationale et intégrée). Le rapport du DFE «Protection des terres agricoles» estime qu'il faut rendre encore plus contraignants les textes de loi :

«Afin de garantir le plus grand respect du principe de l'utilisation mesurée du sol, il convient non pas d'introduire de nouvelles exigences, mais de rendre l'application du droit plus contraignante en ses points essentiels. En clair, il ne faut pas plus de règles, mais des règles plus efficaces dans un domaine politique qui revêt une importance centrale pour le paysage urbain suisse de demain.» (DFE 2012: 21).

Ainsi, à ma connaissance, aucun document n'aborde les enjeux sociaux, politiques, économiques entourant la gestion durable des sols agricoles. Tout comme l'approche scientifico-technique, l'expertise publique se focalise sur les pratiques agricoles et les agriculteurs, alors que les zones d'ombres sont ignorées (cf. 4.2). Finalement, les énoncés ont tendance à surévaluer les effets des politiques, par exemple en citant systématiquement les résultats obtenus au Frienisberg, région certes représentative biogéographiquement parlant du Plateau suisse, mais moins du point de vue agronomique, et encore moins du point de vue social, économique et politique. De la même manière, le communiqué de presse de l'administration sur le trentième anniversaire

du NABO est à mon sens bien peu critique, formule peu de résultats, et surévalue (omet) la capacité (limites) de son monitoring (Confédération suisse: 18.11.2016: Le NABO, trois décennies d'observation nationale des sols ; la qualité en point de mire).

Un nombre très limité d'études scientifiques ont abordé les dimensions de l'effectivité et de l'efficience des politiques agroenvironnementales en matière de sol en Suisse. La présente étude en est une. Certains politologues s'alignent sur mes constats en déclarant que la politique environnementale de protection qualitative des sols souffre (mise en œuvre de l'OSol): «d'un manque chronique de ressources humaines et financières» (Knoepfel et al. 2009: 381). Le rapport de Mauch et Balthasar estime qu'il subsiste du point de vue de l'effectivité un haut déficit en matière de réalisations administratives et de résultats et un très haut déficit en termes d'efficience (OFEV 2005). Il semble par conséquent que les causes de ces échecs, relatifs à la mise en œuvre de l'OSol résident davantage dans des causes politiques sociales et économiques, plutôt qu'écologiques et techniques. «Les mesures techniques à prendre ont les connaît depuis les années 70 déjà» le rappelle un ancien employé de l'OFEV. Il semble donc que le problème ne réside pas tant dans le choix des mesures écologiques, ou le manque de monitoring, mais bien dans les processus décisionnels relatifs à la programmation et à la mise en œuvre des instruments.

Cet état de fait soulève donc de multiples enjeux de démocratie, dont celui de l'indépendance de la recherche, du rôle, du type et de la légitimité des experts, ainsi que des types d'arènes décisionnelles où sont formulées ces expertises (Granjou 2003 ; Lima 2009). Même si cette étude ne peut dénoncer un problème réel d'indépendance scientifique à Agroscope, plusieurs représentants des administrations et du monde scientifique ont émis des remarques concernant la fermeture du centre de compétence agroenvironnemental de Liebefeld en 1996. Plus récemment, la restructuration d'Agroscope a conduit à la suppression des recherches en sciences sociales. Y'a-t-il de quelconques intérêts à maintenir le flou sur l'effet empirique des politiques agroenvironnementales et sur l'état de l'environnement? Y'a-t-il de quelconques avantages à maintenir les problèmes environnementaux dans une rhétorique technique plutôt que politiques?

En conclusion, quand vient l'heure de rendre publiques les évaluations et de les médiatiser, les aspects scientifico-techniques sont mis en avant. D'une certaine manière, il est dit que la Science ne sait pas encore, mais qu'elle y travaille, et qu'il faut laisser les experts s'en occuper. Les problèmes et les controverses que ces politiques engendrent sont dépolitisés. Pourtant, comme on le verra dans la suite de ce travail, les experts de l'administration mettent spontanément tous en évidence des difficultés sociales et politiques liées à la programmation et à la mise en œuvre

des politiques agroenvironnementales. Par conséquent, la sélection des enjeux techniques dans les énoncés évaluatifs limite à mon sens toute intervention du peuple et des élus politiques. Cela permet de maintenir ces enjeux entre les mains des « experts » et des acteurs les plus puissants. En technicisant les débats, en dépolitisant ces questions et en biaisant certains effets-résultats, cela contribue à renforcer la légitimité des pouvoirs politiques dominants, et à renforcer leurs positions en maîtrisant les incertitudes.

6.2.2 Techniciser pour dépolitiser, dépolitiser pour contrôler

De manière informelle dans les arènes politico-administratives, les acteurs pointent du doigt les problèmes d'effectivité des instruments. Ces évaluations personnelles prennent une tournure avant tout politique et sociale. Pourtant, les réunions administratives et les prises de décisions qui en découlent se focalisent sur les réponses techniques plutôt que sur les objectifs et les incohérences. Ces discussions ad vitam aeternam sur les instruments techniques peuvent-elles être considérées comme une stratégie politique visant à ralentir le changement des politiques publiques en faveur de la protection qualitative des sols agricoles? Ce chapitre a mis en évidence que les énoncés évaluatifs largement dépolitisés. De la même manière, un bon nombre de réunions politico-administratives visant à développer des plans d'action se résument à la confrontation d'acteurs de l' « agriculture » ou de l' « environnement » sur des outils techniques ou des mesures économiques. Cette analyse du problème et de sa résolution prend une tournure différente sitôt les réunions terminées. Soudain, en entretien ou lors de moments informels, les dimensions controversées deviennent avant tout politiques (« pas de soutien de la hiérarchie »), sociales (« les agriculteurs n'appliquent pas les mesures ») et économiques (« à qui les budgets ? »). Ces dimensions engagent des conflits permanents mais peu publicisés. Qu'est-ce qu'une telle observation peut-elle bien révéler?

Pour rappel, la mise en œuvre est un acte politique, marqué par des relations de pouvoirs et par une quête de légitimité pour la détention de l'autorité (Lascoumes et Le Galès 2007). Depuis des décennies, les acteurs politico-administratifs recherchent officiellement un gain d'effectivité à la mise en œuvre en débattant sur la création et l'ajustement d'instruments techniques, sur la recherche de subventions cantonales et fédérales pouvant financer les agriculteurs (p. ex dans les projets « ressources » 77 a, b de la L'Agr). Les difficultés sur lesquelles se heurtent les employés cantonaux chargés de la mise en œuvre ne relèvent semble-t-il pas en premier lieu de savoir si les mesures de protection des sols choisies vont améliorer leur qualité-fertilité ou diminuer l'érosion dans une région, mais relèvent des *incertitudes* politiques, sociales et et de l'expertise entourant la mise en œuvre – les incertitudes de volition que j'ai abordé en point

3.3.8 et 4.1.8 –. Pourtant, les différents acteurs politico-administratifs ainsi que des experts scientifiques ont alloué une bonne partie de leur temps de travail à débattre dans des « groupes de travail » tels le « groupe OFAG », dans le groupe ROSOL, ou dans le groupe EROSOL, des modalités techniques, sans jamais parvenir à un consensus sur les normes et la valeurs qui soit accepté par les destinataires. En effet, les acteurs engagés depuis des décennies dans ces processus affirment qu'« on tourne en rond », « on bute systématiquement sur les mêmes difficultés », « il y a vingt ans on parlait déjà de la même chose » (entretiens avec divers experts administratifs). Ce constat soulève un enjeu central des sociétés démocratiques et étudié depuis longtemps par les sciences politiques : celui du changement des politiques publiques et du choix des instruments :

« Dans des sociétés complexes et peu contrôlables, où chaque incident peut devenir crucial pour l'opinion, les politiques choisiraient souvent de se protéger avant tout, d'éviter les mobilisations contre leurs décisions, d'échapper aux responsabilités des dynamiques aléatoires de la mise en œuvre. Le développement des instruments dépolitisés et la marginalisation de la régulation publique ne seraient pas dus à des dynamiques de technicisation de l'action, mais à des choix délibérés de mise à l'écart des variables politiques par les élus eux-mêmes. » (Lascoumes et Le Galès 2012)

De nombreuses études ont ainsi montré que les différentes parties parvenaient plus facilement à un accord en débattant sur les instruments, c'est-à-dire sur les moyens, que sur les objectifs et enjeux vraiment conflictuels, permettant ainsi de structurer un espace d'échanges à court terme et de faire croire que l'on agit politiquement (Edelman 1991).

« Pour les élites gouvernementales, le débat sur les instruments peut être un utile masque de fumée pour dissimuler des objectifs moins avouables, pour dépolitiser des questions fondamentalement politiques, pour créer un consensus minimum de réforme en s'appuyant sur l'apparente neutralité d'instruments présentés comme modernes, dont les effets propres se font sentir dans la durée. » (Lascoumes et Le Galès 2005 : 25)

En outre, les changements réguliers d'instruments justifiés au nom de la quête d'efficacité et de rationalité — comme c'est le cas avec les cycles quadriennaux de la politique agricole — renferment des avantages pour certains acteurs puissants. Contraints de devoir s'adapter continuellement, à devoir « courir derrière les instruments », les marges de liberté des acteurs chargés de les élaborer et de les appliquer, les agriculteurs, sont considérablement réduites :

« Cette instrumentalisation de l'instrumentation (sic !) accroît considérablement les conditions du contrôle des élites centrales et marginalise d'autant plus la question des fins et

des objectifs, les euphémise à tout le moins. Dans cette perspective, les instruments d'action publique peuvent être observés en tant que révélateurs des comportements des acteurs, ceux-ci devenant plus visibles et plus prévisibles (élément essentiel du point de vue des élites de l'État) par le jeu des instruments [Power, 1999]» (Lascoumes et Le Galès 2005 : 23-24)

Ces deux politologues posent alors la question suivante: «La prolifération d'instruments n'est-elle pas (aussi) une manière d'évacuer les questions politiques?» (Lascoumes et Le Galès 2005 : 26). En effet, cette dépense d'énergie sur la programmation des instruments n'affaiblirait-elle pas d'autres débats sur les enjeux politiques, économiques et sociaux fondamentaux liés à l'agriculture, et à l'environnement aujourd'hui ? Par exemple, l'agriculture et l'alimentation peuvent-elles éthiquement faire l'objet d'échanges marchands mondialement libéralisés, en considérant les inégalités évidentes qu'ils génèrent (voir Mazoyer & Roudart 2002) ? Les écosystèmes peuvent-il être monétarisés et perçus comme de «simples» ressources pourvoyeuses de services (voir Maris 2014) ? La publicisation d'une représentation experte naturaliste, essentialiste et positiviste de l'environnement est-elle contre-productive (voir Lascoumes 1994) ? Jusqu'à quel point un État peut-il tolérer la socialisation des coûts des dégâts environnementaux de l'agriculture, et la privatisation des bénéfices de cette dernière en faveur des puissants acteurs de l'agroalimentaire et de l'agrochimie (voir Astruc 2014) ?

De manière révélatrice, en 67 entretiens, seuls les agriculteurs (à quelques exceptions près) ont abordé spontanément ces enjeux de sociétés. À l'inverse, et à ma grande surprise, quasi aucun acteur politico-administratif et scientifique ne s'est spontanément exprimé sur ces questions. Accaparés à démêler l'entrelacs de nœuds que constitue la construction et la mise en oeuvre d'instruments, les acteurs politico-administratifs ont-ils encore le temps de débattre et d'agir sur les objectifs et les incohérences des politiques publiques ? En traitant (scientifiquement et administrativement) ces problèmes socio-environnementaux sous l'angle principal de la technique, ces acteurs pourtant souvent engagés et tenaces, se font peut-être fait prendre à leur propre jeu.

6.2.3 Créer de nouveaux espaces décisionnels, tout en légitimant les antagonismes politiques

Deux constats sont à retenir sur lesquels entrevoir le futur de la protection des sols : la dégradation des sols agricoles n'a jamais mobilisé les citoyens (excepté les experts de la SSP) ; il subsiste encore et toujours des désaccords autour des normes et des valeurs de ce problème public. Sur ce dernier point, trois voies complémentaires, qui toutes visent la création de nouveaux espaces légitimés de délibération, peuvent être explorées : 1. la mise en place

de panels d'experts pluri- et interdisciplinaires ; 2. la création de procédures dialogiques (p. ex conférences de citoyens) ; 3. la constitution d'espaces où s'affrontent des visions politiques partisans clairement différenciées. Les chapitres précédents auront j'espère convaincu le lecteur, qu'avant d'être des problèmes techniques et écologiques, la dégradation et l'érosion des sols agricoles s'enracinent dans les sphères sociales, politiques et économiques de nos démocraties libérales occidentales. De la même manière, j'ai tenté de démontrer qu'il serait erroné d'attribuer aux seuls manques de données, outils technologiques inaboutis et agriculteurs résistants, les « échecs » des politiques agroenvironnementales actuelles. L'attachement à une telle croyance est, du point de vue défendu par cette étude, un masque de fumée pouvant être bien utile aux acteurs hostiles à toute protection efficace et effective de l'environnement. J'imagine que beaucoup d'experts scientifiques et administratifs des sols ne contesteront pas (totalement) cette conclusion, mais leur pragmatisme, et à raison, me demanderont : alors que proposez-vous ? Deux constats sur lesquels « travailler » à l'avenir me semble importants à retenir.

Premièrement, les menaces entourant les sols agricoles sont restées des problèmes d'experts (scientifiques), politico-administratifs, et du secteur agricole. Contrairement à d'autres problèmes publics, ils ne sont pas passés par la « case sociale », par une mobilisation citoyenne « profane », avant de devenir politique. Il est fort intéressant de constater que malgré la démocratie semi-directe suisse, aucun espace public où s'expriment des controverses entre divers groupes d'acteurs (publics, privés, experts, profanes) – de tels espaces peuvent être qualifiés de *forum hybride* (Callon, Lascoumes, Barthe 2001) – ne s'est constitué et consolidé autour des sols agricoles et de leur dégradation³. Le sol ne mobilise pas les foules. Cela s'explique en partie par la très forte institutionnalisation, sectorialisation et politisation de l'agriculture et de la recherche agricole. Ce qui touche à l'agriculture « appartient » à ce secteur, comme on a pu s'en rendre compte notamment dans les luttes définitionnelles lors de la programmation, où lors du contrôle des incertitudes lors de la mise en œuvre. Cela s'explique aussi par la relation tissée entre les sociétés occidentales avec cet écosystème-ressource, un rapport utilitariste, anthropocentré, plutôt dévalorisant et difficilement rationnalisable : le sol n'est pas visible ; un sol malade ne se voit pas et est difficilement diagnosticable ; le sol c'est « sâle », ce n'est pas « beau » et on y enterre nos morts ; le sol c'est la propriété privée, si je ne suis pas propriétaire, ça ne me concerne pas, etc.

Il est important de rappeler que les *entrepreneurs de causes* des sols, les scientifiques et administrateurs de la SSP en particulier, se sont efforcés durant des décennies à mobiliser les médias et l'opinion publique. On ne peut donc pas leur reprocher d'avoir tenu à l'écart certains groupes d'acteurs voulant faire valoir leur point de vue. De plus il est essentiel de se rappeler qu'ils ont cessé cherché à opérer discrètement, à ne pas soulever des enjeux politiques pour

ne pas être bloqués dans leur démarche. Maintenir le problème de la protection des sols au niveau technique était un moyen d'avancer. Cet exemple montre précisément que l'un des problèmes se situe au niveau de l'organisation des institutions publiques et de leur procédures décisionnelles. Aujourd'hui cependant, il est intéressant de constater les changements qui s'opèrent grâce au développement de l'agriculture urbaine et périurbaine ou aux jardins collectifs, où des acteurs «non agricoles» se mettent à cultiver le sol et à être confrontés aux questions de pollution (atmosphérique ou des pesticides), et de biodiversité des sols (voire Engel-Di Mauro 2014 : «*Ecology, Soils and the Left: An Ecosocial Approach*»). Des questions sur le lien entre la qualité-fertilité de ceux-ci et la qualité micronutritive des fruits, légumes et céréales émergent petit à petit dans certains médias, et le moins qu'on puisse dire c'est que les études scientifiques sur le sujet sont éparpillées. Cette «nouvelle» socialisation des sols cultivés est autant de phénomènes de (ré) appropriations sociales et politiques et peut être une piste de réflexion et d'action intéressante à suivre pour la SSP.

Deuxièmement, l'étude de la programmation et de la mise en œuvre montre que les atteintes aux sols agricoles ne sont toujours pas des problèmes publics *structurés* (Hisschemöller & Hoppe 1996 ; Knoepfel, Larrue et Varone 2001 : 158). Outre les certitudes scientifico-techniques unanimement reconnues des impacts potentiels de certaines menaces dont l'érosion, des conflits subsistent encore et toujours sur les normes et les valeurs entourant leur gestion. À l'échelle de la Confédération, ces consensus politiques sont plus ou moins résistants et résilients — la volonté de ne pas réviser l'OSol démontre cependant cette fragilité — mais au sein des cantons, des chambres d'agriculture et auprès des agriculteurs, ces normes formelles sont sans cesse remises en causes voire parfois détournées. Ces cadres scientifico-techniques d'interprétations des problèmes, considérant les instruments comme des objets à «appliquer» et «neutres» socialement, ne satisfont pas l'ensemble des parties prenantes. Il y a donc bien des recherches de consensus, mais d'une part elles sont principalement focalisées sur les moyens d'action techniques (instruments) et d'autre part il n'est pas possible d'affirmer au regard qu'elles ont réellement abouti.

C'est sur la base de constats similaires que des recherches en sciences sociales et en sciences politiques en particulier ont exploré des voies innovantes autour des enjeux de démocratie et d'environnement. Qualifiées de *ecological democracy* (Morrison, 1999 ; Mitchell, 2006 ; Bourg & Whiteside 2009), de *environmental governance* (Arts & Leroy 2006 ; Forney, Rosin & Campbell 2018) ou encore de *environmental democracy* (Mason 1999 ; Wilson 2006), ces approches théoriques et empiriques se penchent sur la mise en place de nouvelles formes d'expertise, de nouveaux espaces de délibération et de procédures décisionnelles. L'un de leurs objectifs est la remise en cause des formes et de l'exercice du pouvoir politique et économique.

Concernant l'expertise scientifique, P. Roqueplo estime que les scientifiques mandatés pour élaborer une expertise sur un problème public sont inéluctablement contraints de devoir *transgresser* les limites de leurs connaissances et d'émettre une posture subjective aux questions que leur adressent les décideurs (2.2.8; 3.3.8; 4.1.8). Les écueils ne résident pas tant dans les méconnaissances que dans le trop grand confinement ou sélectivité de l'expertise et dans leur manque de réflexivité de leur auteur. Or, c'est précisément ce que j'ai tenté d'illustrer dans le contexte de la recherche des sciences du sol et des panels d'experts techniques (cf. ITPS). Roqueplo constate que le rôle de l'expert dépend des structures du monde politique et de la modalité des procédures décisionnelles, c'est pourquoi il plaide pour la création de panels d'experts pluri- et interdisciplinaires et la création d'un «espace public de l'expertise» situé entre science et politique, savoir et décision, où l'opinion publique et le politique jouent le rôle de témoins. Un espace dialectique où les diverses connaissances, incertitudes et ignorances sont rassemblées et avalisées par les différents experts et où les questions des politiques sont anticipées (Roqueplo 1996: 57):

«Il revient encore à ces organismes [de recherche] — c'est du moins ce que je suggère — d'entrer plus avant dans l'expertise proprement dite en prenant pour point de départ non pas le problème lui-même, mais les options politiques envisageables à son sujet. Ceci me paraît exiger que, sous la tutelle des ministères dont ils dépendent, les organismes scientifiques mettent en place (en leur propre sein et entre eux) des procédures d'expertise destinées non point à converger sur un consensus, mais, au contraire, à ouvrir autant qu'il est possible l'espace de la critique scientifique des options envisageables: c'est cet espace qui contient l'expertise nécessaire à la décision.» (Roqueplo 1996: 67)

Certains scientifiques du sol (sciences agronomiques) du *CAB International* formulent dans l'ouvrage «*Managing soil quality: challenges in modern agriculture*» (CABI 2004), le même type de critiques à l'égard de leur collègue et de leur discipline.

«It is, therefore, important that the scientist is able to view her- or himself as part of the system (self-reflection). As an example, the researcher involved in the optimization of crop yields by management strategies should be able to recognize the consequences of his/her prescriptions on other aspects than just yield. [...] Scientific work cannot be fully understood when detached from the societal and intentional [values and goals] contexts [...] The task of scientists is thus to provide information that enables decision makers to choose among conflicting objectives by assessing the trade-offs among these objectives and the consequences of their application.» (Schjønning, Elmholt, Christensen 2004: 4)

Une telle démarche nécessite néanmoins de trouver un «difficile équilibre», exigeant «la plus grande prudence» entre *confidentialité* et *publicité* des procédures décisionnelles (Roqueplo 1997). Pour cet auteur, l'excès de confinement peut mener à la construction de consensus basés sur la dissimulation, alors que l'excès de transparence mène à une «langue de bois généralisée et interdit tout dispositif réflexif collectif» (*ibid*: 57). En outre, les instituts de recherche doivent être à même de gérer des processus contradictoires, tout d'abord consensuels (la convergence des connaissances pluridisciplinaires), puis conflictuels (l'exposition de l'expertise aux décideurs politiques) (*ibid*: 58). Tout au long de cette entreprise réflexive, le rôle de l'*expertise interactionnelle* (plutôt que *contributive*), et notamment des approches qualitatives en sciences sociales, prend tout son sens (Carolan 2006; Collins & Evans 2007; Lima 2009). À la fois légitimé par ses pairs et aux frontières des différents types de connaissances (scientifiques ou profanes), le socioanthropologue est capable de dresser un tableau plus large des enjeux et des processus sociaux à l'œuvre, de faciliter le retour réflexif, et d'être dans de meilleures dispositions pour sélectionner le type d'acteurs invité à débattre publiquement de ces problèmes.

C'est donc bien ce nouvel «idéal démocratique» encourageant la consultation, les débats publics, et la participation (éco-) citoyenne qui est aujourd'hui étudié par les sciences sociales et politiques (Claeys & Jacqué 2012: 10). Ces champs de recherche font notamment écho à l'inscription du principe de *participation* dans la déclaration de Rio (art. 10)⁴. Principe intégré, à l'échelle de l'Europe, dans la convention d'Arhus en 1998, et régissant, l'«access to information, public participation in decision making and access to justice in environmental matters» (*ibid*).

La Suisse a ratifié cette convention d'Arhus le 1er juin 2014 (https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/droit/info-specialistes/convention-d_aarhus.html#1074835272; page visitée le 15 juillet 2018). Concernant la participation, les autorités suisses s'en réfèrent à l'article 10 a ss de la LPE concernant la procédure de participation du public et des milieux concernés pour les installations soumises à une étude d'impact sur l'environnement (EIE). Elles affirment également que la participation du public est assurée lors de «l'élaboration de plans, de programmes et de prescriptions (lois et ordonnances) et donne pour exemple l'art. 4 de la LAT et art. 3 de la Lco (loi sur la consultation). Il faudrait investiguer plus avant sur ce que peuvent impliquer concrètement ces articles notamment lors de la construction et la mise en œuvre des politiques agroenvironnementales. À l'heure actuelle, la « Fondation pour l'évaluation des choix technologiques » (TA-Swiss), financée par des fonds publics, travaille depuis plusieurs années autour de ces questions dans le domaine technologique (p. ex. microtechnique, biotechnologie et médecine, géothermie profonde, etc.). Les thèmes de la gestion durable des ressources naturelles et de l'agriculture ne sont *a priori* pas pris en

compte. Une perspective de cette étude consisterait à connaître davantage leurs activités et résultats, ainsi qu'à proposer d'intégrer les problèmes agroenvironnementaux dans leurs centres d'intérêt.

Parmi les différentes approches dialectiques étudiées par les scientifiques, ce travail c'est avant tout inspiré des études de Callon, Lascoumes et Barthe (2001) autour des savoirs "experts" et "profanes" et au sujet de la production et la circulation des connaissances (voir également Sclove 1995 ; Latour 1999 ; Jasanov 2003, 2006 ; Stern 2005). Les scientifiques (notamment techniques) ne détiennent pas les clés d'interprétation des problèmes publics et ce sont aux citoyens et aux représentants politiques d'y parvenir. Or, les acteurs profanes sont régulièrement écartés des procédures décisionnelles, d'autant plus lorsque les "problèmes" sont considérés comme étant "techniques". En trois moments que j'ai mis en lumière dans cette étude, et autant de tension, expliquent Callon, Lascoumes et Barthe, les "profanes" peuvent être écartés des débats et des prises de décision. Au moment de l'émergence de la situation-problème, lorsque les experts ne tiennent pas compte des préoccupations des groupes affectés par celui-ci. Puis, lorsque le collectif de recherche s'isole et opère (plus ou moins) seul des choix sur les objets d'étude et les méthodes. Et finalement, lorsque les experts cherchent à imposer ou à rendre acceptable leurs "savoirs confinés" (Callon, Lascoumes, Barthe 2001 : 140-141). C'est dès lors au sein de nouveaux espaces dialectiques, qu'il s'agisse de forums hybrides, de conférences de consensus ou de conférence de citoyens que des réponses plus résilientes, basées sur la *co-construction des connaissances* (Latour 1989), peuvent être trouvées (Boy, Donnet Kamel & Roqueplo 2000 ; Leach, Scoones & Wynne 2005).

Les recherches ont montré que le développement de ces procédures innovantes s'expose à de multiples difficultés (résistances, limites et effets parfois pervers) (Claeys & Jacqué 2012 : 12). En bref, elles n'aboutissent pas toujours à des succès et ne sont pas (non plus) une panacée : la hiérarchisation des savoirs demeure fortement ancrée limitant le co-apprentissage entre les acteurs ; la prise en compte et la normalisation des savoirs locaux génèrent de nouvelles tensions ; les raisons de coûts et d'économie peuvent être avancées à tout moment selon les forces politiques en présence pour clore les débats, etc. De plus, comme pour le cas des instruments techniques, l'un des dangers principaux de ces démarches consiste à focaliser les débats, et donc à passer un temps important, sur la construction de ces nouveaux instruments plutôt que sur les causes et les objectifs des situations posant problème.

Sans réfuter l'importance de ces approches consensuelles et la nécessité de trouver de nouveaux espaces décisionnels, la philosophe politique Chantal Mouffe, s'alarme du contexte d'émergence

— une démocratie occidentale globalisée, libérale, hégémonique se voulant unipolaire et sans frontière — de ces nouveaux instruments « dialogiques », « non partisans », ainsi que de certains de leurs porte-parole défendant une « bonne gouvernance » ainsi qu’une vision « par delà la droite et la gauche » (Mouffe 2016: 8). Elle rappelle dans son ouvrage intitulé « L’illusion du consensus » de ne pas nier le caractère conflictuel qui définit la vie sociale et politique. Pour elle, les réponses consensuelles n’existent pas, puisque les intérêts et les visions partisans restent et resteront fondamentalement opposés: « Je soutiens que le fait de concevoir le but d’une politique démocratique en termes de consensus et de réconciliation n’est pas seulement erroné conceptuellement, mais dangereux politiquement » (*ibid*: 8). Selon cette auteur, nos démocraties libérales sont effectivement face à leurs limites, comme en témoigne leur incapacité à contrer la montée des populismes de droite et du terrorisme international. Pour cette philosophe, la délégitimation des antagonismes politiques et des débats partisans est la racine du problème. La vie politique doit garder une multipolarité sans équivoque⁵. C’est pourquoi il est nécessaire de lui offrir des espaces légitimes d’expression où s’opposent des visions hégémoniques sur lesquelles le citoyen peut se situer et s’engager. Elle soutient le débat démocratique comme une véritable confrontation où des adversaires s’affrontent, mais sans détruire l’association politique. Une *démocratie agonistique* permet selon elle, au contraire de la *démocratie dialogique*, une transformation en profondeur des rapports de pouvoir existants.

« Plutôt que d’essayer de concevoir des institutions qui à travers des procédures prétendent ‘impartiales’ résoudre tous les conflits d’intérêts et de valeurs, les théoriciens de la démocratie et les hommes politiques devraient travailler à la création d’un vibrant espace public ‘agonistique’ de contestation, où différents projets politiques hégémoniques pourraient s’affronter. [...] On parle beaucoup aujourd’hui de ‘dialogue’ et de ‘délibération’, mais quel sens ces mots peuvent-ils avoir en politique s’il n’y a pas de véritable choix en jeu et si les participants à la discussion ne font pas face à des options clairement différenciées parmi lesquelles trancher? » (*ibid*: 10-11)

Le fait que les entrepreneurs des sols suisses aient dû agir discrètement et maintenir le problème de la dégradation des sols dans un cadre explicatif dépolitisé autour de considérations techniques illustre en partie à mon sens ce manque d’espaces de discussions légitimés où les visions expertes et politiques antagonistes (p. ex. pour l’agriculture) peuvent publiquement s’exprimer sans craindre d’être aussitôt balayées par la majorité au pouvoir et mettre sur la sellette leurs auteurs. Plus généralement, face à l’instauration par nos élites politiques et économiques d’un « nouvel ordre mondial » basé sur la libéralisation des échanges, et face à l’émergence en flux continu sur les marchés de nouvelles technologies, le citoyen suisse et mondial a-t-il vraiment le choix du monde dans lequel il souhaite vivre? L’agriculture et

la gestion des problèmes agroenvironnementaux s'intègrent dans cette réflexion. La présente étude ne saurait bien évidemment pas formuler une recette gagnante à l'égard des scientifiques et des décideurs suisses. Mais, nul doute que pour beaucoup d'experts de la démocratie et de l'environnement, les solutions à la destruction et à la dégradation des écosystèmes se trouvent dans un remodelage voire une refonte des institutions et de la démocratie. Gros travail en perspective, où la communauté scientifique, toutes disciplines confondues, doit endosser ses responsabilités et y jouer un rôle déterminant.

6.3 Notes

1 L'OFAG dispose aussi d'analyses de sols pour chaque parcelle agricole tous les dix ans (selon la loi, OPD, art. 13, al. 3 ; OPD annexe 2.2) dans le cadre de l'élaboration des plans de fumures (analyses PER).

2 Ils affirment que depuis l'introduction de PER en 1998, les émissions d'azote et de phosphore ont diminué, que la qualité des eaux s'est améliorée, et que ces résultats peuvent en partie être attribués à l'effet de la politique des paiements directs.

3 Face à l'importance globale et nationale des enjeux entourant la gestion et la protection de la qualité-fertilité des sols, il est préoccupant de constater aujourd'hui qu'aucun *forum hybride* (Callon et al. 2001) ne s'est constitué autour de ces questions. Les différentes initiatives parlementaires sur la sécurité alimentaire et les débats politiques qu'elles suscitent abordent davantage la quantité de surfaces agricoles. L'initiative pour «une Suisse libérée de pesticides de synthèse» voit des débats avant tout s'articuler autour de la santé humaine et de la pollution des eaux. Paradoxalement, par leur ténacité, les experts du sol sont parvenus à rendre «existant» politiquement et juridiquement des atteintes aux sols, mais le «sol vivant» lui, peine à exister dans l'espace public et politique.

4 «Environmental issues are best handled with participation of all concerned citizens, at the relevant level. At the national level, each individual shall have appropriate access to information concerning the environment that is held by public authorities, including information on hazardous materials and activities in their communities, and the opportunity to participate in decision-making processes. States shall facilitate and encourage public awareness and participation by making information widely available. Effective access to judicial and administrative proceedings, including redress and remedy, shall be provided. » (article 10, Rio Declaration, 1992; tiré de Cleays & Jacqué 2012: 10)

5 «Le contenu même de la droite et de la gauche peut varier, mais la ligne de scission doit demeurer, car sa disparition signifierait que la division sociale a été niée et que tout un ensemble de voix ont été passées sous silence. C'est pourquoi la politique démocratique est par nature nécessairement adversariale. Niklas Luhman l'a souligné: «la démocratie moderne exige une «scission au sommet», une séparation nette entre le gouvernement et l'opposition, et cela suppose que les politiques proposées soient clairement différenciées, afin que les citoyens puissent faire un choix entre différentes formes d'organisation de la société. Quand la division sociale ne peut plus s'exprimer à travers l'opposition droite/gauche, les passions ne peuvent plus être mobilisées à des fins démocratiques, et les antagonismes prennent alors des formes susceptibles de mettre en péril les institutions démocratiques.» (Mouffe 2016: 180-181)

Conclusion

« Je te salue, ô terre, ô terre porte-grains,
Porte-or, porte-santé, porte-habits, porte-humains,
Porte-fruits, porte-tours, calme, belle, immobile,
Patiente, diverse, odorante, fertile,
Vêtue d'un manteau tout damassé de fleurs,
Passementé de flots, bigarré de couleurs,
Je te salue, ô cœur, racine, base ronde,
Pied du grand animal qu'on appelle le Monde. »
(Guillaume de Salluste du Bartas, env. 1580.
tiré de Gobat, Matthey & Aragno 2003 : 3)

Comme tout fruit arrivant à maturité, l'aboutissement d'un projet est l'occasion d'un retour à la terre. Et de se rappeler que ce sol généreux nous nourrit et nous supporte patiemment. Vous m'excuserez cet encart philosophique, après tant de propos factuels et politiques, mais comment parler du sol sans parler d'humilité ? Les élémentaires de simplicité et de gratitude ne sont-ils pas son terreau ?

Cette thèse de doctorat revêt plusieurs facettes scientifiques et personnelles que j'ai tenté d'assembler pour en faire une recherche cohérente. Adressée en premier lieu aux scientifiques et administrateurs du sol en Suisse, pour la plupart ingénieurs, géographes physiques ou biologistes, elle s'est attelée à démontrer la pertinence et l'importance des approches interdisciplinaires en sciences sociales — sciences naturelles sur la gestion des problèmes agroenvironnementaux. Compte tenu de la sectorisation des sciences et de la difficulté des scientifiques à perméabiliser les frontières disciplinaires, j'ai essayé de susciter l'intérêt des scientifiques « durs » pour les approches en sciences sociales et politiques, sur des thématiques qui historiquement leur « appartiennent ».

Cette étude est une exploration, tant pour son auteur qui a dû se perfectionner aux sciences sociales et politiques en même temps qu'il développait le projet de financement et menait l'enquête, que par son caractère atypique sur la scène scientifique et administrative de la protection qualitative des sols en Suisse. Je souhaiterais avant tout qu'elle puisse être appropriée par ces différents acteurs, susciter de nouvelles recherches et qu'elle puisse alimenter un débat contradictoire fructueux. Voilà pourquoi ma narration est colorée d'un brin de provocation peut-être, d'indignation pour sûr, et pourquoi j'ai légèrement accentué la dichotomie entre la « sécurisation des démarches » et la « légitimation des controverses ». C'est la liberté d'expression

du doctorant en ethnologie, et dans le contexte scientifique et politique actuel, elle est essentielle. Comme toutes celles que j'ai critiquées, cette recherche bien entendu aussi est limitée. Des données supplémentaires auraient pu affiner les analyses, certains chaînons de l'argumentation manquent probablement et certains estimeront que mes propos reflètent trop le point de vue de certains acteurs scientifiques et politico-administratifs. Malgré un grand soin apporté à la saturation et à la triangulation des données, de tels écueils me semblent inévitables — le réseau d'acteurs n'est de surcroît pas très grand — dans une recherche qualitative. Par conséquent, pour reprendre P. Roqueplo, comme tout expert, je transgresse moi aussi mes connaissances, et mes énoncés sont marqués de biais subjectifs. C'est précisément pour cette raison que j'ai décidé d'en faire un travail engagé où ma posture ne souffre pas d'ambiguïté. Cette démarche réflexive est synonyme de transparence et permet ainsi au lecteur de se positionner vis-à-vis de mes arguments tout en prenant une distance critique. Il trouvera par ailleurs en annexe 10 une liste de recommandations.

Cette recherche scientifique ne cherche pas à minimiser les efforts consentis par les différents secteurs professionnels et groupes d'intérêt, aussi bien dans le milieu agricole et environnemental que dans le milieu scientifique, ni à affirmer que les politiques agroenvironnementales en matière de protection qualitative des sols sont un pur échec. Il est important de rappeler que le développement de ces politiques a incontestablement représenté un « succès » sur le plan politico-administratif. De plus, sans la mise en œuvre de la LPE-OSol et de la LAg-OPD, il n'est pas déraisonnable d'affirmer que les sols agricoles suisses se porteraient aujourd'hui moins bien et que l'ampleur de l'érosion serait bien plus grande.

Mais comme toutes études en sciences sociales, la démarche de recherche vise à s'immiscer derrière le décor des communiqués de presse et des rapports officiels, comme ceux de la Confédération, qui tendent à mon sens à nous faire croire que tout va bien (ou pas trop mal) et que nous sommes (encore) les meilleurs en matière de protection de l'environnement. En bien des endroits pourtant, où le maraîchage et les grandes cultures sont pratiqués intensivement et où le bétail a quitté l'exploitation, la qualité-fertilité des sols agricoles est préoccupante et continue clairement à se dégrader malgré plus de deux décennies de mise en œuvre de politiques agroenvironnementales. Dans d'autres endroits des controverses demeurent sur l'évolution et l'état des sols agricoles, tout comme sur l'ampleur de l'érosion hydrique. Et je ne parle même pas d'érosion de la biodiversité et des pollutions des eaux. Il était par conséquent opportun et indispensable de se demander pourquoi, en éclairant les limites des approches scientifico-techniques puisqu'elles sont dominantes, ainsi que des processus décisionnels lors de la construction et la mise en œuvre des instruments d'action publique. En outre, face à la destruction et à la dégradation constante de l'environnement suisse et mondial, il ne me paraît pas judicieux

de se reposer uniquement sur les stratégies existantes des UN et des États puisque force est de constater qu'elles ne parviennent pas à enrayer ce déclin. L'ensemble de la communauté scientifique a par conséquent un rôle essentiel à jouer en élaborant des approches alternatives, et de nouveaux espaces d'expertises pluri- et interdisciplinaires qui exposent publiquement les diverses options à prendre pour les décideurs. Mais tel n'est pas encore vraiment le cas.

À lire les rapports des agences internationales et des administrations publiques, la voie semble toute tracée. À l'échelle globale comme nationale, la gestion durable des sols agricoles compte comme porte-parole privilégié les scientifiques environnementaux et techniques travaillant en étroite collaboration avec les décideurs administratifs et politiques au sein de panels techniques (tel l'ITPS sur un plan global, la SSP, ROSOL ou EROSOL sur un plan national et régional). Rien de mal à cela si ce n'est les conséquences et les limites que cette collaboration génère et que j'ai largement présentées. Il serait bon de se demander si les débats sans fin sur les moyens techniques et leur opérationnalisation — sans jamais arriver à des consensus stables sur les normes et les valeurs, en particulier lors de la mise en œuvre — ne sont pas une stratégie politique (consciente ou non) pour éviter d'aborder les questions qui fâchent. Selon les propos mêmes de certains experts administratifs suisses, «on tourne en rond depuis des années». Et selon eux, le constat et les réponses techniques principales à apporter aux problèmes d'érosion et de dégradation des sols sont déjà connus depuis les années 70, synthétisées, affinées et publiées au début des années 90 avec le PNR22. Les problèmes sur lesquels butent les administrateurs ne sont depuis longtemps plus techniques, mais sociaux et politiques. Certes des connaissances de base manquent incontestablement (une cartographie des sols et de leur état). Néanmoins, aujourd'hui encore les solutions systématiquement avancées par ces experts relèvent de l'innovation technique.

Bien évidemment, en Suisse comme ailleurs, en regard de leur histoire les scientifiques du sol continuent à défendre leur place dans la communauté scientifique et à entretenir leurs relations avec leurs alliés décideurs, mais cela débouche irrémédiablement sur des instruments où l'agriculteur et les pratiques agricoles sont placés en ligne de mire de l'action publique. Il n'est pas question de discréditer totalement ces approches, mais bien de se demander jusqu'où doivent-elles être poursuivies et à quel point ce type d'expertise scientifique spécialisé doit constituer la seule base de décision ? Il est vrai que ces disciplines s'ouvrent de plus en plus aux démarches «participatives», mais elles reposent encore souvent sur le paradigme du transfert de connaissances, où les agriculteurs (notamment) sont perçus comme les destinataires de «bonnes pratiques» et des acteurs «à convaincre». Ainsi, le «monopole» de l'expertise (puisque l'on ne peut pas vraiment parler de compétition) et le «confinement» des sciences du sol qui tendent de plus en plus à s'enfermer derrière des modèles et des scénarios contribuent à techniciser les

débats, à dépolitiser ces enjeux et à maintenir le problème de la dégradation des sols agricoles au sein d'arènes d'experts. Peut-être est-ce une explication sur les raisons pour lesquelles les sols ne mobilisent pas les « foules ». L'exemple marquant de ce travail est celui du décalage entre la traduction scientifico-technique de l'érosion au sein de la LPE-OSol et la LAgr-OPD – un problème de dégâts *on-site* à résoudre par la prévention des risques – et la traduction sociale et administrative qui en est faite : au quotidien sur les champs et dans les services cantonaux l'érosion pose avant tout problème *a posteriori* lorsqu'elle génère des dégâts *off-site* sur des infrastructures.

Il est donc légitime de se demander si ces stratégies onusiennes, européennes et suisses basées sur une « course » vers davantage de données, vers davantage de modèles toujours plus précis, ne protègent pas en réalité certains intérêts économiques et politiques en contradiction même avec l'objectif de gérer durablement les sols agricoles (et l'environnement). Ces acteurs politiques puissants sont d'ailleurs directement ou indirectement les bailleurs de fonds de la recherche dans le domaine agricole et en Suisse l'indépendance d'Agroscope questionne : fermeture de Liebefeld, interdiction de publier sur certains thèmes sensibles comme l'ammoniac, non-publication des données sur l'évolution de l'érosion, suppression des sciences sociales, etc. Puisque l'expertise scientifico-technique est facilement détournée ou *filtrée*, il n'est pas déraisonnable de penser que le renforcement de ces approches facilite aussi la consolidation des pouvoirs politiques et économiques existants, en bref, de nos démocraties occidentales libérales. On a vu tout au long du cycle des politiques publiques comment les acteurs puissants parviennent à s'approprier ces expertises et les problèmes qui vont avec et à imposer leur définition. Dans le cas qui nous occupe, cela s'illustre particulièrement par les incohérences et certaines « non-pertinences » de la LAgr-OPD et la LPE-OSol, par les énoncés évaluatifs peu critiques des politiques publiques (OFEV & OFAG 2016), mais aussi par l'expertise pour le moins sélective — les AF sont citées, mais pas remise en question — du module d'aide à l'exécution (OFEV & OFAG 2013).

En parallèle, il ne faut pas oublier de réfléchir à la place qu'occupent les sciences sociales et politiques sur les questions d'agriculture et de problèmes agroenvironnementaux en Suisse. Le nombre de chercheurs est en effet très limité comparé à des pays comme la France ou le Royaume-Uni et leurs expertises sont peu publicisées dans les rapports de la Confédération. Les raisons sont nombreuses et mériteraient une étude à part entière. À mon sens, les sciences sociales se sont longtemps détournées de ces thématiques, largement traitées par les sciences environnementales. D'autres éléments liés à la crédibilité des démarches qualitatives peuvent être soulevés comme je l'ai esquissé dans le premier chapitre. Finalement, les résultats présentés par ces études peuvent déranger. Elles cherchent précisément à identifier les enjeux politiques, sociaux et économiques et à comprendre les interactions et les logiques d'action des différents acteurs en présence. Les

conclusions vont souvent à l'encontre de la posture des acteurs dominants puisqu'elles mettent en lumière les stratégies qu'ils ont adoptées pour arriver à leur place et consolider leur position. Dans cette enquête, je place le projecteur sur les Offices fédéraux et les cantons ainsi que sur les institutions scientifiques et non, comme c'est généralement le cas, sur les agriculteurs. Premièrement, car ces groupes d'acteurs (dont je fais partie) forts de leur statut « résistent » aussi, et deuxièmement pour reconnaître les conditions professionnelles, économiques et psychologiques difficiles que beaucoup d'agriculteurs doivent endurer.

La protection et la gestion durable des sols agricoles se déploient parallèlement à une crise sociale, celle des agriculteurs, qui à force d'avaler de nouveaux instruments et d'accords de libre-échange comme autant de pilules, finissent par en tomber malade. La révolution agricole des années 1950 et les bouleversements majeurs produits aux débuts des années 1990 ont transformé en profondeur les bases sur lesquelles le modèle de la paysannerie familiale européenne et suisse s'appuyait depuis des générations. Au-delà des changements inévitables que doit opérer l'agriculture (et tous les secteurs de la société) dans un monde en évolution constante et marqué quoiqu'on en dise par la dégradation de l'environnement naturel rural, il est néanmoins raisonnable de relever les signaux d'alerte répétés émis par les agriculteurs suisses (et du monde entier) et publicisés par les sociologues ruraux, les médias et certains (ex) élus politiques : « Un métier sans avenir ? La grande transformation de l'agriculture suisse romande » (Droz & Forney 2007) ; « Le métier de paysan va-t-il survivre ? » (Chappuis, Barjolle, Eggenschwiler 2008 : 126 et suivantes) ; « Éleveurs laitiers : peuvent-ils survivre ? » (Forney 2012) ; « Malaise en agriculture » (Droz, Miéville-Ott, Jacques-Jouvenot, Lafleur 2014) ; « Paysans en détresse » (Temps présent, RTS, émission du 26.01.2017) ; « Intensifions la monoculture du libéralisme économique ! » (Fernand Cuche : 02.10.17 : <http://www.fernandcuche.ch/category/blog/> ; page visitée le 18.10.17).

Au final, pour beaucoup de socioanthropologues, de politologues et de philosophes aujourd'hui, le chemin à emprunter est avant tout celui des innovations sociales et politiques. Il doit conduire ses acteurs-explorateurs au développement de nouveaux espaces dialectiques démocratiques de confrontation et/ou de recherche de consensus, aussi bien au sein des arènes d'experts qu'au sein d'arènes publiques plus larges incluant les acteurs civils « profanes » voire même des espèces « non humaines ». Face au défi pour l'instant insoluble de la dégradation de l'environnement, des choix courageux devront certainement être faits par les institutions scientifiques, les autorités publiques, le secteur privé et la société civile. Il définira notamment l'avenir de nos campagnes. Ces acteurs opteront-ils pour un renforcement continu et une acceptation stoïque des démarches de sécurisation de l'environnement, ou oseront-ils ouvrir les controverses dans des cadres permettant des affrontements constructifs et sans débordements ?

Bibliographie

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50, pp. 179-211.
- Akrich, M., Callon, M., & Latour, B. (2006). *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs* (Collection sciences sociales). Paris : Les presses de l'école des mines.
- Akrich, M., Barthe, Y., & Rémy, C. (2010). Les enquêtes profanes et la dynamique des controverses en santé environnementale. In M. Akrich, Y. Barthe and C. Rémy. *Sur la piste environnementale. Menaces sanitaires et mobilisations profanes* (pp.7-52). Paris : Presses des Mines.
- Alder, S., Prasuhn, V., Liniger, H., Herweg, K., Hurni, H., Candinas, A., & Gujer, H.U. (2015). A high-resolution map of direct and indirect connectivity of erosion risk areas to surface waters in Switzerland - A risk assessment tool for planning and policy-making. *Land Use Policy*, 48, pp. 236-249.
- Alewel, C., Egli, M., Meusburger, K., 2015 : An attempt to estimate tolerable soil erosion rates by matching soil formation with denudation in Alpine grasslands. *Journal of Soils and Sediments*, 15, 1383-1399.
- Alphandéry, P. & Billaud J.-P., 2009: Retour sur la sociologie rurale. *Etudes rurales*, 183, pp. 9-22.
- Anderson, C.W. (1988). Political Judgment and Theory in Policy Analysis. In E.B. Portis & M.B. Levy (dir.) (éds.), *Handbook of Political Theory and Policy Science*. New York : Greenwood.
- Arts, B., Leroy, P. (2006). *Institutional Dynamics in Environmental Governance*. The Netherlands: Springer
- Astruc, L. (2014). *Vandana Shiva : pour une désobéissance créatrice*. Paris : Actes Sud
- Baber, W.F., & Bartlett, R.V. (2005). *Deliberative Environmental Politics: Democracy and Ecological Rationality*. Cambridge (MA) : The MIT Press.
- Bagla, L. (2003). *Sociologie des organisations*. Paris : La Découverte.
- Bakker, M.M., Govers, G., Jones, R.A., & Rounsevell, M.D. (2007). The Effect of Soil Erosion on Europe's Crop Yields. *Ecosystems*, 10(7), pp. 1209-1219.
- Bakker, M.M., Govers, G., & Rounsevell, M.D. (2004). The crop productivity - erosion relationship: an analysis based on experimental work. *CATENA*, 57, pp. 55-76.
- Barjolle, D., Chappuis, J.-M., & Eggenschwiler, C. (2008). *L'agriculture dans son nouveau rôle*. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Beaud, S., & Weber, F. (2010). *Guide de l'enquête de terrain : Produire et analyser des données ethnographiques* (4^e éd. augmentée. ed., Grands Repères. Guides). Paris : La Découverte.
- Becker, H.S. (2002). *Les ficelles du métier : Comment conduire sa recherche en sciences sociales*. Paris : La Découverte.
- Becker, H. S. (1985). *Outsiders. Etudes de sociologie de la déviance*. Paris : Editions Métailié.
- Beck, U. (1992). From Industrial Society to Risk Society: Questions of Survival, Social Structure and Ecological Enlightenment. *Theory, Culture and Society*, 9, pp. 97-123.
- Beck, U. (1994). The Reinvention of Politics: towards a theory of reflexive modernization. In: U. Beck, A. Giddens, S. Lash, *Reflexive Modernization*. Cambridge: Polity Press
- Beck, U. (2015). *La société du risque : Sur la voie d'une autre modernité* (Champs. Flammarion 822). Paris : Flammarion.
- Benhammou, F. (2009). Nourrir l'humanité : une géopolitique de l'alimentation et de l'environnement. *Ecologie & Politique*, 1 (38), pp. 17-32.
- Beniston, M. (2006). Mountain Weather and Climate: A General Overview and a Focus on Climatic Change in the Alps. *Hydrobiologia*, 562, pp. 3-16.

- Bergsma, E., Charman, P., Gibbons, F., Hurni, H., Moldenhauer, W., Panichapong, S., & International Society of Soil Science (1996). *Terminology for soil erosion and conservation: Concepts, definitions and multilingual list of terms for soil erosion and conservation in English, Spanish, French and German*. Wageningen, the Netherlands : ISRIC.
- Bernet, D.B., Weingartner, R., & Prasuhn, V. (2016). *Exploiting damage claim records of public insurance companies for buildings to increase knowledge about the occurrence of overland flow in Switzerland*. Klagenfurt, Austria : International Research Society INTERPRAEVENT.
- Bigo, D. (2015). L'environnement au prisme de l'écologie, dur risque et de la catastrophe. In: *L'enjeu mondial: l'environnement*. F. Gemenne (dir.). Paris: Presses de Sciences Po.
- Billaud, J.-P. (2007). Les nouveaux territoires de l'environnement. In: Y. Luginbühl (éd.), *Nouvelles urbanités, nouvelles ruralités*. Bruxelles, Peter Lang.
- Blais, M., & Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale: description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives*, 26 (2), pp. 1-18.
- Blumer, H. (1969). *Symbolic Interactionism: Perspective and Method*. Englewood Cliffs (N.J.) : Prentice-Hall
- Blum, W.E.H. (1998). Basic concepts: degradation, resilience, and rehabilitation. In R., Lal, W.E.H., Blum, C., Valentine, and B.A. Stewart (éd.). *Methods for Assessment of Soil Degradation* (pp.1-16). Boca Raton, Florida : CRC Press
- Blum, W.E.H., & Santelises, A.A. (1994). A concept of sustainability and resilience based on soil functions: the role of ISSS in promoting sustainable land use. In D.J. Greenland and I. Szabolcs (éds.), *Soil Resilience and Sustainable Land Use* (pp. 535-542). Wallingford, UK : CABI
- Boardman, J. (2006). Soil erosion science: Reflections on the limitations of current approaches. *CATENA*, 68(2), pp.73-86.
- Boardman, J., & Poesen, J. (2006). *Soil Erosion in Europe*. Hoboken (N.J.) : John Wiley & Sons.
- Boardman, J., Poesen, J., & Evans, R. (2003). Socio-economic factors in soil erosion and conservation. *Environmental Science & Policy*, 6 (1), pp. 1-6.
- Bonte, P., Izard, M., & Abélès, M. (2002f). *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie* (3^e éd. Quadrige 308). Paris : Presses universitaires de France.
- Bosco, C., de Rigo, D., Dewitte, O., & Panagos, P. (2014). Modelling soil erosion at European scale: towards harmonization and reproducibility. *Natural Hazards and Earth System Sciences Discussions*, 2(4), pp. 2639-2680.
- Boudon, R. (2009). *La rationalité* (Que sais-je? : le point des connaissances actuelles 3857). Paris : Presses universitaires de France
- Bouma, J. (1997). The role of quantitative approaches in soil science when interacting with stakeholders. *Geoderma*, 78, pp. 1-12.
- Bouma, J. (2001). The new role of soil science in a network society. *Soil science*, 166 (12), pp. 874-879.
- Bouma, J. (2009). Soils are back on the global agenda: Now what? *Geoderma*, 150, pp. 224-225.
- Bouma, J., Kwakernaak, C., Bonfante, A., Stoorvogel, J.J., & Dekker, L.W. (2015). Soil science input in transdisciplinary projects in the Netherlands and Italy. *Geoderma Regional*, 5, pp. 96-105.
- Bourg, D. (2015). Changements environnementaux globaux et défi pour la démocratie. In: F. Gemenne (dir.). *L'enjeu mondial: l'environnement*. Paris: Presses de Science Po.
- Bradford, J. M., & Peterson, G. A. (2000). Conservation tillage. In M.E. Sumner (éd.), *Handbook of Soil Science*, (pp. G247-G298). Boca Raton : CRC Press.
- Bresson, L.-M., Le Bissonnais, Y., & Andrieux, P. (2006). Soil Surface Crusting and Structure Slumping in Europe. In J. Boardmann and J. Poesen (éds.), *Soil Erosion in Europe* (pp. 489-500). Hoboken (N.J.) : John Wiley & Sons.
- Brevik, E.C., Cerdà, A., Mataix-Solera, J., Pereg, L., Quinton, J.N., Six, J., & Van Oost, K. (2015). The interdisciplinary nature of SOIL. *SOIL*, 1, pp. 117-129.
- Bridges, E.M., & Catizzzone, M. (1996). Soil science in a holistic framework: discussion of an improved integrated approach. *Geoderma*, 71(3-4), pp. 275-287.

- Brint, S. (1994). *In an Age of Experts. The Changing Roles of Professionals in Politics and Public Life*. Princeton : Princeton University Press.
- Brouwer, F., & Lowe, P. (1998). *CAP and the Rural Environment in Transition: A Panorama of National Perspectives*. Wageningen : Wageningen Pers.
- Bruckmeier, K., & Tovey, H. (2008). Knowledge in Sustainable Rural Development: From Forms of Knowledge to Knowledge Processes. *Sociologia ruralis*, 48(3), pp. 313-329.
- Burgess, J., Clark, J., & Harrison, C.M. (2000). Knowledges in action: an actor network analysis of a wetland agri-environment scheme. *Ecological Economics*, 35(1), pp. 119-132.
- Burton, R.J.F., Kuczera, C., & Schwarz, G. (2008). Exploring Farmers' Cultural Resistance to Voluntary Agri-environmental Schemes. *Sociologia ruralis*, 48(1), pp. 16-37.
- Burton, R.J.F., & Schwarz, G. (2013). Result-oriented agri-environmental schemes in Europe and their potential for promoting behavioural change. *Land Use Policy*, 30 (1), pp. 628-641.
- CABI (2004). *Managing Soil Quality: Challenges in Modern Agriculture* (P. Schjønning, S. Elmholt and B.T. Christensen (éds.). Tjele, Denmark : CABI Publishing
- Callon, M. (1986). Éléments pour une sociologie de la traduction : la domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs dans la baie de Saint-Brieuc. *L'Année sociologique (1940/1948 -)*, 36, pp. 169-208.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain : Essai sur la démocratie technique* (La couleur des idées). Paris : Ed. du Seuil.
- Canton de Fribourg. (2009). *Rapport agriculture et environnement 1996-2006*. Fribourg : Institut Agricole de l'État de Fribourg, Service de l'environnement.
- Canton de Fribourg. (2012). *FRIBO: réseau fribourgeois d'observation des sols 1987-2011*. Fribourg.
- Carolan, M.S. (2006). Sustainable agriculture, science and the co-production of « expert » knowledge: The value of interactional expertise. *Local Environment*, 11 (4), pp.421-431.
- Carpenter, S.R., Mooney, H.A., Agard, J., Capistrano, D., DeFries, R.S., Diaz, S., Dietz, T., Duraïappah, A.K., Oteng-Yeboah, A., Pereira, H.M., Perrings, C., Reid, W.V., Sarukhan, J., Scholes, R.J., Whyte, A. (2009). Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(5), pp. 1305-1312.
- Castells, M. (1999). L'ère de l'information. Tome 2: *Le pouvoir de l'identité*. Paris, Fayard.
- Cefaï, D. (1996). La construction des problèmes publics. Définitions de situations dans des arènes publiques. *Réseaux*, 75, pp. 43-66.
- Cefaï, D., & Costey, P. (2009). Codifier l'engagement ethnographique? Remarques sur le consentement éclairé, les codes éthiques et les comités d'éthique", "Code d'éthique, politiques et procédures du Comité d'éthique professionnelle de l'American Sociological Association", <http://laviedesidees.fr/Codifier-l-engagement.html>.
- Cerdan, O., Govers, G., & Le Bissonnais, Y. (2010). Rates and spatial variations of soil erosion in Europe: A study based on erosion plot data. *Geomorphology*, 122, pp. 167-177.
- Chang-Qun, D., Xue-Chun, G., Wang, J., & Chien, P.K. (1998). Relocation of Civilization Centers in Ancient China: Environmental Factors. *Ambio*, 27 (7), pp. 572-575.
- Chappuis, J.-M., Barjolle, D., & Eggenschwiler, C. (2008). *L'agriculture dans son nouveau rôle*. Lausanne : Presses publiques et universitaires romandes.
- Charmaz, K., & Mitchell, R.G. (2001). Grounded Theory in Ethnography. In P. Atkinson, A. Coffey, S. Delamont, J. Lofland and L. Lofland (éds.), *Handbook of ethnography* (pp. 160-174). London : Sage Publications.
- Charnley, S., & Durham, W.H. (2010). Anthropology and Environmental Policy: What Counts? *American Anthropologist*, 112(3), pp. 397-415.
- Chenu, C., Le Bissonnais, Y., & Arrouays, D. (2000). Organic Matter Influence on Clay Wettability and Soil Aggregate Stability. *Soil Science Society of America Journal*, 64(4), pp. 1479-1486.
- Chevalier, J., & Gheerbrant, A. (2002). *Dictionnaire des Symboles*. Paris : R. Laffont ; Jupiter.

- Churchman, G.J. (2010). The philosophical status of soil science. *Geoderma*, 157(3-4), pp. 214-221.
- Claeys, C. & Jacqué, M. (eds.) (2012). *Environmental Democracy facing uncertainty*. Bruxelles: Peter Lang.
- Clark, J., & Murdoch, J. (1997). Local Knowledge and the Precarious Extension of Scientific Networks: A Reflection on Three Case Studies. *Sociologia Ruralis*, 37(1), pp. 38-60.
- Clark, W.C., Mitchell, R.B., & Cash, D.W. (2006). Evaluating the Influence of Global Environmental Assessments. In R.B. Mitchell, W.C. Clark, D.W. Cash and N.M. Dickson (  ds.), *Global Environmental Assessments: Information and Influence* (pp. 1-28). Cambridge (MA): The MIT Press.
- Collins, H., & Evans, R. (2007). *Rethinking Expertise*. Chicago: University of Chicago Press.
- Collins, J.L. (1986). Smallholder Settlement of Tropical South America: The Social Causes of Ecological Destruction. *Human Organization*, 45, pp. 1-10.
- Colonomos, A. (2014). La politique de l'oracle. Raconter le futur aujourd'hui. Paris: Albin Michel
- Conseil fédéral. (2016). *Bases naturelles de la vie et efficacité des ressources dans la production agricole. Actualisation des objectifs. Rapport en réponse au postulat 13.4284 Bertschy du 13 décembre 2013*. Berne.
- Crosson, P., Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L. Saffouri, R., Blair, R. (1995). Soil Erosion Estimates and Costs. *Science*, 269 (5223), pp. 461-465.
- Crozier, M., & Friedberg, E. (1977). *L'acteur et le système*. Paris: Ed. du Seuil.
- Crutzen, P.J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415, p. 23.
- Curry, N., & Stucki, E. (1997). Swiss Agricultural Policy and the Environment: An Example for the Rest of Europe to Follow? *Journal of Environmental Planning and Management*, 40(4), pp. 465-482.
- Curry, N., & Winter, M. (2000). The Transition to Environmental Agriculture in Europe: Learning Processes and Knowledge Networks. *European Planning Studies*, 8(1), pp. 107-121.
- Darré, J.-P. (1985). *La parole et la technique*. Paris: L'Harmattan.
- Darré, J.-P. (1996). *L'invention des pratiques dans l'agriculture. Vulgarisation et production locale de connaissances*. Paris: Karthala.
- Davies, B., Baulcombe, D., Crute, I., Dunwell, J., Gale, M., Jones, J., Pretty, J., Sutherland, W., & Toulmin, C. (2009). *Reaping the benefits: science and the sustainable intensification of global agriculture*. London: The Royal Society.
- Département fédéral de l'  conomie DFE (2012). *Protection des terres agricoles, bilans et défis*. Berne: Office fédéral de l'agriculture.
- Département fédéral de l'intérieur DFI. (1978). *Résultats de la procédure de consultation sur le Projet de loi fédérale sur la protection de l'environnement du 23 décembre 1977*. Berne.
- Douglas, M., & Wildavsky, A. (1983). *Risk and culture: An essay on the selection of technological and environmental dangers*. Berkeley; Loy Angeles: University of California Press.
- Droz, Y., & Miéville-Ott, V. (2001). *On achève bien les paysans: Reconstruire une identité paysanne dans un monde incertain*. Chêne-Bourg, Genève: Georg.
- Droz, Y., Miéville-Ott, V., Forney, J., & Spichiger, R. (2009). *Anthropologie politique du paysage*. Paris: Karthala.
- Duchaufour, P. (2000). *Introduction à la science du sol: Sol, végétation, environnement*. Paris: Dunod.
- Dumoulin, L., La Branche, S., & Warin, P. (2005). *Le recours aux experts. Raisons et usages politiques*. Grenoble: Presses universitaires de Grenoble.
- Duran, P. (2014). Genèse de l'analyse des politiques publiques. In L. Boussaguet, P. Ravinet and S. Jacquot (  ds.), *Dictionnaire des politiques publiques* (pp. 289-299). Paris: Presses de Sciences Po.
- Edelman, M., & Clerc, C. (1991). *Pièces et règles du jeu politique*. Paris: Ed. du Seuil.
- Ehrenberg, M. (1989). *Women in Prehistory*. London: British Museum Press.

- Eliadis, P., Hill, M.M., & Howlett, M.P. (2005). *Designing Government: From Instruments to Governance*. Montreal : McGill-Queen's Univ. Press.
- Ellul, J. (1977). *Le Système technicien*. Paris : Calmann-Lévy.
- Engel-Di Mauro, S. (2014). *Ecology, Soils and the Left: An Ecosocial Approach*. Basingstoke: Palgrave MacMillan
- Eshuis, J., & Stuiver, M. (2005). Learning in context through conflict and alignment: Farmers and scientists in search of sustainable agriculture. *Agriculture and Human Values*, 22(2), pp. 137-148.
- Eswaran, H., Beinroth, F.H., & Virmani, S.M. (2000). Resource management domains: a biophysical unit for assessing and monitoring land quality. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 81(2), pp. 155-162.
- European Commission (2016). *Global Soil Biodiversity Atlas*. EUR 27236 EN. Luxembourg : European Union.
- Evans, R. (2002). An alternative way to assess water erosion of cultivated land – field-based measurements and analysis of some results. *Applied Geography*, 22(2), pp. 187-208.
- Evans, R., & Boardman, J. (2016). The new assessment of soil loss by water erosion in Europe. Panagos P. et al., 2015 Environmental Science & Policy 54, 438-447-A response. *Environmental Science & Policy*, 58, pp. 11-15.
- Evtuhov, C. (2006). The Roots of Dokuchaev's Scientific Contributions: Cadastral Soil Mapping and Agro-Environmental Issues. In B.P. Warkentin (éd.), *Footprints in the Soil. People and Ideas in Soil History* (pp. 125-148). Amsterdam : Elsevier.
- Fairhead, J., & Scoones, I. (2005). Local knowledge and the social shaping of soil investments: critical perspectives on the assessment of soil degradation in Africa. *Land Use Policy*, 22, pp. 33-41.
- FAO. (2007). *The challenge of renewal. Report of the independent external evaluation of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)* (Submitted to the Council Committee for the Independent External Evaluation of FAO (CC-IEE)). Rome : FAO.
- FAO (2011). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture: managing systems at risk*. Rome : FAO ; London : Earthscan.
- FAO (2015). *World reference base for soil resources 2014: international soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps* (World soil resources reports). Rome.
- FAO and ITPS. (2015). *Status of the World's Soil Resources (SWSR) – Main Report*. Rome, Italy : Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils.
- Farley, J., & Costanza, R. (2010). Payments for ecosystem services: From local to global. *Ecological Economics*, 69(11), pp. 2060-2068.
- Felstiner, W.L., Abel, R.L., & Sarat, A. (1980). The Emergence and Transformations of Disputes, Naming, Blaming, Claiming. *Law and Society Review*, 15(3-4), pp. 631-654.
- Fitze, U. (2011). Erosion : Touchés dans leur substance. *Environnement*, 4, pp. 14-16.
- Fleiner, T. (1975). *Rechtsgutachten über die Verfassungsmässigkeit des Vorentwurfes zu einem Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 18. Dezember 1973*. Bern : Departement des Innern.
- Flenley, J., & Bahn, P. (2003). *The Enigmas of Easter Island*. Oxford : Oxford University Press.
- Fleskens, L., & Stroosnijder, L. (2007). Is soil erosion in olive groves as bad as often claimed? *Geoderma*, 141(3-4), pp. 260-271.
- Flury, C., & Flury & Giuliani GmbH. (1993). Agrarökologie und Tierwohl 1994-2005. *AGRARForschung*, 12(11-12), pp. 526-531.
- Flury, U. (1993). Les améliorations foncières aux 20e et 21e siècles. *Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural*, 12, pp. 666-670.
- Forney, J. (2010). *Produire du lait, créer du sens: adaptations et résistances quotidiennes chez les producteurs de lait suisse romands*. Neuchâtel : Université de Neuchâtel.
- Forney, J. (2011). Idéologie agrarienne et identité professionnelle des agriculteurs: la complexité des images du «paysans suisses». *Yearbook of Socioeconomics in Agriculture*, 4(1), pp. 13-33.

- Forney, J. (2012). *Eleveurs laitiers. Peuvent-ils survivre ?* Lausanne : Presses publiques et universitaires romandes.
- Forney, J., Rosin C., Campbell, H. (2018) *Agri-environmental Governance as an Assemblage: multiplicity, Power, and Transformation*. London: Routledge
- Fry, P. (2004). Bodenbeurteilung zwischen Praxis und Wissenschaft. *Zeitschrift für Semiotik*, 26(3-4), pp. 217-226.
- Fry, P. (2010). Brücken schlagen zwischen Forschung und Praxis. *Ökologie und Landbau*, 155(3), pp. 54-56.
- Fry, P., & Jurt, L. (2000). Comparing Farmers' and Scientists' Views on Soil Quality and Biodiversity. In R. Häberli, R.W. Scholz, A. Bill and M. Welti (éds.), *Transdisciplinarity: Joint Problem-Solving among Science, Technology and Society. Workbook I: Dialogue Sessions and Idea Market* (pp. 411-415). Zürich : ETH Zürich.
- Fullen, M.A., Arnalds, A., Bazzoffi, P., Booth, C.A., Castillo, V., Kertész, A., Martin, P., Ritsema, C., Solé Benet, A., Souchère, V., Vanderkerckhove, L., & Verstraeten, G. (2006). Government and agency response to soil erosion risk in Europe. In J. Boardman and J. Poesen (éds.), *Soil Erosion in Europe* (pp. 805-827). Hoboken (N.J.) : John Wiley & Sons.
- Garnett, T., & Godfray, C. (2012). *Sustainable intensification in agriculture: Navigating a course through competing food system priorities*. Oxford, UK : University of Oxford.
- Garnotel, J. (2014). *Au banquet de la nature : alimentation, agriculture et politique*. Versailles: Quae.
- Garraud, P. (1990). Politiques nationales : élaboration de l'agenda. *L'Année sociologique (1940/1948 -)*, 40, pp. 17-41.
- Gerber, J.-D., Knoepfel, P., Nahrath, S., & Varone, F. (2009). Institutional Resource Regimes: Towards sustainability through the combination of property-rights theory and policy analysis. *Ecological Economics*, 68(3), pp. 798-809.
- Geslin, P. (2002). Les formes sociales d'appropriations des objets techniques, ou le paradigme anthropotechnologique. *ethnographiques.org*, 1.
- Ghasarian, C., & Abélès, M. (2002). *De l'ethnographie à l'anthropologie réflexive. Nouveaux terrains, nouvelles pratiques, nouveaux enjeux*. Paris : Armand Colin.
- Gilbert, C., & Henry, E. (2012). La définition des problèmes publics entre publicité et discrétion. *Revue française de sociologie*, 531, pp. 35-59.
- Giono, J. (1995). *Provence*. Paris : Folio
- Glaser, B.G., & Strauss, A.L. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Chicago : Aldine Publ.
- Gneezy, U., & Rustichini, A. (2000). A fine is a price. *Journal of Legal Studies*, 29(1), pp. 1-17.
- Gobat, J.-M., Aragno, M., & Matthey, W. (2003). *Le sol vivant*. Lausanne : Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- Gobin, A., Govers, G., & Kirkby, M. (2006). Pan-European Soil Erosion Assessment and Maps. In J. Boardman and J. Poesen (éds.), *Soil Erosion in Europe* (pp. 661-674). Hoboken (N.J.) : John Wiley & Sons.
- Gobin, A., Jones, R., Kirkby, M., Campling, P., Govers, G., Kosmas, C., & Gentile, A. (2004). Indicators for pan-European assessment and monitoring of soil erosion by water. *Environmental Science & Policy*, 7 (1), pp. 25-38.
- Godfray, H.C., & Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical Transactions R. Soc. B*, 369.
- Goffman, E., & Joseph, I. (1991). *Les cadres de l'expérience*. Paris : Editions de Minuit.
- Goodman, D. (1999). Agro-Food Studies in the 'Age of Ecology': Nature, Corporeality, Bio-Politics. *Sociologia Ruralis*, 39(1), pp. 17-38.
- Gorton, M., Douarin, E., Davidova, S., & Latruffe, L. (2008). Attitudes to agricultural policy and farming futures in the context of the 2003 CAP reform: A comparison of farmers in selected established and new Member States. *Journal of Rural Studies*, 24(3), pp. 322-336.

- Govers, G., Poesen, J., & Goossens, D. (2004). Soil Erosion – Processes, Damages and CounterMeasures. In P. Schjønning, S. Elmholt and B.T. Christensen (éds.), *Managing Soil Quality: challenges in Modern Agriculture* (pp. 199-217). Tjele, Denmark : CABI.
- Grand Conseil fribourgeois. (2006). *Postulat Michel Losey/Albert Bachmann : lutte contre l'érosion*. Fribourg.
- Granjou, C. (2003). L'expertise scientifique à destination politique. *Cahiers internationaux de sociologie*, 114(1), pp. 175-183.
- Gremaud, V. (2016). Le poids des tracteurs agricoles est en constante augmentation en Suisse. *AgriHebdo*, février 2016.
- Griffon, M. (2010). Comment nourrir neuf milliards de personnes sans détruire l'environnement? *Responsabilité et environnement*, 58, pp. 58-61.
- Gunter, V., & Kroll-Smith, S. (2007). *Volatile Places, a Sociology of Communities and Environmental Controversies*. Thousand Oaks, California : Pine Forge Press.
- Gusfield, J.R. (1984). *The culture of public problems. Drinking-driving and the symbolic order*. Chicago : The University of Chicago Press.
- Häberli, R., Lüscher, C., Praplan Chastonay, B., & Wyss, C. (1991). *L'affaire sol. Pour une politique raisonnée de l'utilisation du sol. Rapport final du programme national de recherche « Utilisation du sol en Suisse »* (PNR22). Genève : Georg.
- Habermas, J. (1973). *La technique et la science comme « idéologie »*. Paris : Gallimard.
- Hacking, I. (1999). *The social construction of what?* Cambridge (MA) : Harvard University Press.
- Halbwachs, M. (1976). *Les cadres sociaux de la mémoire* (Vol. 5). Berlin : De Gruyter Mouton.
- Hall, P.A. (1993). Policy paradigm, social learning and the State. *Comparative Politics*, 25 (3), pp. 275-296.
- Halpern, C. (2014). Instrumentation de l'action publique : Controverses, résistances, effets (Domaine gouvernances). Paris : Presses de Sciences Po.
- Harrison, C.M., Burgess, J., & Clark, J. (1998). Discounted Knowledges: farmers' and residents' understandings of nature conservation goals and policies. *Journal of Environmental Management*, 54 (4), pp. 305-320.
- Hartemink, A.E. (2008). Soils are back on the global agenda. *Soil Use and Management*, 24(4), pp. 327-330.
- Hartemink, A.E., Krasilnikov, P., & Bockheim, J.G. (2013). Soil maps of the world. *Geoderma*, 207-208, pp. 256-267.
- Hartemink, A.E., & McBratney, A. (2008). À soil science renaissance. *Geoderma*, 148 (2), pp. 123-129.
- Haudricourt, A.G., & Hédin, L. (1987). *L'homme et les plantes cultivées* (Vol. 8). Paris : Editions Métailié.
- Helming, K., Rubio, J.-L., & Boardman, J. (2006). Soil erosion across Europe: Research approaches and perspectives. *CATENA*, 68 (2), pp. 71-72.
- Hermier, R., & Miéville-Ott, V. (2009). Approche sociologique de l'acceptabilité de nouvelles pratiques par les éleveurs. *Revue suisse Agricole*, 41 (2), pp. 131-136.
- Hervieu, B., & Purseigle, F. (2009). Pour une sociologie des mondes agricoles dans la globalisation. *Etudes rurales*, 183, pp. 177-200.
- Herzog, F., Prasuhn, V., Spiess, E., & Richner, W. (2008). Environmental cross-compliance mitigates nitrogen and phosphorus pollution from Swiss agriculture. *Environmental Science & Policy*, 11 (7), pp. 655-668.
- Hessel, S. (2013). *Indignez-vous !* Montpellier : Indigène éditions.
- Hood, C. (1986). *The Tools of Government*. Chatham House (N.J.) : Chatham
- Ingram, J. (2010). Technical and Social Dimensions of Farmer Learning: An Analysis of the Emergence of Reduced Tillage Systems in England. *Journal of Sustainable Agriculture*, 34 (2), pp. 183-201.

- Ingram, J., Fry, P., & Mathieu, A. (2010). Revealing different understanding of soil held by scientists and farmers in the context of soil protection and management. *Land Use Policy*, 27(1), pp. 51-60.
- International Union of Soil Science (IUSS) (2006). *The Future of Soil Science* (A.E. Hartemink (éd.)). Wageningen : IUSS.
- Jacob, J., & Hallmark, C. (1996). Holocene stratigraphy of Cobweb Swamp, a Maya wetland in northern Belize. *Geological Society of America Bulletin*, 108(7), pp. 883-891.
- Jahrl, I., Rudmann, C., Pfiffner, L., & Balmer, O. (2012). Motivations pour la réalisation de mesures de compensations écologique. *Recherche Agronomique Suisse*, 3 (4), pp. 208-215.
- Jasanoff, S. (2006). *States of knowledge: The co-production of science and social order*. London : Routledge.
- Jasanoff, S.A. (2003). Technologies of humility: citizen participation in governing science. *Minerva*, 41 (3), pp. 223-244.
- Johannes, A., Weisskopf, P., Schulin, R., & Boivin, P. (2017). To what extent do physical Measurements match with visual evaluation of soil structure? *Soil & Tillage Research*, 173, pp. 24-32.
- Johnston, E., & Soulsby, C. (2006). The role of science in environmental policy: an examination of the local context. *Land Use Policy*, 23 (2), pp. 161-169.
- Jollivet, M. (1966). Les attitudes des agriculteurs des Combrailles à l'égard de la modernisation agricole. *Économie rurale*, 70, pp. 15-28.
- Jollivet, M., & Mendras, H. (1971). *Les collectivités rurales françaises*. Paris : Armand Colin.
- Juntti, M. (2012). Implementing Cross Compliance for Agriculture in the EU: Relational Agency, Power and Action in Different Socio-Material Contexts. *Sociologia ruralis*, 52(3), pp. 294-310.
- Juntti, M., & Potter, C. (2002). Interpreting and Reinterpreting Agri-Environmental Policy: Communication, Trust and Knowledge in the Implementation Process. *Sociologia ruralis*, 42(3), pp. 215-232.
- Kaljonen, M. (2006). Co-construction of agency and environmental management. The case of agri-environmental policy implementation at Finnish farms. *Journal of Rural Studies*, 22 (2), pp. 205-216.
- Karlen, D.L., Andrews, S.S., & Wienhold, B.J. (2004). Soil quality, fertility and health – historical context, status and perspectives. In P. Schjønning, S. Elmholt and B.T. Christensen (éds.), *Managing Soil Quality: challenges in modern agriculture* (pp. 17-32). Tjele, Denmark : CABI.
- Karsenty, A., & Ezzine de Blas, D. (2014). Du mésusage des métaphores. Les paiements pour services environnementaux sont-ils des instruments de marchandisation de la nature? In C. Halpern, P. Lascoumes, and P. Le Galès (éds.), *L'instrumentation de l'action publique*. Paris : Presses de Sciences Po.
- Katz, E., Levin, M.L., & Hamilton, H. (1963). Tradition of Research on the Diffusion of Innovation. *American Sociological Review*, 28(2), pp. 237-252.
- Kingdon, J.W. (1984). *Agendas, Alternatives and Public Policies*. Boston (MA): Little Brown.
- Kinnell, P. (2010). Event soil loss, runoff and the Universal Soil Loss Equation family of models: A review. *Journal of Hydrology*, 385(1-4), pp. 384-397.
- Kirkby, M. et al. (2004). *Pan-European Soil Erosion Risk Assessment for Europe: the PESERA map, version 1 October 2003. Explanation of Special Publication Ispra 2004 No. 73 (S.P.I.04.73)*. European Soil Bureau Research Report No.16, EUR 21176, 18pp. and 1 map in ISO B1 format. Office for Official Publications of the
- European Communities, Luxembourg. Knisel, W.G., 1980.
- Kleijn, D. et al. (2006). Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters*, 9(3), pp. 243-254.
- Kleijn, D., Berendse, F., Smit, R., Gilissen, N., Smit, J., Brak, B., & Groeneveld, R. (2004). Ecological Effectiveness of Agri-Environment Schemes in Different Agricultural Landscapes in the Netherlands. *Conservation Biology*, 18 (3), pp. 775-786.
- Knoepfel, P. (2000). *Les paiements directs à la lumière des sciences politiques : Une politique publique des plus fragiles* (Cahiers de l'IDHEAP). Chavannes-près-Renens : IDHEAP

- Knoepfel, P. (2007). La création de droits d'usages de ressources naturelles- questions aux juristes. *URP/DEP*, 1, pp. 115-153.
- Knoepfel, P., Larrue, C., & Varone, F. (2001). *Analyse et pilotage des politiques publiques*. Bâle: Helbing & Lichtenhahn.
- Knoepfel, P., Nahrath, S., Savary, J., Varone, F., & Dupuis, J. (2009). *Analyse des politiques suisses de l'environnement*. Chavannes-près-Renens: IDHEAP
- Knoepfel, P., & Savary, J. (2002). *Politiques de l'environnement classique en Suisse*. Chavannes-près-Renens: IDHEAP.
- Knop, E., Kleijn, D., Herzog, F., & Schmid, B. (2006). Effectiveness of the Swiss agri-environment scheme in promoting biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 43(1), pp. 120-127.
- Knowler, D., & Bradshaw, B. (2007). Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. *Food policy*, 32(1), pp. 25-48.
- Koppi, T., Field, D., McBratney, A., & Hartemink, A.E. (2010). *The need for soil science amateurs* (19th World Congress of Soil Science, Soil solutions for a Changing World). Brisbane.
- Kowarik, I. (2011). Novel urban ecosystems, biodiversity and conservation. *Environmental Pollution*, 159 (8-9), pp. 1974-1983.
- Krauss, M., Berner, A., Wiemken, A., Niggli, U., & Mäder, P. (2010). Reduced tillage in temperate organic farming: implications for crop management and forage production. *Soil Use and Management*, 26(1), pp. 12-20.
- Krupenikov, I.A. (1993). *History of Soil Science*. Rotterdam: A.A Balkema.
- Kuhlman, T., Reinhard, S., & Gaaff, A. (2010). Estimating the costs and benefits of soil conservation in Europe. *Land Use Policy*, 27 (1), pp. 22-32.
- Kuntz, M., Berner, A., Gattinger, A., Scholberg, J.M., Mäder, P., & Pfiffner, L. (2013). Influence of reduced tillage on earthworm and microbial communities under organic arable farming. *Pedobiologia-International Journal of Soil Biology*, 56(4-6), pp. 251-260.
- Kutter, T., Louwagie, G., Schuler, J., Zander, P., Helming, K., & Hecker, J.-M. (2011). Policy Measures for agricultural soil conservation in the European Union and its member states: Policy review and classification. *Land Degradation & Development*, 22(1), pp. 18-31.
- Lal, R. (1994). Sustainable land use systems and soil resilience. In D.J. Greenland and I. Szabolcs (éds.), *Soil Resilience and Sustainable Land Use* (pp. 41-68). Wallingford, UK: CABI.
- Lal, R. (2001). Soil Degradation by erosion. *Land Degradation & Development*, 12(6), pp. 519-539.
- Lal, R. (2004). Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security. *Science*, 304 (5677), pp. 1623-1627.
- Lascoumes, P. (1994). *L'éco-pouvoir: environnements et politiques*. Paris: La Découverte.
- Lascoumes, P. (2012). *Action publique et environnement*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Lascoumes, P., & Le Galès, P. (2004). *Gouverner par les instruments*. Paris: Presses de Sciences Po
- Lascoumes, P., Le Galès, P., & Singly, F. (2007). *Sociologie de l'action publique*. Paris: Armand Colin.
- Lascoumes, P., & Simard, L. (2011). L'action publique au prisme de ses instruments. *Revue française de science politique*, 61 (1), pp. 5-22.
- Lassarre, D. (2006). Risques sanitaires et incertitudes sociales: vers de nouveaux rapports à la nature. In K. Weiss (éd.), *Psychologie sociale de l'environnement* (pp. 159-164). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Latour, B. (1989). La Science en action. In M. Callon (éd.), *La Science et ses réseaux. Genèse et circulation des faits scientifiques*. Paris: La Découverte
- Latour, B. (1991). *Nous n'avons jamais été modernes: Essai d'anthropologie symétrique*. Paris: La Découverte.
- Latour, B. (1999). *Politiques de la nature: Comment faire entrer les sciences en démocratie*. Paris: La Découverte.
- Latour, B., & Centre de recherche sur la culture technique. (1985). Les «vues» de l'esprit. Une introduction à l'anthropologie des sciences et des techniques. *Culture technique*, 14, pp. 5-29.

- Latour, B., & Woolgar, S. (1979). *Laboratory life: The social construction of scientific facts*. Princeton : Princeton University Press.
- Law, J. (2009). Actor Network Theory and Material Semiotics. In B. Turner (éd.), *The New Blackwell Companion to Social Theory* (pp. 141-158). Hoboken (N.J.) : Wiley-Blackwell
- Law, J. (1999). *Actor network theory and after*. Oxford : Blackwell/The Sociological Review.
- Leach, M., Scoones, Il, Wynne, B., (eds), *Science and Citizen: Globalization and the Challenge of Engagement*. London: Zed Book.
- Le Bissonnais, Y. (1996). Aggregate stability and assessment of soil crustability and erodibility: I. Theory and methodology. *European Journal of Soil Science*, 47(4), pp. 425-437.
- Ledermann, T., Herweg, K., Liniger, H., Schneider, F., Hurni, H., & Prasuhn, V. (2010). Applying erosion damage mapping to assess and quantify off-site effects of soil erosion in Switzerland. *Land Degradation & Development*, 21(4), pp. 353-366.
- Ledermann, T., Herweg, K., Liniger, H., Schneider, F., Hurni, H., & Prasuhn, V. (2008). Erosion Damage Mapping: Assessing Current Soil Erosion Damage in Switzerland. *Advances in GeoEcology*, 39, pp.263-283.
- Lemieux, C. (2007). A quoi sert l'analyse des controverses?. In: *Mil neuf cent. Revue d'histoire intellectuelle*, 25(1), pp. 191-212
- Le Prestre, P. (2015). La tragédie des communaux. In: François Gemenne (dir.). *L'enjeu mondial: l'environnement*. Paris: Presses de Science Po
- Lévêque, C. (2007). A propos de l'Évaluation des écosystèmes pour le Millénaire: l'économie de l'environnement à l'épreuve des faits. *Natures Sciences Sociétés*, 15, pp. 77-80.
- Licoppe, C. (1996). *La Formation de la pratique scientifique. Le discours de l'expérience en France et en Angleterre (1630-1820)*. Paris : La Découverte.
- Liebig, M.A., & Doran, J.W. (1999). Evaluation of farmers' perceptions of soil quality indicators. *American Journal of Alternative Agriculture*, 14(1), pp. 11-21.
- Li, L., Du, S., Wu, L., & Liu, G. (2009). An overview of soil loss tolerance. *CATENA*, 78(2), pp. 93-99.
- Lipsky, M. (1980). *Street-level bureaucracy: Dilemmas of the individuals in public services*. New York : Russell Sage Foundation.
- Lüscher, A., Egger, M., & Meuli, H. (1998). Les améliorations foncières en harmonie avec la nature et le paysage. *Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural*, 8, p. 428.
- Mäder, P., Fliessbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., & Niggli, U. (2002). Soil Fertility and Biodiversity in Organic Farming. *Science*, 296 (5573), pp. 1694-1697.
- Maertens, L. (2015). Le défi de la sécurité environnementale à l'ONU. In: F. Gemenne (dir.). *L'enjeu mondial: l'environnement*. Paris: Presses de Sciences Po.
- March, J.G., & Olsen, J. (1989). *Rediscovering institutions: The organizational basis of politics*. New York : The Free Press Macmillan.
- Maris, V. (2014). *Nature à vendre : Les limites des services écosystémiques*. Versailles : Editions Quae.
- Mathieu, A. (2007). The MAning of practices: Farmers' conceptions in agricultural development strategies. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 10(3), pp. 101-109.
- Mathijs, E. (2003). Social Capital and Farmers' Willingness to Adopt Countryside Stewardship Schemes. *Outlook on agriculture*, 32 (1), pp. 13-16.
- Mazoyer, M., & Roudart, L. (2002). *Histoire des agricultures du monde : Du Néolithique à la crise contemporaine*. Paris : Ed. du Seuil.
- McNeill, J.R. (2001). *Something new under the sun : An environmental history of the Twentieth-Century world*. New York : W.W. Norton and Company.
- McNeill, J.R., & Winiwarter, V. (2004). Breaking the Sod: Humankind, History, and Soil. *Science*, 304(5677), pp. 1627-1629.
- Meadows, D., & Randers, D. (2004). *Limits to growth : The 30-year update*. Whiter River Junction, Vermont : Chelsea Green Publishing.

- Mermut, A.R., & Eswaran, H. (2001). Some major developments in soil science since the mid-1960s. *Geoderma*, 100(3-4), pp. 403-426.
- Metay, A., Mary, B., Arrouays, D., Labreuche, J., Martin, M., Nicolardot, B., & Germon, J.-C. (2009). Effets des techniques culturales sans labour sur le stockage de carbone dans le sol en contexte climatique tempéré. *Canadian Journal of Soil Science*, 89 (5), pp. 623-634.
- Meusburger, K., Steel, A., Panagos, P., Montanarella, L., & Alewell, C. (2012). Spatial and temporal variability of rainfall erosivity factor for Switzerland. *Hydrology and Earth System Sciences*, 16, pp. 167-177.
- Miéville-Ott, V., & Hermier, R. (2009). Approche sociologique de l'acceptabilité de nouvelles pratiques par les éleveurs. *Revue suisse Agricole*, 41 (2), pp. 131-136.
- Milestad, R., & Darnhofer, I. (2003). Building Farm Resilience: The Prospects and Challenges of Organic Farming. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22 (3), pp. 81-97.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005a). *Ecosystems and Human Well-being. Vol 1 : Current state and trends*, Contents, Forword, Preface. Washington DC : Island Press.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005b). *Ecosystems and Human Well-being. Vol 1 : Current state and trends*, Chapter 8 : Food Ecosystem Services (pp. 209-241). Washington DC : Island Press.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005 c). *Ecosystems and Human Well-being. Vol 1 : Current state & trends*, Chapter 26 : Cultivated Systems (pp. 745-794). Washington DC : Island Press.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005 d). *Ecosystems and Human Well-being. Vol 3 : Policy responses*, Chapter 1 : Conceptual Framework. Washington DC : Island Press.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005e). *Ecosystems and Human Well-being. Vol 3 : Policy responses*, Chapter 6 : Food and Cultivated Ecosystems (pp. 173-212). Washington DC : Island Press.
- Montgomery, D. (2007). Soil erosion and agricultural sustainability. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104(33), pp. 13268-13272.
- Moor, P. (2005). *Pour une théorie micropolitique du droit*. Paris : Presses Universitaires de France.
- Morgan, R.P.C. (2005). *Soil erosion and conservation*. Bodmin : Blackwell Publishing.
- Mormont, M. (2009 a). Le sociologue dans l'action collective face au risque. *Développement durable et territoires* [En ligne], Varia, mis en ligne le 02 novembre 2009, consulté le 06 janvier 2013. URL : <http://developpementdurable.revues.org/8235>
- Mormont, M. (2009 b). Globalisations et écologisations des campagnes. *Etudes rurales*, 183, pp. 143-160.
- Morris, C. (2004). Networks of agri-environmental policy implementation: a case study of England's Countryside Stewardship Scheme. *Land Use Policy*, 21 (2), pp. 177-191.
- Morris, C., & Potter, C. (1995). Recruiting the new conservationists: Farmers' adoption of agri-environmental schemes in the U.K. *Journal of Rural Studies*, 11(1), pp. 51-63.
- Mosimann, T., Crole-Rees, A., Maillard, A., Neyroud, J.-A., Thöni, M., Musy, A., & Rohr, W. (1990). *Bodenerosion im schweizerischen Mittelland : Ausmass und Gegenmassnahmen. Liebefeld-Bern : Nationales Forschungsprogramm «Nutzung des Bodens in der Schwiez»*
- Mosimann, T., Maillard, A., Musy, A., Neyroud, J.-A., Rüttimann, M., & Weisskopf, P. (1991). *Lutte contre l'érosion des sols cultivés*. Liebefeld-Berne : Programme national de recherche «Sol»
- Mosimann, T., Rüttimann, M., & Charollais, M. (1996). *Érosion: Clé d'appréciation du risque*. Lausanne : Service romand de vulgarisation agricole.
- Mouffe, C. (2016). *L'illusion du consensus*. Paris: Albin Michel
- Muradian, R., Corbera, E., Pascual, U., Kosoy, N., & May, P.H. (2010). Reconciling theory and practice: An alternative conceptual framework for understanding payments for environmental services. *Ecological Economics*, 69(6), pp. 1202-1208.
- Murdoch, J. (1997). Towards a geography of heterogeneous associations. *Progress in Human Geography*, 21(3), pp. 321-337.
- Murdoch, J. (2000). Networks—a new paradigm of rural development? *Journal of Rural Studies*, 16(4), pp. 407-419.

- Murdoch, J. (2001). Ecologising Sociology: Actor-Network Theory, Co-construction and the Problem of Human Exemptionalism. *Sociology*, 35(01), pp. 111-133.
- Musy, A. (1986). Le génie rural: science naturelle ou technique d'ingénieur? *Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural*, 4, pp. 123-130.
- Nahrath, S. (2000). *Screening historique des régimes institutionnels de la ressource sol (1870-2000)*. Chavannes-près-Renens: IDHEAP
- Nigel, R., & Rughooputh, S.D. (2010). Soil erosion risk mapping with new datasets: An improved identification and prioritisation of high erosion risk areas. *CATENA*, 82(3), pp. 191-205.
- Noe, E., & Alrøe, H. (2006). Combining Luhmann and Actor-Network Theory to See Farm Enterprises as Self-organizing Systems. *Cybernetics & Human Knowing*, 13(1), pp. 34-48.
- Noe, E., & Alrøe, H. F. (2003). Farm Enterprises as Self-organizing Systems: A New Transdisciplinary Framework for Studying Farm Enterprises? *International Journal of Sociology of Agriculture and Food*, 11(1), pp. 3-14.
- Norgaard, R.B. (2008). Finding hope in the Millenium ecosystem assessment. *Conservation Biology*, 22 (4), pp. 862-869.
- Nowotny, H.P., Scott, P., & Gibbons, M. (2002). *Re-thinking science : Knowledge and the public in an age of uncertainty*. Cambridge, UK: Polity.
- OFAG (2015). *Rapport agricole 2014*. Bern : OFAG.
- OFAG (2016). *Rapport agricole 2015*. Bern: OFAG.
- OFEFP (2001). *Commentaires concernant l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol)*. Bern: OFEFP.
- OFEV (2005). *Evaluation der bisherigen Umweltpolitik*. Bern : OFEV.
- OFEV (2007). *Protection du sol en Suisse: Concept directeur*. Bern: OFEV.
- OFEV (2011). Les ressources naturelles en Suisse. Irremplaçable sol. *Environnement*, 4.
- OFEV (2012). *Rapport sur la protection contre l'érosion des sols agricoles par les cantons, selon OSol98*. Berne: OFEV
- OFEV (2015). *Observatoire national des sols (NABO) 1985 à 2009: État et évolution des polluants inorganiques et des paramètres associés aux sols*. Berne: OFEV.
- OFEV & OFAG (2008). *Objectifs environnementaux pour l'agriculture; à partir de bases légales existantes*. Bern: OFAG/OFEV.
- OFEV & OFAG (2013). *Protection des sols dans l'agriculture; un module de l'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture*. Berne: OFEV/OFAG.
- OFEV & OFAG (2016). *Objectifs environnementaux pour l'agriculture: Rapport d'état 2016*. Berne: OFEV/OFAG.
- OFEV, OFAG, ARE, & PNR68 (2015). *Richesse du sol*. Berne: Confédération suisse.
- OFF & OFAG (1983). *Protection de la nature et du paysage lors d'améliorations foncières. Guide et recommandations*. Berne: OFF/OFAG.
- OFS (2013). *L'utilisation du sol en Suisse: Résultats de la statistique de la superficie*. Neuchâtel: Confédération suisse.
- Oldeman, L.R., Hakkeling, R.T.A., & Sombroek, W.G. (1991). *World map of the status of human induced soil degradation : An explanatory note, 2nd. rev. ed.* Wageningen, The Netherlands : ISRIC.
- Oliver-Smith, A. (1996). Anthropological research on hazards and disasters. *Annual Review of Anthropology*, 25, pp. 303-328.
- Olivier De Sardan, J.-P. (1998). *Anthropologie et développement: Essai en socioanthropologie du changement social*. Paris: APAD-Karthala.
- Olivier de Sardan, J.-P. (2000). Le «je» méthodologique. Implication et explicitation dans l'enquête de terrain. *Revue française de sociologie*, 41 (3), pp. 417-445.
- Olivier De Sardan, J.-P. (2004). La rigueur du qualitatif. L'anthropologie comme science empirique. *Espaces Temps, les Cahiers*, 84-86, pp. 84-86.

- Olson, K.R., Mokma, D.L., Schumacher, T.E., & Lindstrom, M.J. (1999). Erosion impact on crop yield for selected soils of the North Central United States. In R. Lal and R. Ratta (éds.), *Soil Quality and Soil Erosion* (pp. 259-284). Boca Raton : CRC Press
- ONU. (2015). *Assemblée générale : Résolution adoptée par l'Assemblée générale le 25 septembre 2015*. New York.
- Ostrom, E. (2010). *Gouvernance des biens communs : Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*. Bruxelles : De Boeck.
- Palm, C., Blanco-Canqui, H., DeClerck, F., Gatere, L., & Grace, P. (2014). Conservation agriculture and ecosystem services: An overview. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 187, pp. 87-105.
- Panagos, P., Meusburger, K., Ballabio, C., Borrelli, P., & Alewell, C. (2014). Soil erodibility in Europe: A high-resolution dataset based on LUCAS. *Science of The Total Environment*, 479-480, pp. 189-200.
- Peretti-Watel, P. (2010). *La société du risque*. Paris : La Découverte.
- Perret, S. (2010). *Vers une nouvelle approche instrumentale des politiques publiques de protection de l'environnement : implications conceptuelles, théoriques et méthodologiques à la lumière du cas de la politique climatique suisse*. Genève : Université de Genève
- Perrin, J. (1983). *Les transferts de technologie*. Paris : F. Maspero.
- Pesche, D. (2013). Le Millenium ecosystem assessment : anatomie d'une évaluation environnementale globale. *Natures Sciences et Sociétés*, 21 (4), pp. 363-372.
- Pestre, D. (2006). *Introduction aux « Science Studies »*. Paris : La Découverte.
- Peyer, E. (1958). *Versuche zur Verhütung von Schwemmschäden im Rebbaud und deren Messungen*. *Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau*, 24.
- Pimentel, D., et al. (1987). World Agriculture and Soil Erosion : Erosion threatens world food production. *BioScience*, 37 (4), pp. 277-283.
- Pimentel, D., et al (1995). Environmental and Economic Costs of Soil Erosion and Conservation Benefits. *Science*, 267 (5201), pp. 1117-1123.
- Pimentel, D., & Pimentel, M. (2003). World Population, Food, Natural Resources, and Survival. *World Futures*, 59(3-4), pp. 145-167.
- Pollard, A. (2009). Field of screams: difficulty and ethnographic fieldwork. *Anthropology Matters Journal*, 11(2), pp. 1-24.
- Power, M. (1999). *The audit society : Rituals of verification*. Oxford : Oxford University Press.
- Prager, K., Helming, K., & Hagedorn, K. (2011). The challenge of developing effective soil conservation policies. *Land Degradation & Development*, 22(1), pp. 1-4.
- Prager, K., Schuler, J., Helming, K., Zander, P., Ratering, T., & Hagedorn, K. (2011). Soil degradation, farming practices, institutions and policy responses: An analytical framework. *Land Degradation & Development*, 22(1), pp. 32-46.
- Prasuhn, V. (2012). On-farm effects of tillage and crops on soil erosion MAsured over 10 years in Switzerland. *Soil and Tillage Research*, 120, pp. 137-146.
- Prasuhn, V., Liniger, H., Gisler, S., Herweg, K., Candinas, A., & Clément, J.-P. (2013). A high-resolution soil erosion risk map of Switzerland as strategic policy support system. *Land Use Policy*, 32, pp. 281-291.
- Prasuhn, V., Liniger, H., Hurni, H., & Friedli, S. (2007). Map of soil erosion risk in Switzerland. *AGRARForschung*, 14(3), pp. 120-127.
- Prasuhn, V., & Weisskopf, P. (2004). Current approaches and methods to MAsure, monitor and model agricultural soil erosion in Switzerland. In OECD (éd.), *Agricultural Impacts on Soil Erosion and Soil Biodiversity: Developing Indicators for Policy Analysis* (p. 217 -228). Rome.
- Pressman, J., & Wildavsky, A. (1974). *Implementation : How great expectations in Washington are dashed in Oakland : Or, why it's amazing that federal programs work at all : This being a saga of the economic development administration as told by two sympathetic observers who seek to build morals on a foundation of ruined hopes* (The Oakland Project [2]). Berkeley ; Los Angeles [etc.] : University of California Press.

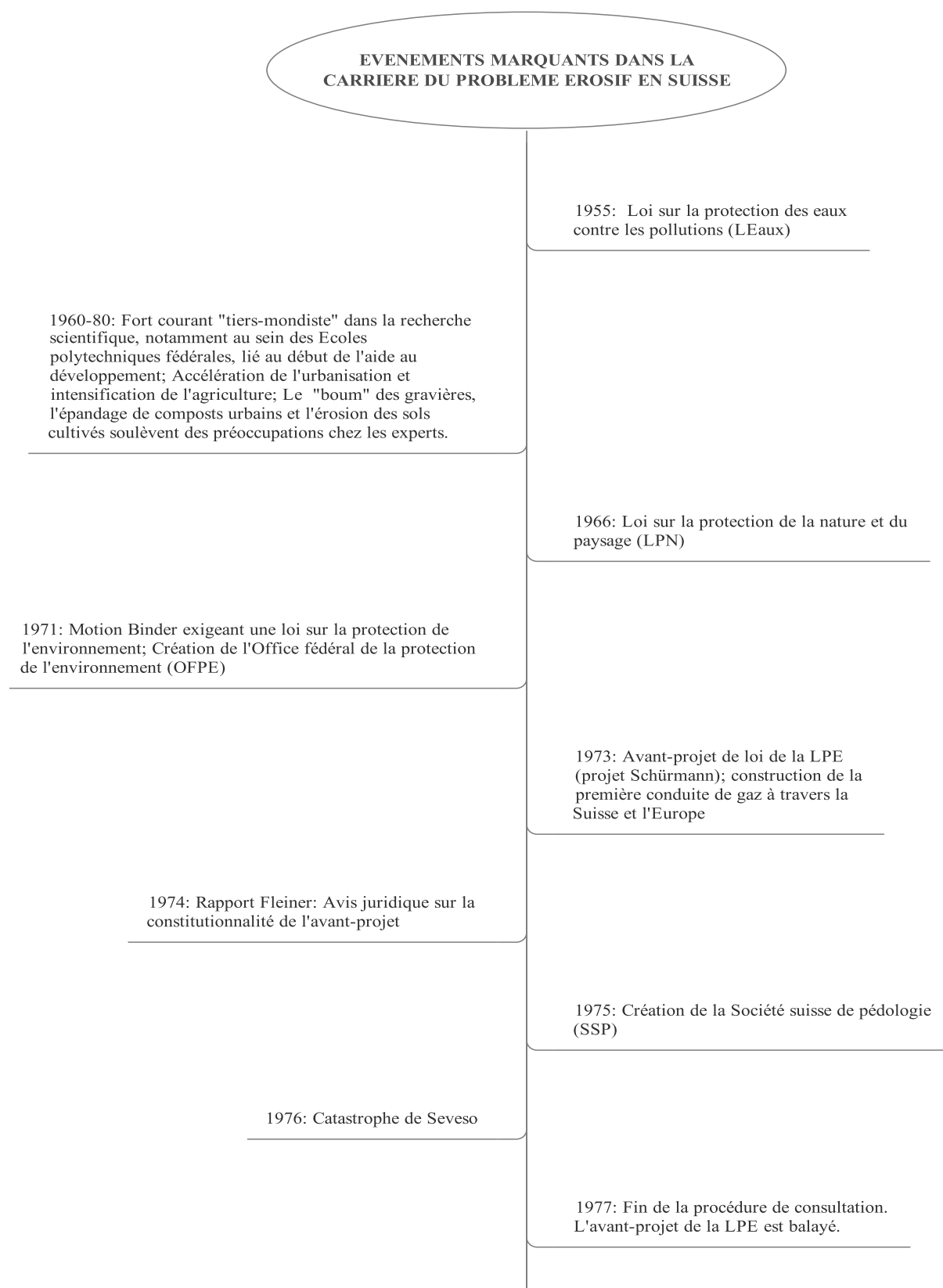
- Pretty, J.N., Gee, D., Hine, R.E., Mason, C.F., Morison, J.I.L., Raven, H., Brett, C., Rayment, M.D., & van der Bijl, G. (2000). An assessment of the total external costs of UK agriculture. *Agricultural Systems*, 65(2), pp. 113-136.
- Renard, K.G. (1997). *Predicting soil erosion by water : A guide to conservation planning with the revised universal soil loss equation (RUSLE)* (Agriculture handbook 703). Washington DC : United States Department of Agriculture.
- Ricœur, P. (1990). *Soi-même comme un autre*. Paris: Seuil.
- Rogers, E. (1993). *Diffusion and innovation*. New York: Free Press.
- Röling, N.G., & Wagemakers, M.A.E. (1998). *Facilitating Sustainable Agriculture. Participatory learning and adaptive management in times of environmental uncertainty*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Roqueplo, P. (1997). *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique*. Paris : INRA.
- Rosin, C., Perley, C., Moller, H., & Dixon, K. (2008). For want of the social, was the biodiversity battle lost? On the need to approach social-ecological resilience through transdisciplinary research. *New Zealand Journal of Agricultural Research*, 51, pp. 481-484.
- Runnels, C.N. (1995). Environmental Degradation in Ancient Greece. *Scientific American*, 272(3), pp. 96-99.
- SAGRI, & IAG. (2007). *Concept cantonal de lutte contre l'érosion*. Fribourg.
- Salomon, J. (2006). *La ville, mal-aimée : Représentations anti-urbaines et aménagement du territoire en Suisse : Analyse, comparaisons, évolution*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes.
- Saunier, P.-Y. (2004). Circulations, connexions et espaces transnationaux. *Genèses*, 57, pp. 110-126.
- Sautier, J.-L. (1989). Les améliorations foncières et la protection de la nature. *Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural*, 6, pp. 375-377.
- Schader, C., Pfiffner, L., Schlatter, C., & Stolze, M. (2008). Uptake of agri-environmental Measures on organic and conventional farms in Switzerland. *AGRARForschung*, 15(10), pp. 506-511.
- Schattenschneider, E.E. (1960). *The Semisovereign People : A realist's view of democracy in America*. New-York: Holt Rinehart and Winston.
- Schatzman, L., & Strauss, A. (1973). Strategies for analyzing. In L. Schatzman & A.L. Strauss, *Field research : Strategies for a natural sociology* (Prentice-Hall methods of social science series). Englewood Cliffs N.J. : Prentice-Hall
- Scheffer, M., Brock, W., & Westley, F. (2000). Socioeconomic Mechanisms Preventing Optimum Use of Ecosystem Services: An Interdisciplinary Theoretical Analysis. *Ecosystems*, 3(5), pp. 451-471.
- Schenk, A., Hunziker, M., & Kienast, F. (2007). Factors influencing the acceptance of nature conservation Measures – A qualitative study in Switzerland. *Journal of Environmental Management*, 83 (1), pp. 66-79.
- Schjønning, P., Elmholt, S., & Christensen, B.T. (2004). Soil Quality Management – Concepts and Terms. In P. Schjønning, S. Elmholt and B.T. Christensen (éds.), *Managing Soil Quality: challenges in modern agriculture* (pp. 1-16). Tjele, Denmark : CABI
- Schmidt, S., Alewell, C., Panagos, P., & Meusburger, K. (2016). Regionalization of monthly rainfall erosivity patterns in Switzerland. *Hydrology and Earth System Sciences*, 20(10), pp. 4359-4373.
- Schmink, M. (1982). Land conflicts in Amazonia. *American Ethnologist*, 9(2), pp. 341-357.
- Schneider, F. (2008). *The Quest for Sustainable Soil Cultivation in Swiss Agriculture – Co-creation of Knowledge through Network Building and Social Learning*. Bern : University of Bern.
- Schneider, F., Fry, P., Ledermann, T., & Rist, S. (2009). Social Learning Processes in Swiss Soil Protection—The 'From Farmer-To Farmer' Project. *Human ecology*, 37(4), pp. 475-489.
- Schneider, F., Ledermann, T., Fry, P., & Rist, S. (2010). Soil conservation in Swiss agriculture – Approaching abstract and symbolic Meanings in farmers' life-worlds. *Land Use Policy*, 27 (2), pp. 332-339.
- Schneider, F., & Rist, S. (2012). Importance de l'esthétique lors de la conversion au semis direct. *Recherche Agronomique Suisse*, 3 (4), pp. 216-223.

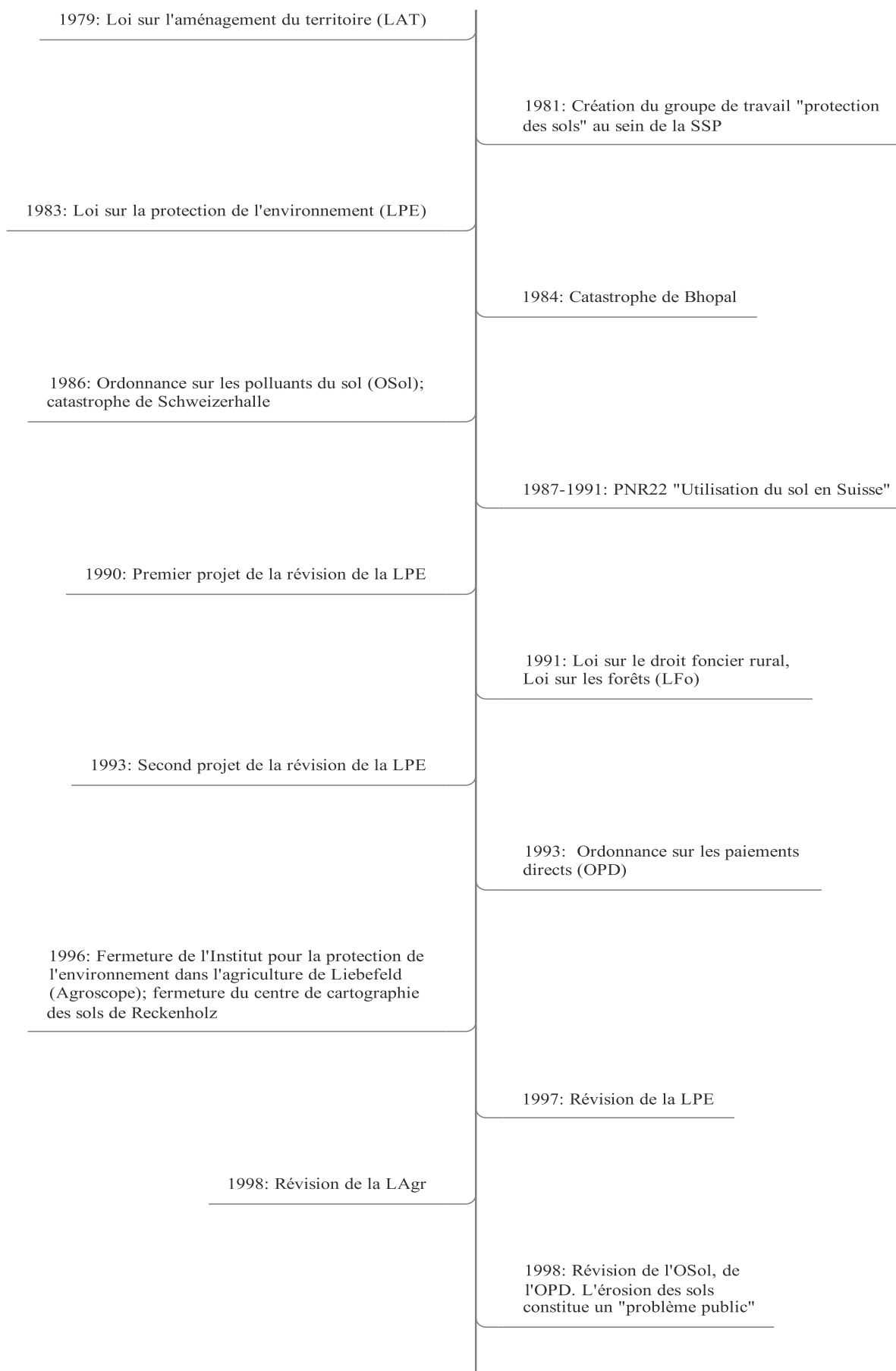
- Schneider, F., Steiger, D., Ledermann, T., Fry, P., & Rist, S. (2012). No-tillage farming: co-creation of innovation through network building. *Land Degradation & Development*, 23(3), pp. 242-255.
- Schroeder, L.A., Isselstein, J., Chaplin, S., & Peel, S. (2013). Agri-environment schemes: Farmers' acceptance and perception of potential 'Payment by Results' in grassland—A case study in England. *Land Use Policy*, 32, pp. 134-144.
- Schütz, A., & Luckmann, T. (2003). *Strukturen der Lebenswelt*. Konstanz : UVK Verlagsgesellschaft mbH.
- Sclove, R.E. (1995). *Democracy and technology*. New York : Guilford Press.
- Selman, P., & Wragg, A. (1999). Local sustainability planning : from interest-driven networks to vision-driven super-networks? *Planning Practice and Research*, 14(3), pp. 329-340.
- Siebert, R., Berger, G., Lorenz, J., & Pfeffer, H. (2010). Assessing German farmers' attitudes regarding nature conservation set-aside in regions dominated by arable farming. *Journal for Nature Conservation*, 18 (4), pp. 327-337.
- Siebert, R., Laschewski, L., & Dosch, A. (2008). Knowledge Dynamics in Valorising Local Nature. *Sociologia Ruralis*, 48(3), pp. 223-239.
- Siebert, R., Toogood, M., & Knierim, A. (2006). Factors Affecting European Farmers' Participation in Biodiversity Policies. *Sociologia Ruralis*, 46(4), pp. 318-340.
- Siegrist, S., Schaub, D., Pfiffner, L., & Mäder, P. (1998). Does organic agriculture reduce soil erodibility? The results of a long-term field study on loess in Switzerland. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 69(3), pp. 253-264.
- Simon, H.A. (1956). Rational choice and the structure of the environment. *Psychological Review*, 63(2), pp. 129-138.
- Sims, J. T. (2000). Soil fertility evolution. In M.E. Sumner (éd.), *Handbook of Soil Science* (pp. D113-D153). Boca Raton : CRC Press.
- Société Suisse d'Ethnologie. (2011). *Une charte éthique pour les ethnologues ? Prise de position de la SSE*. http://www.seg-sse.ch/pdf/GRED_Prise_de_position_de_la_SSE.pdf.
- Soil Science Glossary Terms Committee. (2008). *Glossary of Soil Science Terms 2008*. Madison, WI : Soil Science Society of America.
- Steg, L., & Sievers, I. (2000). Cultural theory and individual perceptions of environmental risks. *Environment and Behavior*, 32(2), pp. 250-269.
- Stern, P.C. (2005). Deliberative methods for understanding environmental systems. *BioScience*, 55 (11), pp. 976-982.
- Stocking, M.A., & Murnaghan, N. (2001). *A handbook for the field assessment of land degradation*. UK : Earthscan.
- Stolte, J. et al. (2016). *Soil threats in Europe*; EUR 27607. Luxembourg : European Union.
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1997). *Grounded theory in practice*. Thousand Oaks Calif. : SAGE Publ.
- Sutherland, L.-A., & Darnhofer, I. (2012). Of organic farmers and 'good farmers': Changing habitus in rural England. *Journal of Rural Studies*, 28 (3), pp. 232-240.
- Taylor, P.J., & Buttel, F.H. (1992). How do we know we have global environmental problems? Science and the globalization of environmental discourse. *Geoforum*, 23(3), pp. 405-416.
- Tett, G. (2016). *The Silo Effect: Why every organisation needs to disrupt itself to survive*. London: Brown Book Group.
- Thompson, A.L., Gantzer, C.J., & Anderson, S.H. (1991). Topsoil depth, fertility, water management and weather influences on yield. *Soil Science Society of America Journal*, 55(4), pp. 1085-1091.
- Toma, L., & Mathijs, E. (2007). Environmental risk perception, environmental concern and propensity to participate in organic farming programmes. *Journal of Environmental Management*, 83 (2), pp. 145-157.
- Touscoz, J., Bernis, G., & Patel, J. (1978). *Transferts de technologie, sociétés transnationales et nouvel ordre international*. Paris : Presses universitaires de France.

- Tsouvalis, J., Seymour, S., & Watkins, C. (2000). Exploring knowledge-cultures: precision farming, yield mapping, and the expert – farmer interface. *Environment and Planning A*, 32(5), pp. 909-924.
- Tucker, M., & Napier, T.L. (2001). Determinants of perceived agricultural chemical risk in three watersheds in the Midwestern United States. *Journal of Rural Studies*, 17(2), pp. 219-233.
- Tuck, S.L., Winqvist, C., Mota, F., Ahnström, J., Turnbull, L.A., & Bengtsson, J. (2014). Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51(3), pp. 746-755.
- UNEP (2007). *Global Environmental Outlook GEO4: Summary for decision makers*. Nairobi.
- Uthes, S., Matzdorf, B., Müller, K., & Kaechele, H. (2010). Spatial targeting of agri-environmental MASures: cost-effectiveness and distributional consequences. *Environmental Management*, 46(3), pp. 494-509.
- van Baren, H., Hartemink, A.E., & Tinker, P.B. (2000). 75 years The International Society of Soil Science. *Geoderma*, 96(1-2), pp. 1-18.
- Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.-R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., & Selvaradjou S.-K. (2004). *Reports of the Technical Working Groups Established under the Thematic Strategy for Soil Protection*. EUR 31319 EN/5, 872 pp. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities
- Vanderlinden, J.-P. (2015). Prévoir l'imprévu. In: F. Gemenne (dir.). *L'enjeu mondial: l'environnement*. Paris: Presses de Science Po.
- Van Maanen, J. (1988). *Tales of the field: On writing ethnography*. Chicago: University of Chicago Press.
- Vanmaercke, M., Maetens, W., Poesen, J., Jankauskas, B., Jankauskiene, G., Verstraeten, G., & de Vente, J. (2012). A comparison of MASured catchment sediment yields with MASured and predicted hillslope erosion rates in Europe. *Journal of Soils and Sediments*, 12(4), pp. 586–602.
- Vanslembrouck, I., Van Huylenbroeck, G., & Verbeke, W. (2002). Determinants of the Willingness of Belgian Farmers to Participate in Agri-environmental MASures. *Journal of Agricultural Economics*, 53(3), pp. 489-511.
- Varone, F. (1998). *Le choix des instruments des politiques publiques: Une analyse comparée des politiques d'efficience énergétique du Canada, du Danemark, des États-Unis, de la Suède et de la Suisse*. Berne: P Haupt.
- Verheijen, F.G.A., Jones, R.J.A., Rickson, R.J., & Smith, C.J. (2009). Tolerable versus actual soil erosion rates in Europe. *Earth Science Reviews*, 94(1-4), pp. 23-38.
- Vinck, D. (1999). *Ingénieurs au quotidien: Ethnographie de l'activité de conception et d'innovation*. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Warkentin, B.P. (1998). The return of the « other » soil scientists. *Canadian Journal of Soil Science*, 79, pp. 1-4.
- Wauters, E., Bielders, C., Poesen, J., Govers, G., & Mathijs, E. (2010). Adoption of soil conservation practices in Belgium: An examination of the theory of planned behaviour in the agri-environmental domain. *Land Use Policy*, 27 (1), pp. 86-94.
- Weber, M. (2015). *La domination*. Paris: La Découverte.
- Weissshaidinger, R., & Leser, H. (2006). Switzerland. In J. Boardman and J. Poesen (éds.), *Soil Erosion in Europe*. Hoboken (N.J.): John Wiley & Sons.
- Weiss, J. (1989). The powers of problem definition: The case of government paperwork. *Policy Sciences*, 22(2), pp. 97-121.
- Weiss, K., Colbeau-Justin, L., & Marchand, D. (2006). Entre connaissance, mémoire et oublis: représentations de l'environnement et réactions face à une catastrophe naturelle. In K. Weiss (éd.), *Psychologie sociale de l'environnement* (pp. 145-156). Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Weiss, K., Moser, G., & Germann, C. (2006). Perception of the environment, professional conceptions and cultural behaviours of farmers in favor of sustainable development. *Revue européenne de psychologie appliquée*, 56 (2), pp. 73-81.

- Whitby, M. (1994). *Incentives for Countryside Management: The Case of Environmentally Sensitive Areas*. Wallingford, Oxfordshire: CABI.
- Wilson, C., & Tisdell, C. (2001). Why farmers continue to use pesticides despite environmental, health and sustainability costs. *Ecological Economics*, 39(3), pp. 449-462.
- Wilson, G.A. (1996). Farmer Environmental Attitudes and ESA Participation. *Geoforum*, 27 (2), pp. 115-131.
- Wilson, G.A., & Hart, K. (2000). Financial imperative or conservation concern? EU farmers' motivations for participation in voluntary agri-environmental schemes. *Environment and Planning A*, 32(12), pp. 2161-2186.
- Wilson, G.A., & Hart, K. (2001). Farmer Participation in Agri-Environmental Schemes: Towards Conservation-Oriented Thinking? *Sociologia Ruralis*, 41(2), pp. 254-274.
- Wischmeier, W., & Smith, D. (1978). *Predicting Rainfall Erosion Losses – A guide to conservation planning* (Agriculture Handbook No. 537). Science and Education Administration, U.S. Department of Agriculture in cooperation with Purdue Agricultural Experiment Station.
- Wisner, A. (1979). *Vers une anthropotechnologie*. Paris: CNAM (Laboratoire d'ergonomie).
- Wisner, B., Gaillard, J., & Kelman, I. (2012). *The Routledge handbook of hazards and disaster risk reduction*. London: Routledge.
- Wunder, S. (2005). *Payments for environmental services: Some nuts and bolts* (Occasional Paper No. 42). Jakarta: Center for International Forestry Research.
- Wunder, S. (2007). The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. *Conservation Biology*, 21 (1), pp.48-58.
- Yaalon, D.H. (2000). Down to earth: Why soil – and soil science – matters. *Nature*, 407, p. 301.

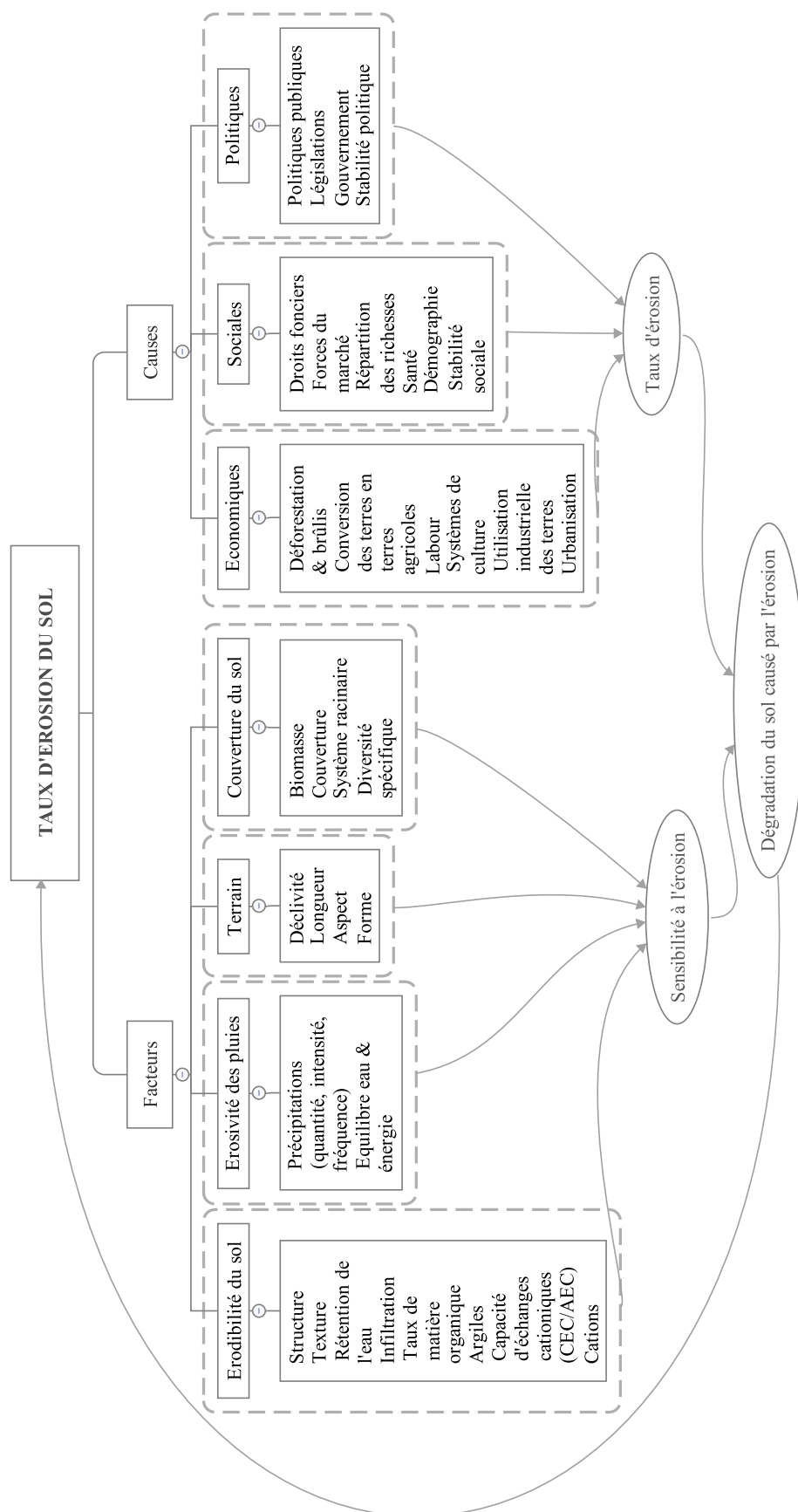
Annexe 1 : chronologie des événements politico-administratifs





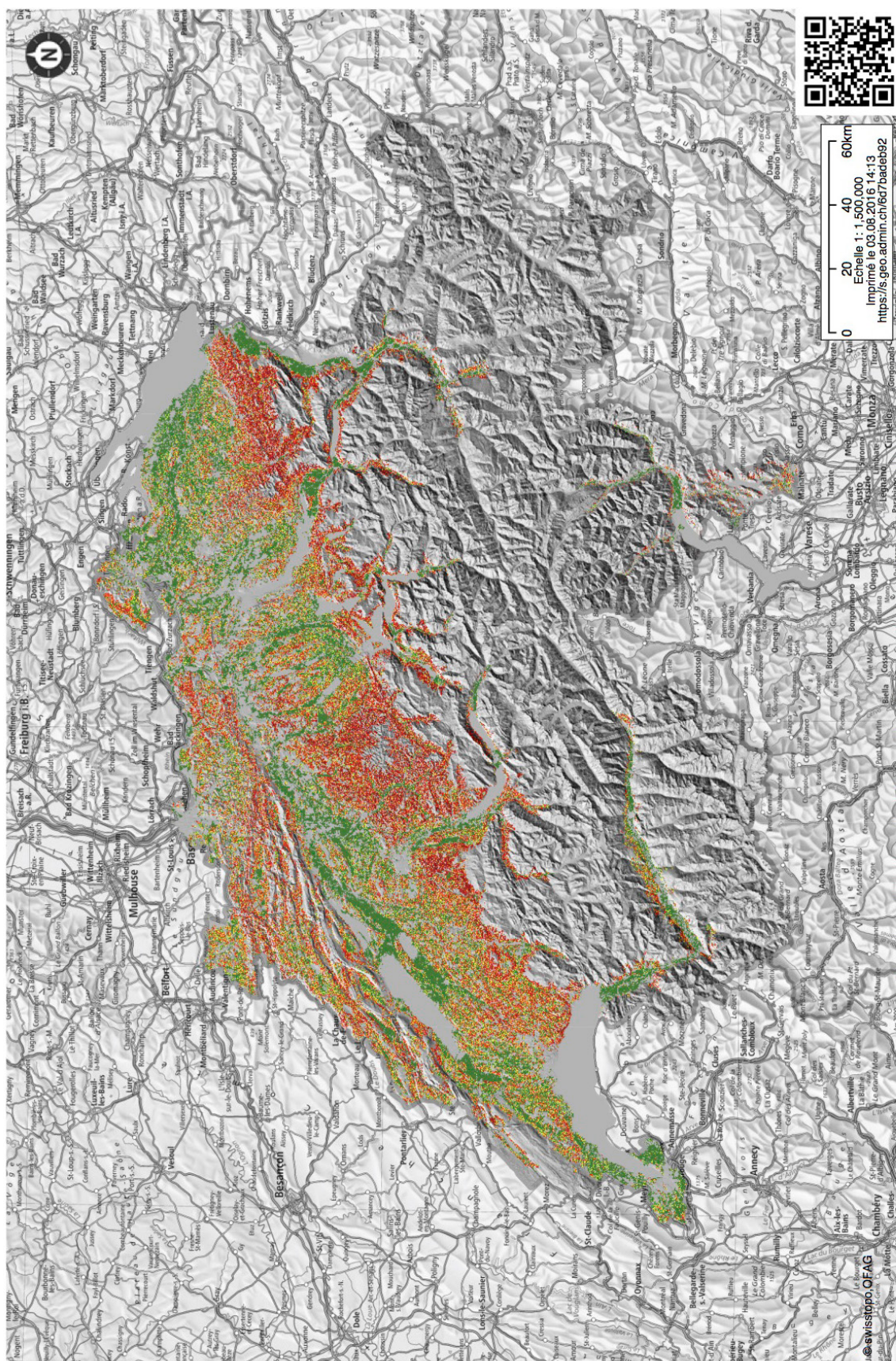
2004: Révision de l'OPD qui intègre de nouvelles normes contraignantes en matière d'érosion des sols	
	2008: Rapport "Objectifs environnementaux pour l'agriculture" de l'OFEV et OFAG; Question Girod sur le "Maintien de la fertilité des sols"
2012: Motion Müller-Altermatt, pour un "Centre national de compétences pédologique"; Interpellation Joder sur la coordination des politiques qualitatives et quantitatives du sol	
	2013: Postulat Bertschy sur l'actualisation des objectifs agro-environnementaux
2013: Publication du module et instructions pratiques "Protection des sols dans l'agriculture" de l'OFEV et l'OFAG	
	2014-2017: Nouvelle politique agricole (révision LAgr et OPD) définissant de nouvelles normes incitatives pour la conservation des sols et de nouvelles normes contraignantes pour l'érosion des sols
2016: Rapport d'état 2016 des objectifs environnementaux pour l'agriculture	

Annexe 2: les facteurs et causes de l'érosion



(tiré et traduit de Lal 2001 : 524)

Annexe 3: la carte des risques d'érosion



Annexe 4: les groupes d'acteurs et ressources d'action

Les politiques agroenvironnementales en matière de protection qualitative des sols mobilisent des acteurs hétérogènes en termes d'intérêts, de valeurs et de ressources d'action. Plusieurs sont amenés à formuler des expertises scientifiques et/ou à destination de l'administration publique. Comme l'expriment les politologues Knoepfel, Larrue et Varone dans l'ouvrage: «Analyse et pilotage des politiques publiques» (2001), un acteur peut être à la fois un individu (p. ex. un responsable cantonal de l'OSol, un conseiller agricole), plusieurs individus (p. ex. l'unité «Paiements directs et développement rural» de l'OFAG, ou la section «Sols» del'OFEV), une personne morale (p. ex. un bureau d'ingénieurs rural ou un bureau d'ingénieurs en environnement) ou encore un groupe social (p. ex. les agriculteurs PER, les préposés agricoles) (2001 : 46). Selon les questions de recherche et le contexte, l'analyse à l'échelle de l'individu va se révéler pertinente, alors que dans certains cas, l'institution comme «acteur» demande à être analysée. Dans la cadre d'une analyse des politiques publiques, les individus ou collectifs détiennent le statut d'« acteur» dans la mesure où: «son comportement, plus ou moins actif, influence la manière dont est conçue et appliquée l'intervention publique en question» (Knoepfel, Larrue et Varone 2001 : 47). Chaque groupe d'acteurs partage des *intérêts* ou des idées communes (Olson 1978, Crozier et Friedberg 1977; Padioleau 1982) en mobilisant des *ressources d'actions* bien définies.

Problème relevant du domaine public, l'érosion des sols agricoles mobilise des acteurs très hétérogènes (valeurs, croyances, intérêts, ressources) issus du secteur public, semi-étatique et privé, interagissant dans un espace d'interaction défini selon l'État de droit, c'est-à-dire dans un cadre politico-administratif structuré par des règles institutionnelles et des normes juridiques relevant du droit privé et du droit public (Knoepfel et al. 2009). Les approches classiques les catégorisent dans un «triangle des acteurs» comprenant les autorités politico-administratives, les groupes-cibles, les bénéficiaires finaux, et les groupes tiers (perdants et gagnants) (Knoepfel, Larrue et Varone 2001 ; Knoepfel et al. 2009). La notion d'autorité politico-administrative se base sur la définition classique de système politico-administratif de Easton (1965):

«Le système politico-administratif comprend l'ensemble des institutions gouvernementales (parlement/gouvernement), administratives et judiciaires d'un pays, qui disposent de la capacité apparemment légitimée par l'ordre juridique de structurer n'importe quel domaine de la société par des décisions de nature autoritaire. Ces décisions résultent de processus politico-administratifs qui sont réalisés selon des règles de procédure d'interactions internes et externes précises.» (1965 : 25, tiré de Knoepfel, Larrue et Varone 2001 : 58).

Les liens opérant dans ce triangle s'expriment selon une « logique d'action » décrite par une *hypothèse sur les causes du problème collectif* et par une *hypothèse sur l'intervention concrète de l'État* (Knoepfel et al. 2009 : 39). Ces groupes ne constituent bien entendu pas des catégories fixes. Il faut davantage les considérer comme ouverts, « hétérogènes » et « dynamiques » (*ibid* : 43). Le triangle des acteurs a le mérite de dresser un tableau général et d'illustrer certaines cohérences et incohérences de la politique publique en question.

Chaque acteur collectif ou individuel, public ou privé, dispose de ressources mobilisables afin de mener à bien ses actions vis-à-vis du problème collectif auquel il fait face durant les différentes étapes d'une politique publique (Knoepfel et al. 2001 ; Knoepfel et al. 2009). Pendant longtemps réduites au « droit » à l'« argent » et au « personnel », les études en sociologie des organisations portées notamment sur les administrations, en ont identifié bien davantage. Elles s'élèvent au nombre de dix : 1. Le droit ou la « ressource juridique » ; 2. Le personnel ou les « ressources humaines » ; 3. L'argent ou la « ressource monétaire » ; 4. L'information ou la « ressource cognitive » ; 5. L'organisation ou la « ressource interactive » ; 6. Le temps ou la « ressource temporelle » ; 7. Les infrastructures ou la « ressource patrimoniale » ; 8. Le soutien politique ou la « ressource majorité » ; 9. Le consensus ou la « ressource confiance » ; 10. la force ou la « ressource violence »

Les différents acteurs disposent d'un éventail de ressources différentes qu'ils peuvent « produire », et « mobiliser (ou non) » durant toutes les étapes d'une politique publique (Knoepfel et al. 2001 : 72). C'est sur la base de ces ressources qu'ils fondent leur stratégie pour défendre des intérêts et atteindre leurs objectifs.

A. « **Les autorités politico-administratives** » incluent des acteurs publics et semi-étatiques disposant « du monopole (légal) de production des actes législatifs et administratifs » (*ibid* : 40). La notion d'acteurs politico-administratifs se réfère ici à la notion d'arrangement politico-administratif. Ce groupe, comme les suivants, n'est pas aussi hermétique qu'il le laisse sous-entendre. En effet, le processus législatif et d'élaboration des instruments en Suisse est basé sur une recherche de consensus, faisant intervenir de nombreux acteurs privés, ayant dans certains cas une influence politique importante sur les prises de décision. De manière générale, ce groupe d'acteurs assure leurs actions avant tout sur les ressources « droit » et « force », mais dispose de ressources souvent maigres sur le plan « monétaire » et « humaines ». Bien qu'elle dispose de ces propres experts responsable des aspects législatifs de certaines Ordonnances (ou articles), ainsi que des directives et recommandations fédérales, elles sollicitent systématiquement très souvent des acteurs travaillant dans des institutions scientifiques (Agroscope, Universités,

Hautes écoles), publiques (les services cantonaux), des chambres ou des écoles d'agriculture, l'USP ou encore d'Agridea pour formuler des expertises sur l'érosion, les sols agricoles et leur gestion, et les aider dans la recherche de consensus. Mentionnons donc ici les acteurs « officiels » principaux :

1. « La Confédération » est constituée du Conseil fédéral, de l'administration fédérale et de la chancellerie fédérale. Une attention particulière est prêtée dans cette étude à l'administration fédérale, et indirectement à l'action du Conseil fédéral. La chancellerie représente « l'état-major » du gouvernement (Chancellerie fédérale 2017). Cette institution n'est pas prise en compte dans cette enquête, bien qu'elle doive certainement représenter un acteur de l'ombre influent de par sa proximité avec les représentants du gouvernement. De manière plus générale, la Confédération joue un rôle central en chapeautant les processus de construction des politiques publiques fédérales en matière d'environnement et d'agriculture. Elle mandate alors divers experts issus des milieux scientifiques, privés et paraétatiques pour formuler des expertises et participer à des groupes de travail. Selon le principe du *fédéralisme d'exécution*, et de la division verticale des tâches, la Confédération est compétente en matière de définition du problème et de sa mise à l'agenda, mais partiellement en termes de construction du programme politico-administratif. Bien qu'elle soit à même de lancer des révisions de lois-ordonnances (avec le Conseil d'État), ses compétences varient considérablement selon les politiques publiques (p. ex importante dans le cas de la politique agricole et faible en matière de la politique environnementale de protection qualitative des sols).

Au sein de l'administration fédérale et du « Département de l'économie, de la formation et de la recherche », le rôle officiel de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG) est décrit de la manière suivante : « L'agriculture façonne le visage de la Suisse. Pour préserver ce capital, l'OFAG veille à offrir tous les gages de réussite à un secteur agroalimentaire qui propose sur les marchés des denrées de qualité, produit de manière durable et préserve les ressources naturelles. L'OFAG s'engage en faveur de conditions-cadres qui soutiennent l'esprit d'entreprise dans le secteur agricole. La station de recherche Agroscope apporte la caution scientifique nécessaire. » (Chancellerie fédérale 2017 : 67). Cette station, composée de dix sites de recherche répartis en Suisse est rattaché à l'OFAG. L'OFAG s'organise en unités et en secteurs, telle « l'Unité de direction Paiements directs et développement rural » et le secteur « Paiements directs - programmes ». Les employés rencontrés dans le cadre de cette étude sont tous bénéficiaires d'une formation d'ingénieurs. L'OFEV et l'OFAG dirigent conjointement l'observatoire national des sols (NABO) depuis sa création dans les années 1980.

Au sein du « Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication », le rôle de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) est le suivant : « Les ressources naturelles telles que l'eau, le sol ou l'air sont soumises à une grande pression, car elles sont souvent surexploitées. La politique environnementale de la Suisse veille à ce qu'elles soient toujours disponibles pour les générations futures. Une des tâches centrales de l'OFEV consiste à préserver les écosystèmes, qui sont la base de la vie, ainsi que leur faune et leur flore. L'OFEV s'occupe également des causes des changements climatiques et de leurs conséquences. Il aide les cantons et les communes à s'armer contre les crues, les chutes de pierres ou les avalanches : des forêts protectrices intactes assurent la sécurité des routes et des zones habitées, tandis que la renaturation des cours d'eau les protège des crues. » L'Office, créé en 1971 (alors l'Office fédéral de la protection de l'environnement) compte 492 postes, gère un budget de 1,5 milliard de francs (env. 2.2 % du budget de la Confédération) dont le 90 % est alloué aux subventions et à la redistribution des taxes d'incitations, et dont les 10 % restants sont consacrés à l'Office (personnel, biens et services, structure) (bafu.admin.ch/home/office/l-ofev-en-bref.html : page visitée le 02.09.17). Il est organisé en divisions et en sections, telle la division « Sols et biotechnologie » au sein de laquelle se trouve la section « Sols ». Les employés rencontrés lors de cette enquête disposent d'une formation d'ingénieur ou de biologiste.

2. « L'Assemblée fédérale » (Parlement) est constituée du Conseil national et du Conseil des États. Selon le *principe de la légalité* : « toute intervention de l'État dans la société civile et dans la sphère privé doit reposer sur une base légale explicite résultant d'une décision prise par une autorité compétente, généralement le parlement. Toute politique publique doit donc obligatoirement passer par un PPA [programme politico-administratif (PPA)]. » (Knoepfel et al. 2009 : 117). L'Assemblée fédérale joue donc un rôle essentiel dans l'élaboration des PPA (p. ex. création ou révision d'une loi). Elle est composée de députés de différents partis politiques, élus par le peuple, qui s'organise, au sein de chaque Chambre, en groupes parlementaires. Certains représentants de ces groupes peuvent siéger dans les commissions thématiques du Parlement, où sont traitées et débattues de nombreuses questions d'ordre « technique ».

Dans le contexte de la protection qualitative des sols agricoles, l'Assemblée fédérale joue un rôle important puisqu'elle se prononce tous les quatre ans sur la nouvelle politique agricole, et notamment sur les budgets alloués aux paiements directs. En matière de législation environnementale, elle est « moins » active puisqu'aucune révision de l'OSol n'a été entamée depuis 1998 (d'autres révisions d'ordonnances liées à la LPE intègrent des dimensions de l'OSol cependant). Il est intéressant de noter que c'est avant tout au niveau des actions parlementaires,

à travers les *initiatives*, *motions* et *interpellations*, que des questions importantes liées à ces enjeux ont été amenées sur la scène politique suisse (p. ex. la motion Müller-Altermatt du 14.12.12 ou le postulat Bertschy du 13.12.13)

3. Les nombreux engagements, accords et relations que tisse la Confédération avec certains « acteurs internationaux » (ONU, OCDE, OMC, Banque mondiale, Union européenne, etc.) influencent la définition des problèmes publics qu'elle doit traiter, leur mise à l'agenda et leur programmation. Que ce soit les stratégies de la FAO, les rapports de l'OCDE sur la politique agricole suisse, ou le développement des rapports de libre-échange économiques soutenus par l'OMC, toutes ces initiatives ont des répercussions directes ou indirectes sur les arrangements politico-administratifs et leur mise en œuvre, et finalement sur les destinataires des politiques publiques (que ce soit les agriculteurs, le « sol », ou le peuple suisse). La Confédération et les différents cantons ne sont par conséquent pas l'« acteur central » tout puissant des politiques agroenvironnementales.

4. « Les cantons » ou « États » sont responsables de la mise en œuvre des politiques publiques (normes législatives et réglementaires), à travers l'arrangement politico-administratif, les plans d'action, et les réalisations administratives (*ibid* : 94). Les conseillers d'État des différents cantons, à la tête d'un même département, forment des organes de coordination, telles la Conférence des chefs de services de la protection de l'environnement (CCE), ou la Conférence des directeurs cantonaux de l'agriculture (CDCA). L'enjeu de l'autonomie cantonale implique d'une part des conflits de pouvoirs entre les États et la Confédération (p. ex. sur les recommandations exprimées par la Confédération en termes de protection qualitative des sols), ainsi que des mises en œuvre fort variables d'une politique publique à une autre. L'exemple de la mise en œuvre de l'OSol est un exemple typique de ces différences. Afin d'y pallier, la Confédération s'implique dans certaines prises de décisions tels les projets d'améliorations foncières, et participe à de nombreux « groupes de travail » tel le groupe ROSOL (Réunion romande des représentants de la protection des sols) piloté par l'OFEV, le groupe EROSOL (plateforme romande des représentants œuvrant autour de l'érosion des sols), ou encore l'association pour le développement rural, SuisseMelio.

Au sein des administrations cantonales, les différents départements et services se répartissent les tâches d'exécution, comme le service de l'agriculture pour la LAgr (fédérale et cantonale), le service de l'environnement pour la LPE (fédérale et cantonale) ou le service des améliorations foncières (si n'est pas phagocyté dans un autre service, généralement celui de l'agriculture). Les employés sont en charge de l'application des bases légales et sont très souvent sollicités pour formuler des expertises à l'égard de la Confédération, ou dans le cas plus spécifique des cas érosifs sur le terrain.

En termes de protection qualitative des sols, des coordinations sont élaborées entre services d'un même canton. Différentes variantes sont observées d'un canton à un autre. Arrêtons-nous un instant sur les cantons étudiés dans cette enquête. Le canton de Berne dispose d'un service de protection des sols (comme dans le canton de Zürich p. ex.) depuis 1988, situé à la Rütli Inforama, affilié à l'Office de l'agriculture & de la nature, et employant huit personnes (550 %), qui s'occupe à la fois de la mise en œuvre de l'OSol et de l'OPD. Dans le canton de Vaud, un représentant à 100 % est en charge de la protection qualitative des sols (mise en œuvre de l'OSol) au sein de la Direction générale de l'environnement (DGE). Le canton de Fribourg dispose d'un groupe de coordination, le GCSol, pour la protection quantitative et qualitative, faisant intervenir plusieurs représentants de différentes institutions (service de l'environnement, service de l'agriculture, services des forêts et de la faune, service de l'aménagement, de l'environnement et des constructions institut agricole de Grangeneuve). En termes de protection qualitative des sols agricoles, c'est avant tout au service de l'agriculture et à l'institut agricole de Grangeneuve que revient cette tâche. À Neuchâtel, un représentant engagé à 30 % pour la protection qualitative des sols (mise en œuvre de l'OSol) travaille au sein du service de l'énergie et de l'environnement. Ainsi beaucoup de cantons suisses ne possèdent aucun organe dédié spécifiquement à la protection qualitative des sols (pour la mise en œuvre de l'OSol), ou ne disposent parfois que d'un seul représentant, souvent à temps partiel, voire même d'aucun représentant officiel. Ces différences reposent principalement sur des raisons politiques et économiques.

Dans tous les cantons étudiés, les services de l'environnement en charge de la mise en œuvre de l'OSol occupent une grande partie de leur temps à la protection qualitative des sols sur les chantiers (sur terrains agricoles ou non), et dans une moindre mesure aux problèmes d'érosion, de compaction, ou de pollution des sols agricoles. Cette tâche est généralement dévolue aux services de l'agriculture qui basent davantage leurs actions sur l'OPD que l'OSol. Le cas de Berne (et de certains cantons suisse allemand tel Zürich) est particulier puisque ce canton dispose d'un département spécifique dédié à la protection qualitative des sols, au sein de l'office de l'agriculture.

B. « Les groupes cibles» représentent » les acteurs dont le comportement est considéré politiquement (donc par les autorités politico-administratives) comme la cause (in-) directe du problème collectif que la politique environnementale souhaite résoudre, ou, à tout le moins, comme étant décisif pour la résolution de celui-ci. » (Knoepfel et al. 2009 : 40-41). Destinataires des politiques publiques, les normes légales et réglementaires leur imposent des obligations, ou leur octroient des avantages ou des droits conditionnels (p. ex. les paiements directs pour des prestations écologiques requises). Les groupes cibles puisent souvent dans des ressources «

monétaires» et «infrastructurelle» abondantes, mais peuvent être vulnérables sur le plan de la ressource juridique. La mobilisation de leur ressource «organisation» à travers leurs réseaux ou relais économiques, politiques, etc. joue un rôle crucial.

Dans le cadre de l'OSol, les groupes cibles sont nombreux puisque l'ordonnance aborde la question de l'érosion et de la compaction de manière préventive: «quiconque construit une installation ou exploite un sol» et «quiconque procède à des modifications de sol» (OSol 2008: 3). L'OSol prend donc à la fois en compte, mais sans les nommer, les agriculteurs, les syndicats d'amélioration foncière, les maîtres d'œuvre (privés ou publics), etc. Mais elle laisse les cantons définir les mesures à prendre en cas de dépassement des valeurs indicatives. Dans le cadre de l'OPD, la définition des responsables de l'érosion porte spécifiquement sur les agriculteurs PER à qui la Confédération délivre des droits conditionnels. En souscrivant aux conditions générales telles que l'«assolement régulier» (art. 16) ou la «protection appropriée du sol» (art. 17), les agriculteurs disposent d'un panel de mesures (p. ex. les contributions pour des techniques culturales préservant le sol) pour lesquelles ils peuvent toucher des subventions (paiements directs). Arrêtons-nous sur deux groupes cibles principaux étudiés dans le cadre de ce travail:

1. «Les agriculteurs» constituent un groupe social très hétérogène. Il serait fastidieux de s'attarder ici sur leurs différences puisque dans le cadre de cette enquête, c'est avant tout les agriculteurs répondants aux prestations écologiques requises, les «agriculteurs PER» aux exploitations mixtes, spécialisées grandes cultures ou maraîchères, qui nous intéressent en premier lieu (cf. érosion hydrique des sols arables). Parmi ce groupe, se déclinent notamment les agriculteurs labellisés BioSuisse qui doivent souscrire à des conditions particulières en termes d'assolement (prairies temporaires), d'exploitation des sols (apports en matière organique) et de traitement des végétaux (interdiction des pesticides de synthèses). Parmi les agriculteurs rencontrés, une majorité d'entre eux sont propriétaires de leurs terres, ou louent quelques parcelles.

Leurs décisions en termes d'exploitation des sols et des cultures jouent un rôle clé sur certaines causes et certains facteurs de l'érosion hydrique. Selon l'angle d'analyse, «top-down» ou «bottom-up», ils sont à la fois les premiers et les derniers maillons de la «chaîne» du système agroalimentaire, mais aussi des politiques publiques. Représentés par une multitude d'associations, ils sont rarement sollicités individuellement et officiellement pour émettre une expertise sur la gestion des sols agricoles. Leur avis est généralement connu lors de rencontres informelles telles des excursions de la SSP ou de l'OFEV, ou lors de démonstrations des écoles d'agriculture.

2. « Les syndicats d'améliorations foncières » représentent des groupes sociaux privés et sont constitués par des agriculteurs-propriétaires lors de la création d'un projet d'améliorations foncières, tels les projets remaniement parcellaires (peut aussi être des privés ou des communes pour des projets de plus petite envergure). Leur projet sont soumis à étude d'impact sur l'environnement si leur périmètre dépasse les 400 ha ou les drainages dépassent les 20 ha. Ces projets — dans le cas par exemple des remaniements parcellaires de deuxième génération — sont aujourd'hui tenus par la loi de prendre en compte la protection des sols et les risques d'érosion. Comme l'aménagement du territoire agricole constitue un paramètre fondamental du risque érosif, ces syndicats (et les acteurs qui gravitent autour) représentent des acteurs clés dans la problématique de l'érosion hydrique.

3. « Les communes » ne participent pas directement à la mise en œuvre des politiques agroenvironnementale, qui sont à la charge des cantons (si ce n'est dans les préavis qu'elles peuvent émettre lors de la nomination des préposés agricoles). Elles constituent un public cible des politiques publiques contre l'érosion des sols puisqu'elles disposent d'une certaine autonomie dans l'élaboration de leur plan d'aménagement et d'évacuation des eaux, et représentent un acteur important dans la création de projets d'améliorations foncières. Plus directement, elles peuvent être responsables de l'érosion hydrique, lorsque ce sont elles qui, par leur utilisation du sol, génèrent des écoulements d'eaux sur les parcelles agricoles (p. ex. à travers un système d'évacuation des eaux endommagé ou non adapté, ou la construction de surfaces imperméables). À l'inverse, elles subissent également les dégâts off-site de l'érosion hydrique et sont en cela des bénéficiaires des politiques publiques.

4. Les « maîtres d'œuvre » publics (p. ex. la Confédération, un canton ou une commune), ou privés (p. ex. une entreprise ou un particulier), représentent, selon l'OSol et le code civil, des publics cibles, si lors de constructions en amont des parcelles agricoles (p. ex. parking, zones résidentielles, routes privées) des écoulements d'eau surviennent sur les parcelles agricoles en contrebas et provoquent de l'érosion. De plus, lors de construction, la couverture du sol décroît, ce qui augmente considérablement le risque d'érosion.

C. « **Les bénéficiaires finaux** » représentent « les personnes ou groupes qui subissent les effets négatifs du problème public que cherche à résoudre la politique publique en question. Ils « bénéficient » donc des effets positifs induits (théoriquement) par l'intervention étatique ayant pour objectif de modifier les comportements jugés problématiques des groupes cibles. (Knoepfel et al. 2009 : 40). Les bénéficiaires finaux des politiques environnementales sont souvent les moins bien dotés en ressources « monétaires » et « infrastructures » et s'appuient le plus souvent sur leur capacité à s'organiser, ressource « interactive », sur une opinion publique

favorable, ressource «majorité». Dans le cas de la protection qualitative des sols, ce groupe d'acteurs représente sans contexte le talon d'Achille de l'ensemble de la politique. Cet aspect sera traité dans le chapitre 6, en traitant de la carrière/trajectoire du problème.

1. « Les agriculteurs », qu'ils soient PER, c'est-à-dire destinataires des politiques agricoles, ou non, qu'ils soient propriétaires ou locataires de leurs sols, ont tout intérêt, à moyen et long terme, à maintenir des sols de bonne qualité-fertilité s'ils souhaitent pouvoir continuer produire des aliments, des fibres et des fourrages. Les agriculteurs représentent donc à la fois un public cible ayant accès à des avantages et des droits conditionnels et des bénéficiaires finaux, puisque c'est tout à leur avantage de garder des sols de qualité.

2. « Le peuple suisse » : La dégradation et l'érosion des sols constituent des problèmes publics, ce qui signifie qu'ils portent préjudice à l'intérêt général. Comme le définit la loi, seuls des sols « fertiles » de qualité peuvent assurer une production alimentaire à long terme pour le pays et donc renforcer la sécurité alimentaire du pays (sans parler des autres services écosystémiques fournis par les sols). De plus, des sols peu pollués (et donc peu dégradés) assurent la production de fourrages et d'aliments sains pour le bétail et la population. Les sols de « fertiles », de qualité, contribuent d'une certaine manière à un coût économique stable des aliments (quel coût pour les légumes du Seeland, lorsque les sols seront entièrement dégradés ?)

3. « Les communes » lésées par les dégâts off-site générés par l'érosion hydrique (dont la cause identifiée est avant tout agricole) représentent aussi un bénéficiaire final des politiques publiques. Au sein des services communaux, les organes en charge des « services extérieurs », dont les représentants sont appelés dans le canton de Vaud « voyers des routes » ou « voyers des eaux », ou encore le service en charge de l'évacuation et de l'épuration des eaux, sont aussi impliqués dans la problématique de l'érosion, lorsque par exemple ces services doivent nettoyer les routes agricoles, communales ou cantonales suite à un événement érosif (dégâts off-site sur des infrastructures). Ou encore, dans certains cas, lorsque des ruisseaux sont ensablés. Ainsi, après des dégâts érosifs répétés, dont elles doivent supporter les coûts, des communes ont porté plainte contre des agriculteurs, afin que des mesures soient prises à l'échelle des exploitations agricoles.

4. « Les propriétaires privés » et les « entreprises » bien qu'assurés par les dégâts générés par l'érosion hydrique, plus spécifiquement les coulées boueuses — ces dégâts sont le plus souvent considérés comme des dégâts naturels — demeurent néanmoins des bénéficiaires finaux des politiques publiques. Elles ont a priori tout intérêt qu'aucun dégât sur leur propriété ne survienne.

5. « La faune/flore du sol » représente incontestablement des acteurs non humains bénéficiaires des politiques agroenvironnementales. En effet, tant l'érosion que les autres atteintes portées aux sols (sans parler de sa destruction) modifient et fragilisent ses communautés d'organisme vivant. À la base même de la qualité-fertilité des sols, ils ne jouissent pas de porte-paroles humains nombreux et influents. Outre les services rendus aux sociétés humaines, leur simple disparition relève des questions éthiques et soulève la question du droit aux acteurs non humains d'intervenir (p. ex. au sein d'un parlement qui leur serait dédié, selon B. Latour et D. Bourg) dans les débats publics et politiques et de défendre leurs intérêts.

D. « **Les groupes tiers** » représentent « tous les acteurs, qui, sans être visés directement par la politique environnementale en question, voient leur situation se modifier de manière durable, soit positivement dans le cas des tiers gagnants, ou “groupes profiteurs” de la politique (par exemple le tourisme ou l'écobusiness) soit négativement dans le cas des tiers perdants ou “groupes lésés” de la politique (par exemple les fournisseurs d'engrais chimiques ou les distributeurs agroalimentaires) » (Knoepfel et al. 2009 : 41). Selon leurs intérêts, ces groupes peuvent s'allier aux bénéficiaires finaux ou à l'inverse aux groupes cibles, pour encourager ou freiner une politique publique.

Il n'est pas possible dans le cadre ce travail de citer tous les groupes d'intérêts puisque la dégradation et l'érosion des sols agricoles, et plus généralement la protection qualitative des sols, en englobent une multitude. Seuls ceux qui ont émergé régulièrement lors de l'enquête sont cités ici. Il n'a pas toujours été aisé de déterminer si un groupe représente un tiers perdant ou gagnant, puisque lors des différentes étapes des politiques publiques chaque acteur vise à tirer son épingle du jeu, notamment en cherchant à s'appropriier les problèmes lors la programmation ou de la mise en œuvre. Cela est particulièrement flagrant dans les différents groupes défendant les intérêts économiques de l'agriculture, ou les grands distributeurs tels Migros, Coop ou Manor, qui parviennent à tirer des avantages de la situation.

1. « Les associations agricoles » : L'Union suisse des paysans (USP) représente l'organisation faîtière de l'agriculture suisse. En 2014, l'USP emploie 135 personnes et son chiffre d'affaires annuel s'élève à 63 millions de francs suisses (source Wikipedia, page visitée le 01.09.17). L'une de ses tâches principales consiste à : « représenter les intérêts sur le plan national et international, dans le but de garantir aux paysans leur revenu et leur existence. » (www.sbv-usp.ch/fr/a-notre-propos/statuts/ : page visitée le 05.09.17). Elle compte 55 000 familles paysannes, 25 chambres cantonales d'agriculture, 60 organisations faîtières et sectorielles tels l'Union maraîchère suisse (UMS), la Fédération suisse des betteraviers (FSD), l'Union suisse des producteurs de pommes de terre (USPPT), la Fédération suisse des producteurs de céréales

(FSPC), ou encore des secteurs comme BioSuisse et des coopératives agricoles comme Fenaco. Le milieu agroalimentaire, plus généralement, s'organise notamment en interprofessions comme SwissGranum (céréales, oléagineux et protéagineux), Swisspatat (pommes de terre), Sucre Suisse (betterave). Dans le milieu politico-administratif et associatif agricole, ces groupes et leurs représentants sont qualifiés comme étant «la défense professionnelle».

Certaines de ces associations, comme l'USP ou les interprofessions, disposent d'une influence politique importante, tant lors de la phase de construction des politiques publiques (et donc sur la définition des problèmes et des solutions), que lors de leur mise en œuvre (qui représente un acte politique). Leur représentant formule des expertises sociales, politiques et économiques à l'égard des décideurs de la Confédération. La création de nouvelles normes légales agroenvironnementales et l'entrée en vigueur de nouvelles «exigences» font depuis des décennies l'objet d'âpres négociations politico-administratives, voire de résistances avérées (comme dans le cas de la PA 14-17 et de la mise en œuvre du module d'aide à l'exécution des lois : «Protection des sols dans l'agriculture»). Les «mesures agroenvironnementales» — bien qu'il faille les différencier — sont globalement perçues par le milieu agricole comme des contraintes, ne s'inscrivant pas dans l'*ethos* paysan (Droz et Forney 2007), en allant par exemple à l'encontre des objectifs de productivité et de rentabilité agricole. En cela, ces associations représentent plutôt des «tiers perdants» des politiques agroenvironnementales, tout en tirant avantage des négociations, grâce aux nombreuses ressources d'action dont elles disposent, à travers l'octroi de paiements directs notamment. Sous un certain angle, notamment du point de la vue de la survie économique des exploitations agricoles suisses, elles deviennent clairement des «tiers gagnants». Il faut cependant signaler que beaucoup d'agriculteurs questionnent et critiquent les postures de leurs porte-paroles et de la politique économique du Conseil fédéral.

2. «Les chambres d'agriculture cantonales» sont des associations privées d'agriculteurs visant à favoriser et à encourager l'agriculture-viticulture et ses intérêts. Par exemple, les statuts de la Chambre neuchâteloise d'agriculture et de viticulture expriment l'objectif de «promouvoir le conseil en agriculture, l'information et la formation de base supérieure et continue [...] Elle est apolitique. Toutefois, elle se réserve le droit d'intervenir dans tous les problèmes intéressant l'agriculture, l'apiculture et la viticulture, traités sur le plan politique. Elle exprime la volonté de la profession» (www.cnav.ch/CNAV/Documents/Statuts-de-la-CNAV : page visité le 08.09.17). Ces chambres disposent de «conseillers agricoles» dont les attributions sont elles-mêmes définies par les statuts, tel «remplir les exigences du droit cantonal et fédéral», «aider les exploitants à prendre leurs décisions [...]», «informer les exploitants sur l'évolution technique et scientifique des pratiques agricoles [...]» (*ibid*).

Dans le cadre de cette enquête, les chambres d'agriculture et plus particulièrement leurs conseillers jouent un rôle crucial d'intermédiaire entre l'agriculteur et les autorités publiques, ainsi que sur l'appropriation de nouvelles mesures/techniques de conservation des sols. Leur influence politique sur le plan cantonal et fédéral est par ailleurs importante puisque très souvent des représentants de ces institutions sont mandatés comme experts par l'administration publique.

3. «Les associations cantonales de production intégrée» telles que l'AFAPI (Fribourg), Prométerre (Ecoprest; Vaud), l'ANAPI (Neuchâtel), et regroupées en Suisse romande sous l'acronyme PIOCH, sont des associations indépendantes semi-étatiques, mandatées par les services de l'agriculture cantonaux, pour contrôler l'application des exigences formulées par l'OPD (PER, SST, SRPA), et formuler « les règles techniques PER ». La PIOCH appartient à l'organisation agricole faîtière de Suisse romande AGORA, orientée: «sur la défense professionnelle des intérêts de l'agriculture romande, sur la promotion de la formation professionnelle et sur le développement des activités de service» (www.agora-romandie.ch: page visitée le 04.09.17).

Les «contrôleurs PER» disposent d'une formation dans l'agriculture (p. ex. brevet fédéral) et travaillent sur une exploitations PER/BIO. Ils proviennent souvent d'autres régions des zones de contrôle à leur charge. Les contrôles annoncés s'effectuent environ tous les quatre ans en été. En matière d'érosion des sols, tant le rythme que la période des contrôles posent des problèmes d'efficacité évidents.

4. Les «préposés» locaux de l'agriculture sont des agriculteurs assermentés et rémunérés par les services de l'agriculture. Ils exercent des tâches de «renseignement», « recensement», «vérification» et «contrôle» dans leurs arrondissements, auprès d'autres exploitations agricoles, selon les instructions des services (www.vd.ch/themes/economie/agriculture/paiements-directs-et-autres-contributions/preposes-agricoles: page visitée le 04.09.17). Dans certains cantons, comme celui de Fribourg ou de Vaud, ils sont également mobilisés pour contrôler les cas d'érosion, notamment afin de palier le manque d'efficacité des contrôles PER. Dans la majorité des cas, contrôleurs et contrôlés sont voisins ou se connaissent depuis leur formation d'agriculteur.

5. La Société suisse de pédologie (SSP), ProNatura et le WWF représentent des groupes tiers gagnant des politiques agroenvironnementales. Ils endossent souvent un rôle d'entrepreneurs de cause, de porte-paroles ou de lanceurs d'alertes — autrement dit des groupes de *lobbying* — sur les questions de protection des sols ou plus généralement des problèmes agroenvironnementaux comme la perte de biodiversité végétale et animale.

La SSP a été créée en 1975 et compte environ 400 membres, du secteur de la recherche, du secteur public et privé. Ses stratégies visent à «approfondir et diffuser les connaissances en matière de pédologie», à «faciliter les contacts et relations interdisciplinaires entre personnes et institutions intéressées par la science du sol» à «assurer à long terme la préservation de la fertilité du sol». Elle dispose de cinq groupes de travail: «plate-forme protection des sols», « cartographie des sols», « classification et nomenclature», «stratégie et réflexion» et «le sol de l'année». Depuis peu, elle dispose du droit de recours, comme les autres associations de protection de la nature/environnement. Hormis la SSP, ces associations ne sont historiquement que très peu investies sur les enjeux liés à destruction et dégradation des sols. Or, l'absence de ces groupes sur ces questions n'est pas anodine.

6 «Les instituts de recherche scientifique» disposent, selon leur affiliation institutionnelle, d'axes de recherche et de sources et de ressources financières différentes. Elles sont à la base de la production des connaissances scientifiques fondamentales ou appliquées entourant la dégradation et l'érosion des sols. Aujourd'hui, ce sont surtout les instituts de recherches fédéraux, Agroscope, l'École polytechnique fédérale de Zürich (Zürich), l'Université de Bâle, l'HEPIA (Genève), l'Université de Berne et la HAFL (Berne) qui étudient ces thématiques même si les ressources humaines et les sites de recherche ont diminué depuis vingt ans. Des instituts ont abondamment étudié cette thématique il y a quelques décennies comme l'EPFL, et d'autres abordent des thématiques relativement proches. Face aux défis lancés par la nouvelle politique agricole de 1996, ainsi que les stratégies onusiennes pour le développement durable, les instituts de recherche agronomique (et la recherche agronomique en général) ont plutôt tendance à être des tiers gagnant des politiques de protection qualitative des sols.

En Suisse, Agroscope représente le centre de compétence agronomique de la Confédération et mobilise une grande part des recherches sur les questions agroenvironnementales. Elle dispose de 12 sites de recherche, dont 6 principaux (Reckenholz, Tänikon, Wädenswil, Liebefeld, Posieux, Avenches (Haras), Changins). Divisé en dix secteurs de recherche tels que l'«intensification écologique», la «préservation des ressources naturelles» et l'«amélioration de la compétitivité de l'économie agroalimentaire», Agroscope ne dispose plus d'un secteur de recherche en sciences politiques, sociales et/ou humaines sur les questions agricoles. La thématique «sols» et «érosion» s'intègre dans celui dédié à l'environnement et à l'agroécologie.

Agroscope est directement rattaché à l'OFAG (lui-même rattaché au Département de l'économie, de la formation et de la recherche), et constitue de ce fait le seul institut de recherche scientifique directement subordonné à un office fédéral. Son Conseil de la recherche scientifique compte 14 membres provenant tant du secteur privé que public. Consciente du problème que peut

poser la proximité de cet institut avec des intérêts politiques et privés, Agroscope cherche à produire à la fois une «recherche sectorielle» et à garantir l'indépendance de sa recherche: «Agroscope se positionne clairement dans le champ de tension entre l'accomplissement des tâches pour les pouvoirs publics et la pratique ainsi que les activités au sein des communautés scientifiques nationales et internationales afin de garantir l'indépendance de la recherche. Le présent document montre comment Agroscope perçoit la liberté de recherche et quelles conditions-cadres permettent de l'assurer» (www.agroscope.admin.ch/agroscope/fr/home/a-propos/agroscope/garantir-lindependance-de-la-recherche-d-Agroscope.html: page visitée le 06.09.18). Cependant, ses sources de financement révèlent également l'influence du secteur privé. En effet, l'institution est principalement financée par les ressources de la Confédération et dans une seconde mesure par des fonds de tiers (Entreprises, interprofessions et autres acteurs privés : 38 % ; FNS, 31 % ; Comm. pour la technologie et l'innovation : 10 % ; différents bailleurs de fonds : 7 % ; autres institutions de droit public : 6 % ; org. à but non lucratif : 4 %). En octobre 2016, Agroscope et Fenaco-Landi (société coopérative agricole) ont signé un contrat-cadre de coopération dans la recherche. Or, la grande majorité des experts scientifiques sur les sols agricoles proviennent de cette instituts de recherche fédéral très politisé.

7. «Les écoles d'agriculture et de viticulture» assurent la formation de plusieurs branches professionnelles liées à l'agriculture. Les programmes d'études, notamment en ce qui concerne la protection des sols, jouent un rôle important sur l'acquisition de compétences et de «sensibilisation» chez l'agriculteur. Elles sont généralement affiliées aux services d'agriculture et financées par les cantons et le secteur privé. Certaines d'entre elles produisent des connaissances scientifiques publiées parfois dans des journaux scientifiques.

8. « Agridea » est l'association suisse pour le développement de l'agriculture et de l'espace rural (www.agridea.ch: page visitée le 02.01.18). Elle se compose de trois sites (Lindau, Lausanne, Cadenazzo) et compte environ 150 collaborateurs (-trices). Elle est principalement financée par l'OFAG, la prestation de service, des mandats et les cotisations de ses membres. C'est elle qui assure notamment la formation continue des conseillers agricoles et ses représentants sont très souvent sollicités pour élaborer des expertises, coordonner des groupes de travail (tel EROSOL). Agridea compte un petit nombre de sociologues qui, à ma connaissance, ne se sont jamais investi sur les questions de gestion durables des sols agricoles.

Parmi d'autres groupes tiers directement ou indirectement importants, il faut encore citer les « bureaux d'ingénieurs ruraux/civils et bureaux d'étude en environnement », « les établissements cantonaux d'assurances » notamment contre les dangers naturels, et l'assurance « Suisse grêle ».

Annexe 5: ce que dit le Code civil et la Constitution fédérale

Le Code civil et la Constitution fédérale déploient les grands axes du droit privé et du droit public (politiques publiques). De manière générale, la politique de protection des sols se caractérise par sa transversalité et son éclatement. «Le propriétaire d’une chose a le droit d’en disposer librement, dans les limites de la loi.» (Code civil, art. 641). Cet article du Code civil, relatif au droit privé de propriété ouvre la porte à toutes les restrictions de droit public sur la propriété, telles que définies dans la Constitution fédérale et les multiples actes législatifs et réglementaires. Les politiques publiques destinées à protéger les sols contre leur destruction (imperméabilisation) et/ou leur dégradation (atteintes chimiques, physiques, biologiques)) sont officiellement définies en termes de «protection quantitative» et de «protection qualitative» (OFEFP 2001). La protection quantitative telle que définie dans la loi a pour objectif une utilisation «fonctionnelle» et «mesurée» du sol ainsi qu’une occupation visant à un «développement harmonieux du pays» (*ibid*: 6). L’un des enjeux centraux de cette politique relève de la protection quantitative des sols agricoles (surface) contre l’avancement des zones construites (bétonnage/urbanisation). Elle se fonde sur la loi et l’ordonnance sur l’aménagement du territoire, ainsi que les directives liées aux plans sectoriels des surfaces d’assolement (LAT-OAT). Comme on l’a vu précédemment, le développement territorial, les enjeux qui gravitent autour, ainsi que sa gestion, représentent des aspects non négligeables à considérer si l’on veut comprendre pleinement les causes de la dégradation et l’érosion des sols agricoles. Cette dimension sera abordée dans les chapitres suivants, mais ne fait pas l’objet dans ce sous-chapitre d’une analyse propre.

La protection qualitative vise à garantir à long terme la fertilité des sols. Cette politique se base essentiellement sur la loi sur la protection de l’environnement (LPE) et sur l’Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol), mais également sur la Loi sur l’agriculture (LAgr) et son ordonnance sur les paiements directs (OPD), ainsi que sur la Loi sur la protection des eaux (LEaux). Voici un aperçu des articles de loi essentiels à retenir :

La Constitution fédérale stipule que la Confédération suisse «s’engage en faveur de la conservation durable des ressources naturelles et en faveur d’un ordre international juste et pacifique» (Const. féd. 2014 art. 2, al. 4). En matière d’environnement et d’aménagement du territoire, «la Confédération et les cantons œuvrent à l’établissement d’un équilibre durable entre la nature, en particulier sa capacité de renouvellement, et son utilisation par l’être humain» (*ibid*: art 73). À ce titre elle fait état du principe de prévention et de précaution: «En droit

suisse, les commentateurs du droit environnemental considèrent que les références au principe de prévention dans la Constitution (art 74 al. 2) et dans la LPE (art. 1. al. 2) correspondent à la définition [...] du principe de précaution» (Knoepfel et al. 2009 : 190); mais aussi au principe de causalité. Ainsi, les frais de prévention et de réparation sont à la charge de ceux qui les causent» (*ibid*: art. 74, al. 2). La Confédération «fixe les principes applicables à l'aménagement du territoire. Celui-ci incombe aux cantons et sert une utilisation judicieuse et mesurée du sol et une occupation rationnelle du territoire» (*ibid*: art. 75, al. 1).

En 1996, le peuple suisse a largement approuvé une importante réorientation de l'agriculture à travers l'article 104 de la Constitution fédérale. Cet article stipule que la Confédération «veille à ce que l'agriculture, par une production répondant à la fois aux exigences du développement durable et à celles du marché, contribue substantiellement: a) à la sécurité de l'approvisionnement de la population; b) à la conservation des ressources naturelles et à l'entretien du paysage rural; c) à l'occupation décentralisée du territoire.» (*ibid*: art. 104, al. 1) D'autre part, la Confédération «conçoit les mesures de sorte que l'agriculture réponde à ses multiples fonctions. Ses compétences et ses tâches sont notamment les suivantes: a) elle complète le revenu paysan par des paiements directs aux fins de rémunérer équitablement les prestations fournies, à condition que l'exploitant apporte la preuve qu'il satisfait à des exigences de caractère écologique» (*ibid*: art 104, al. 3a).

Finalement, il est important de mentionner l'article 170 relatif à l'évaluation des politiques publiques: «L'Assemblée fédérale veille à ce que l'efficacité des mesures prises par la Confédération fasse l'objet d'une évaluation.» (*ibid*: art. 170).

Annexe 6: ce que dit la LPE-OSol

La politique environnementale vise à protéger à long terme la fertilité des sols en prévenant les différentes atteintes portées aux sols. Elle se caractérise avant tout par sa dimension préventive, progressive et réparatrice (pour les atteintes chimiques), ainsi que par le rôle central joué par les cantons. La politique environnementale constitue la facette centrale du programme politico-administratif en matière de protection qualitative des sols et dispose d'un «concept directeur» (OFEV 2007). La Loi sur la protection de l'environnement du 7 octobre 1983 (LPE ; révisée depuis) en représente la pièce maîtresse. Par «sol» la LPE entend «la couche de terre meuble de l'écorce terrestre où peuvent pousser les plantes». En sont exclus, la roche mère et les sols imperméabilisés (OFEFP 2005). Elle se fonde sur cinq principes (Knoepfel et al. 2009 : 171 et suiv.) : le principe de *prévention* et de *précaution* (art.1) ; le principe de *causalité* «pollueur-payeur» (LPE, art. 2) ; le principe de *coopération* (art. 41a) public-privé ; le principe de *proportionnalité* et celui du *développement durable*. La stratégie générale élaborée au sein de la LPE-OSol en matière de protection qualitative contre les atteintes physiques repose sur deux axes-étapes. Pour faire simple, cet instrument cherche à mesurer et à prévenir les atteintes sur la base de valeurs d'immissions, et à éviter d'en générer davantage (*ibid*) :

1. Les atteintes physiques, comme l'érosion ou la compaction, ne font l'objet d'aucune prescription de la Confédération, à l'inverse de la pollution des sols ou d'atteintes liées aux organismes dans les sols. La «protection physique» repose donc essentiellement sur la mise en œuvre de l'OSol par les cantons, qui sont en charge d'observer, de surveiller et d'évaluer si les «valeurs indicatives» pour l'érosion ne sont pas dépassées. En matière d'atteintes physiques aux sols agricoles, et en guise d'amuse-bouche pour la suite, le commentaire de l'OFEFP en 2001 (aujourd'hui OFEV) est plutôt critique :

«La mise en œuvre d'une bonne pratique agricole, respectant les prescriptions de la loi sur l'agriculture de 1998 relatives aux prestations écologiques requises et à l'agriculture biologique, devrait en principe prévenir les atteintes physiques persistantes aux sols. Mais il faudrait pour cela que les prescriptions concernant les prestations écologiques requises soient appliquées au niveau des parcelles (contrôles et éventuellement sanctions en cas d'inobservation) et que la pratique agricole s'adapte régulièrement aux nouvelles évolutions, notamment dans le secteur de la mécanisation agricole.» (OFEFP 2001 : 14)

2. Si les valeurs indicatives en matière d'érosion des terres assolées sont dépassées, c'est-à-dire que la fertilité du sol à long terme n'est plus garantie à long terme, les cantons doivent effectuer

des évaluations supplémentaires afin de déterminer les sources des atteintes et d'identifier les responsables (personnes physiques ou morales). Suite à quoi ils peuvent prendre des mesures préventives supplémentaires. Si ces mesures ne suffisent toujours pas, les cantons peuvent renforcer leurs mesures «autant que nécessaires», c'est-à-dire de manière proportionnée. Ainsi : « l'acceptabilité d'une mesure ne doit pas être jugée d'après les capacités structurelles et techniques des exploitations ou ses conséquences économiques. » (*ibid* : 18)

En matière d'érosion et de compaction, la stratégie de la LPE-OSol s'arrête là, mais elle se poursuit pour les atteintes chimiques (sites contaminés) et biologiques en cas de dépassements de seuils d'investigations et de valeurs d'assainissement. Or, comme l'érosion des sols ne dispose ni de seuils d'investigations ni de valeurs d'assainissement — et que la compaction ne dispose d'aucune valeurs/seuils —, c'est une politique essentiellement basée sur la prévention des «atteintes physiques» qui est définie dans la LPE-OSol. En effet, ni la compaction ni l'érosion ne sont considérées comme des atteintes venant «porter atteinte aux hommes, aux animaux et aux plantes.» En outre, il est important de souligner que cette stratégie repose essentiellement sur des informations précises et fiables quant « au niveau et à l'évaluation des atteintes», mais également sur les sources et les responsables (OFEFP 2001 : 9). Or, comme il a été présenté précédemment, outre les multiples *filtrages* opérés dans ce processus définitionnel (cf. chapitre 6), ces données manquent dans bien des régions. Cette stratégie en matière de prévention contre l'érosion est décrite de manière plus précise dans les bases légales suivantes :

Le but de la LPE et de l'OSol est de protéger à long terme la «fertilité du sol» en prévenant les atteintes à celui-ci : «La présente loi a pour but de protéger les hommes, les animaux et les plantes, leurs biocénoses et leurs biotopes contre les atteintes nuisibles ou incommodantes, et de conserver durablement les ressources naturelles, en particulier la diversité biologique et la fertilité du sol. Les atteintes qui pourraient devenir nuisibles ou incommodantes seront réduites à titre préventif et assez tôt.» (LPE, art. 1) Par «atteintes portées aux sols» la loi entend toutes «modifications physiques, chimiques ou biologiques de l'état naturel des sols» (LPE, art. 7). Par «atteintes physiques» l'OFEV entend : «les altérations de la structure, de la succession des couches pédologiques ou de l'épaisseur des sols causées directement ou indirectement par l'homme. Elles se manifestent sous forme d'érosion [...], de compaction [...], de mélanges de couches [...] ou d'affaissement et de minéralisation de sols organiques à la suite de drainages.» (OFEFP 2001 : 11). Par «fertilité» l'Ordonnance sur les atteintes portées aux sols du 1er juillet 1998 considère que (OSol, art. 2, al. 1) :

« Le sol est considéré comme fertile: a. s'il présente une biocénose diversifiée et biologiquement active, une structure typique pour sa station et une capacité de décomposition

intacte ; b. s'il permet aux plantes et aux associations végétales naturelles ou cultivées de croître et de se développer normalement et ne nuit pas à leurs propriétés ; c. si les fourrages et les denrées végétales qu'il fournit sont de bonne qualité et ne menacent pas la santé de l'homme et des animaux ; d. si son ingestion ou inhalation ne menace pas la santé de l'homme et des animaux. »

Les articles 33, 34, et 35 de la LPE s'attèlent à la stratégie et les objectifs de la protection qualitative des sols en définissant notamment les règles d'intervention ou d'organisation, c'est-à-dire les domaines de compétence de la Confédération et des cantons, en s'appuyant sur des valeurs et des seuils sur lesquels, le degré de gravité d'une atteinte peut être évalué et à quel moment une action doit être entreprise. En matière de lutte : « Il n'est permis de porter atteinte physiquement à un sol que dans la mesure où sa fertilité n'en est pas altérée durablement ; cette disposition ne concerne pas les terrains destinés à la construction. Le Conseil fédéral peut édicter des prescriptions ou des recommandations sur les mesures destinées à lutter contre les atteintes physiques telles que l'érosion ou le compactage. » (LPE art. 33, al. 2).

Le renforcement des mesures de lutte stipule que (LPE, art. 34) : « 1. Si la fertilité du sol n'est plus garantie à long terme dans certaines régions, les cantons, en accord avec la Confédération, renforcent autant que nécessaire les prescriptions sur les exigences applicables aux infiltrations d'eaux à évacuer, sur les limitations d'émissions applicables aux installations, sur l'utilisation de substances et d'organismes ou sur les atteintes physiques portées aux sols ; 2) Si les atteintes constituent une menace pour l'homme, pour les animaux ou pour les plantes, les cantons restreignent autant que nécessaire l'utilisation du sol ; 3) S'il est prévu d'utiliser le sol à des fins horticoles, agricoles ou forestières et s'il est impossible de l'exploiter d'une manière conforme à la pratique courante sans menacer l'homme, les animaux ou les plantes, les cantons prennent des mesures propres à réduire les atteintes portées au sol de manière à permettre au moins une exploitation inoffensive. »

Afin de déterminer s'il y a atteinte ou non, le Conseil fédéral détermine des valeurs indicatives ou des valeurs d'assainissement (LPE, art. 35) : « [...] 2. Les valeurs indicatives indiquent le niveau de gravité des atteintes au-delà duquel, selon l'état de la science ou l'expérience, la fertilité des sols n'est plus garantie à long terme. [l'objectif étant de protéger l'ensemble de l'écosystème sol] 3. Les valeurs d'assainissement indiquent le niveau de gravité des atteintes au-delà duquel, selon l'état de la science ou l'expérience, certaines exploitations mettent forcément en péril l'homme, les animaux ou les plantes. » En matière d'érosion des sols, l'OSol définit des valeurs indicatives pour l'érosion des sols, comprenant la somme de l'érosion linéaire et en nappe (OSol, annexe 3). Elles sont de 2 t/ha/an pour des sols jusqu'à 70 cm de profond et

de 4 t/ha/an pour des sols plus profonds que 70 cm. La Confédération (en l'occurrence l'OFEV et l'OFAG) et les cantons se répartissent les tâches en matière d'observation (monitoring), de surveillance et d'évaluation de ces atteintes (OSol, art. 3, 4, 5).

La définition du problème de l'érosion, l'identification des responsables et les mesures à entreprendre relèvent des articles 6 et 8 de l'OSol: «1. Quiconque construit une installation ou exploite un sol doit, en tenant compte des caractéristiques physiques du sol et de son état d'humidité, choisir et utiliser des véhicules, des machines et des outils de manière à prévenir les compactations et les autres modifications de la structure des sols qui pourraient menacer la fertilité du sol à long terme. 2. Quiconque procède à des modifications des sols ou exploite un sol doit veiller, par des techniques de génie rural et d'exploitation appropriées, telles qu'un aménagement antiérosif des parcelles et des techniques culturales antiérosives, une rotation des cultures et des soles culturales adaptées, à prévenir l'érosion qui pourrait menacer la fertilité du sol à long terme. Si la protection du sol contre l'érosion exige des mesures communes à plusieurs exploitations, le canton rend ces mesures obligatoires; en particulier en cas d'érosion causée par les eaux de ruissellement concentrées (érosion des thalwegs).» (OSol, art. 6)

Les mesures doivent être prises par les cantons en cas de dépassement des valeurs indicatives: «Si, dans une région donnée, une valeur indicative est dépassée ou si les atteintes portées au sol augmentent fortement, les cantons enquêtent sur les causes des atteintes; 2. Ils examinent si les mesures mises en œuvre en vertu des prescriptions de la Confédération dans les domaines de la protection des eaux, de la protection contre les catastrophes, de la protection de l'air, des substances dangereuses pour l'environnement et des organismes, ainsi que des déchets et des atteintes physiques portées au sol suffisent pour empêcher l'accroissement des atteintes dans la région concernée; 3. Lorsque la situation l'exige, les cantons prennent des mesures supplémentaires au sens de l'art. 34, al. 1, LPE. Ils en informent préalablement l'OFEV; 4 Les cantons mettent ces mesures en œuvre dans un délai maximum de cinq ans après la constatation de l'atteinte portée au sol. Ils fixent les délais selon l'urgence du cas.» (OSol, art. 8). L'OFEV et les autres offices concernés, en collaboration avec les cantons et autres organisations économiques établissent les recommandations destinées à la mise en œuvre de l'OSol et analyse si les mesures proposées par l'économie sont appropriées pour son exécution (OSol, art 12)

En termes de conclusion, le programme de la LPE-OSol est formulé de manière large, ce qui *a priori* devrait laisser davantage de marge de manœuvre aux institutions et acteurs régionaux en charge de leur mise en œuvre (Knoepfel et al. 2009: 124). Pour les juristes de l'environnement cependant l'évaluation des bases légales en matière de protection qualitative aboutit à un bilan

normatif qu'ils jugent décevant, notamment car aucune jurisprudence basée sur les articles 33 à 35 de la LPE n'existe : « L'approche multilatérale et interdisciplinaire de la protection du sol sert sans doute le principe d'efficacité, mais a pour conséquence un droit éclaté, difficilement accessible, voire compréhensible, pour les juristes » (Guy-Ecabert 2008 : 13). Ainsi, « le droit de la protection des sols au sens étroit (tel qu'il est défini par les art. 33-35 LPE) n'en paraît que plus fragile » (*ibid*). Les aspects liés à la *cohérence* et la *pertinence* de la protection qualitative des sols seront abordés dans le chapitre 6.

La LPE-OSol repose sur l'*hypothèse causale* suivante formulée les politologues de l'IDHEAP : « Si les acteurs politico-administratifs (OFEV, services cantonaux et communaux de l'environnement) veulent réduire les impacts des atteintes physiques sur la fertilité des sols, alors il faut intervenir auprès des constructeurs (responsables de chantier, entreprises de travaux publics et de génie civil) et les exploitants et des utilisateurs du sol (agriculteurs, forestiers) afin de les faire adopter des pratiques d'usage qui produisent le moins d'atteintes physiques aux sols ; ceci dans l'intérêt des propriétaires et des exploitants du sol » (Knoepfel et al. 2009 : 373). Et sur l'*hypothèse d'intervention* suivante : « Si les acteurs politico-administratifs veulent que les constructeurs et les agriculteurs adoptent des pratiques d'usages minimisant les atteintes physiques aux sols, alors il convient de leur imposer le respect de mesures préventives concernant l'engagement des engins de chantier, ainsi que les pratiques culturales. » (*ibid*) Comme on va le voir plus bas, ces deux hypothèses se différencient de celles formulées dans la LAgr-OPD.

Annexe 7: ce que dit la LAgr-OPD-OAS

La politique agricole vise à la fois à satisfaire les exigences du marché et du développement durable. Elle se caractérise par les contributions qu'elle alloue aux agriculteurs en matière de protection de l'environnement et de l'amélioration des structures, ainsi que par le rôle central joué par la Confédération (en l'occurrence l'OFAG). Le deuxième instrument lié à la protection qualitative des sols se fonde sur la politique agricole. Les objectifs de cette politique, dont les grandes lignes sont inscrites dans la Constitution fédérale, sont définis comme tels (LAgr, art. 1): « La Confédération veille à ce que l'agriculture, par une production répondant à la fois aux exigences du développement durable et à celles du marché, contribue substantiellement : a. à la sécurité de l'approvisionnement de la population ; b. à la conservation des ressources naturelles ; c. à l'entretien du paysage rural ; d. à l'occupation décentralisée du territoire ; e. au bien-être des animaux. »

Contrairement à la politique environnementale, la Confédération occupe une influence centrale dans cette politique très centralisée (LAgr, art. 2): «La Confédération prend notamment les mesures suivantes : a. créer des conditions-cadre propices à la production et à l'écoulement des produits agricoles ; b. rétribuer au moyen des paiements directs les prestations d'intérêt public fournies par les exploitations paysannes cultivant le sol ; b.bis. soutenir l'utilisation durable des ressources naturelles et promouvoir une production respectueuse des animaux et du climat ; c. veiller à ce que l'évolution du secteur agricole soit acceptable sur le plan social ; d. contribuer à l'amélioration des structures ; e. encourager la recherche agronomique et la vulgarisation, ainsi que la sélection végétale et animale ; f. réglementer la protection des végétaux et l'utilisation des moyens de production. » (cet article et ses alinéas disposent de notes qui ne sont pas présentées ici).

La LAgr-OPD n'utilise pas le terme de *fertilité* défini par la LPE-OSol, mais estime que le sol est une «ressource naturelle à conserver» et que ce sont les paiements directs, et les conditions de base pour les toucher qui sont censés l'assurer (LAgr, art. 70): Les paiements directs sont octroyés aux conditions suivantes : a. l'exploitation bénéficiaire est une exploitation paysanne cultivant le sol ; b. les prestations écologiques requises sont fournies ; l'exploitant respecte les dispositions de la législation sur la protection des eaux, de l'environnement et des animaux applicables à la production agricole [...].»

Les « prestations écologiques requises » (PER) comprennent entre autres un bilan de fumure équilibré (LAgr, art. 70, al. 2b), un assolement régulier (ibid, al. 2e), une protection appropriée

du sol (*ibid*, al. 2f). L'OPD précise que concernant notamment le bilan de fumure, toutes les parcelles agricoles doivent être analysées au minimum tous les dix ans (OPD, art. 13, al. 3, et annexe 2.2). Par «assolement régulier» l'OPD estime que (OPD art. 16): «1. l'assolement est conçu de façon à prévenir l'apparition de ravageurs et de maladies et à éviter l'érosion, le tassement et la perte de sol, ainsi que l'infiltration et le ruissellement d'engrais et de produits phytosanitaires; 2. Les exploitations comptant plus de 3 ha de terres ouvertes doivent aménager au moins quatre cultures différentes chaque année [...].» La protection appropriée du sol se fonde sur (*ibid*, art. 17) «Une couverture optimale du sol et par des mesures destinées à éviter l'érosion et les atteintes chimiques ou physiques au sol [...]; 2. Les exploitations qui comptent plus de 3 ha de terres ouvertes doivent semer une culture d'automne, une culture intercalaire ou des engrais verts lorsque la récolte de la culture principale a lieu avant le 31 août. La culture intercalaire ou les engrais verts doivent être semés : a. dans la zone de plaine : avant le 1er septembre; b. dans la zone des collines et de montagne 1 avant le 15 septembre.» (voir également annexe 5) Au sujet de la lutte contre l'érosion, l'annexe 5.2 de l'OPD 2016 estime que : «5.2.1 les terres assolées sur lesquelles aucune mesure appropriée de lutte contre l'érosion n'a été prise ne doivent pas présenter d'importantes pertes de sol dues à l'exploitation; 5.2.2 Une perte de sol est considérée comme importante lorsqu'elle est visible. 5.2.3 Une perte de sol est considérée comme étant due à l'exploitation lorsqu'elle n'est pas exclusivement due à des conditions naturelles, à l'infrastructure, ou à une combinaison de ces deux causes; 5.2.4 En cas d'apparition d'importantes pertes de sol, due à l'exploitation, l'exploitant doit apporter la preuve qu'il a pris des mesures appropriées sur la parcelle concernée. Pour évaluer si des mesures appropriées ont été prises, il convient de se reporter aux mesures dans les tableaux 2 de l'aide à l'exécution sur la protection des sols de l'OFAG/OFEV (aide à l'exécution OFAG/OFEV 2013). La somme de quatre points au moins par parcelle concernée doit être obtenue.»

Une fois toutes les conditions remplies, les «exploitants d'entreprises agricoles» peuvent toucher les paiements directs qui englobent (art. 70): a. les contributions au paysage cultivé; b. Les contributions à la sécurité de l'approvisionnement; c. les contributions à la biodiversité; les contributions à la qualité du paysage; e. les contributions au système de production; f. les contributions à l'utilisation efficiente des ressources; g. les contributions de transition.» Ainsi, afin de soutenir les paysages cultivés suisses, des paiements directs sont octroyés notamment pour la culture des surfaces en pente (18 à 35 %) et en forte pente (35 à 50 %) ainsi que pour les «terres ouvertes» (art. 53). Par «utilisation efficiente des ressources», la LAgr a pour but d'« introduire des techniques ou des processus d'exploitation permettant de préserver les ressources » (LAgr. art. 76, al. 2) sous trois conditions: a. l'efficacité de la mesure est prouvée; b. la mesure est poursuivie au-delà de la période d'encouragement; la mesure est économiquement supportable à moyen terme pour les exploitations agricoles.» Ces paiements

se déclinent en (OPD art. 2 al. f): 1. contribution pour des techniques d'épandage diminuant les émissions; 2. contribution pour des techniques culturales préservant le sol; 3. contribution pour l'utilisation de techniques d'application précise des produits phytosanitaires.» Les techniques culturales englobent le semis direct, le semis en bandes fraisées et le strip-till (semis en bandes), et le semis sous litière (ibid, art. 79). D'autres types de contributions impactent de manière indirecte les sols. Elles ne sont pas citées ici et le lecteur est invité à parcourir l'article 2 de l'OPD pour s'en faire une idée.

La LAgr offre une seconde possibilité de subventionnement communément appelés «projets ressources» (LAgr, art. 77 a, al. 1): « Dans les limites des crédits autorisés, la Confédération octroie des contributions pour des projets régionaux propres à une branche qui visent à améliorer l'utilisation durable des ressources naturelles.» Cette possibilité de financement supplémentaire pour les agriculteurs est sollicitée par de nombreux cantons, notamment en matière de programmes liés aux subventionnements pour des pratiques de conservation des sols tel le semis direct.

En parallèle aux paiements directs et aux prestations écologiques requises, la Confédération alloue des contributions et des crédits d'investissement pour l'amélioration des structures, et notamment aux améliorations foncières intégrales (remaniements parcellaires). Celles-ci visent notamment à (LAgr, art. 87): a. améliorer les bases d'exploitation de sorte à diminuer les frais de production; [...] c. protéger les terres cultivées ainsi que les installations et les bâtiments ruraux contre la dévastation ou la destruction causées par des phénomènes naturels; d. de contribuer à la réalisation d'objectifs relevant de la protection de l'environnement, de la protection des animaux et de l'aménagement du territoire [...].» L'Ordonnance sur les améliorations structurelles dans l'agriculture attribue ainsi des contributions si les projets intègrent (OAS, art. 14): «c. les mesures destinées à maintenir et à améliorer la structure et le régime hydrique du sol [...]; f. d'autres mesures visant à revaloriser la nature et le paysage ou à remplir d'autres exigences posées dans la législation sur la protection de l'environnement, en rapport avec les mesures mentionnées aux let. a à d [...].»

En conclusion, la LAgr-OPD en matière de «protection qualitative du sol» repose sur l'*hypothèse causale* suivante: «Si les acteurs politico-administratifs (OFAG, services cantonaux et communaux de l'agriculture) veulent conserver les ressources naturelles alors il faut intervenir auprès des exploitants afin de les faire adopter des pratiques d'usages visant à protéger le sol et encourager son utilisation durable; ceci dans l'intérêt de l'exploitant du sol.» Et sur l'*hypothèse d'intervention* suivante: «Si les acteurs politico-administratifs veulent que les exploitants adoptent les pratiques d'usage visant à protéger les sols et à les utiliser de

manière durable, alors il convient de leur octroyer des contributions financières (paiements directs) pour l'application de techniques culturales spécifiques pour autant qu'ils se conforment aux prestations écologiques requises.»

Annexe 8: ce que dit la LEaux

La Loi sur la protection des eaux intervient formellement de manière significative sur le risque d'érosion puisqu'elle « oblige » l'infiltration des eaux non polluées. Plus généralement, les sols agricoles doivent être exploités de manière à ne pas polluer les eaux. La dernière facette principale des politiques agroenvironnementales de protection qualitative des sols décrite dans les grandes lignes ici est celle de la protection des eaux. La Loi sur la protection des eaux du 24 janvier 1991 intègre indirectement des éléments concernant la gestion et l'érosion des sols. Ainsi l'article 3 estime que : « chacun doit s'employer à empêcher toute atteinte nuisible aux eaux en y mettant la diligence qu'exigent les circonstances. » L'article 7, en particulier l'alinéa 2, aborde la question de l'évacuation des eaux, aspect non anodin concernant le risque d'érosion : « 2. Les eaux non polluées doivent être évacuées par infiltration conformément aux règlements cantonaux [...]. ». Et finalement, l'article 27 : « Les sols seront exploités selon l'état de la technique, de manière à ne pas porter préjudice aux eaux, en évitant notamment que les engrais ou les produits pour le traitement des plantes ne soient emportés par ruissellement ou lessivage. »

Annexe 9: les objectifs agroenvironnementaux

Les objectifs environnementaux pour la protection qualitative des sols agricoles ont été définis en 2008 au sein d'un rapport commun de l'OFEV et de l'OFAG. Les objectifs en matière d'érosion et de compaction ne reposent cependant sur aucun système évaluatif national. Les objectifs d'une politique publique représentent, du point de vue des sciences politiques, le noyau du PPA (Knoepfel, Larrue et Varone (2001). En matière de politiques agroenvironnementales, ces objectifs définis dans les bases légales (voir annexes 5, 6, 7, 8) ont été clarifiés au sein d'un rapport publié conjointement entre l'OFEV et l'OFAG en 2008, puis actualisés en 2016 (OFEV & OFAG 2008, 2016). Comme le précise le rapport, cette initiative fait suite à l'acceptation du peuple suisse douze ans auparavant du nouvel article constitutionnel, l'article 104, redéfinissant les objectifs de l'agriculture suisse.

Les domaines traités sont la biodiversité et le paysage, le climat et l'air, l'eau et le sol. Au sein de la thématique «sol», trois menaces sont identifiées : les polluants du sol, l'érosion du sol, et la compaction du sol. Il est intéressant de noter que dans le rapport, les objectifs environnementaux en matière d'érosion et de compaction se distinguent des objectifs environnementaux pour l'agriculture. Les objectifs environnementaux sont les suivants : (*ibid*: 159, 167)

- Eviter les atteintes à la fertilité du sol résultant de l'érosion ;
- Eviter les atteintes aux eaux et aux habitats proches de l'état naturel résultant de l'entraînement par ruissellement des terres fines ;
- Eviter les atteintes à la fertilité du sol résultant de la compaction.

Les objectifs environnementaux pour l'agriculture sont formulés comme suit : (*ibid*: 162 et 170)

- Éviter les dépassements des valeurs indicatives pour l'érosion ainsi que l'érosion par les eaux de ruissellement concentrées sur les terres assolées ;
- Eviter les atteintes à la fertilité du sol liées à l'érosion sur les surfaces agricoles ;
- Eviter les atteintes aux eaux et aux habitats proches de l'état naturel dues à l'entraînement par ruissellement des terres fines provenant de surfaces agricoles ;
- Eviter les compactions persistantes des sols agricoles.

Il est important de noter que ces objectifs sont généraux et se basent sur des immissions (valeurs indicatives pour l'érosion). Même si le terme fertilité est défini dans les bases légales, les autorités ne disposent pas de monitoring suffisamment précis et exhaustif pour évaluer le dépassement de ces atteintes :

« En règle générale, des objectifs généraux sont définis sans spécifier quelle contribution la politique publique doit fournir à leur réalisation. [...] Il est aussi possible que les objectifs ne soient pas réalisés, mais que sans la politique publique le problème eut été sensiblement plus grave. Dans de tels cas, des objectifs formulés en termes absolus ne sont d'aucune aide pour répondre à la question de savoir dans quelle mesure la politique est efficace. » (Knoepfel et al. 2001 : 265)

Annexe 10: les recommandations

Cette liste de recommandations-propositions s'adresse au milieu politique et administratif (élus politiques, administration fédérale, administrations cantonales), ainsi qu'au milieu scientifique et de la formation (FNS, universités, écoles polytechniques, universités, hautes écoles, écoles d'agriculture, etc.). Elle n'a pas pour but d'être exhaustive. Elle vise à définir une orientation vers une meilleure formation (inter-) disciplinaire autour de la gestion durable des sols agricoles (et plus généralement des écosystèmes-ressources naturels), un meilleur soutien à la recherche dans le domaine interdisciplinaire et des sciences sociales «environnementales», et l'élaboration de nouvelles actions dans le domaine politico-administratif. Il s'agit bien entendu d'énoncés propres à engager une réflexion plutôt que des affirmations concertées et abouties.

- Formation (universités, écoles polytechniques et hautes écoles): encourager les cursus interdisciplinaires en sciences naturelles (ou ingénierie) — sciences sociales/politiques autour de la gestion durable des écosystèmes-ressources; renforcer les cours en sciences du sol en y incluant les sols non anthropisés et anthropisés (agricoles, urbains); favoriser les approches pédologiques de terrain;
- Formation (écoles d'agriculture): renforcer les cours en sciences du sol en tissant un lien avec les techniques culturales durables (conservation, biologique, etc.); introduire des bases de sociologie rurale;
- Soutien à la recherche (FNS): renforcer et faciliter la recherche interdisciplinaire en particulier entre les sciences naturelles et sociales; clarifier les critères d'évaluation pour de tels projets;
- Soutien à la recherche (offices fédéraux et cantons): solliciter et encourager la recherche «non technique» portant sur des enjeux sociaux et politiques;
- Recherche (Agroscope): rétablir un véritable groupe de recherche en sociologie rurale et en sociologie politique; encourager les recherches sur les dégâts et les coûts (p. ex. *off-site* de l'érosion) des impacts environnementaux de l'agriculture; encourager des recherches sur la pédogenèse et les pertes de sol tolérables; travailler à la création d'indicateurs biologiques permettant d'évaluer les «paiements directs» sur la base de résultats;
- Recherche (IDHEAP, universités, écoles polytechniques): poursuivre ou renforcer les collaborations interdisciplinaires autour des enjeux politiques de la gestion des sols agricoles;

inclure dans les projets de recherche des formes d'expertises interactionnelles; poursuivre les études sur les effets de la globalisation de la recherche et des stratégies en matière d'environnement; davantage explorer la mise en place de «nouvelles» formes de procédures démocratiques et de gouvernance dans le domaine technique et agroenvironnemental (et agroalimentaire) et servir des relais au milieu associatif et politico-administratif; envisager les possibilités et les conséquences d'un retrait/refonte des accords de libre-échange en matière de denrées alimentaires; étudier de nouveaux types de régimes institutionnels autour de la ressource sol en Suisse (vers une gestion des sols agricoles en tant que bien commun?);

- Recherche (toutes les institutions scientifiques): reconsidérer l'importance donnée aux approches basées uniquement sur des modèles et des scénarios; encourager les recherches écologiques, sociales et politiques sur les questions touchant aux améliorations foncières et plus largement au développement territorial; renforcer la recherche sur les liens entre évolution des politiques agricoles et les impacts environnementaux de l'agriculture; étudier les atteintes agroenvironnementales pas seulement sous l'angle des risques, mais aussi sous l'angle des dégâts et des coûts; maintenir et renforcer la recherche pédologique de terrain; inclure dans les projets de recherche des volets incluant les sciences citoyennes et des expertises (interdisciplinaires) interactionnelles; réfléchir avec les autorités publiques à la mise en place de plate-forme de lanceurs d'alertes;
- Conseil et vulgarisation (Agridea, chambres d'agriculture): renforcer le conseil et les échanges sur les questions de gestion durable des sols, notamment autour des techniques de conservation; intégrer les dimensions de sociologie rurale dans la formation des conseillers;
- Associations (SSP): élargir le réseau d'acteurs (membres) aux «autres» experts du sol, scientifiques et «profanes»; faire par exemple du groupe de travail «protection des sols» un panel d'experts pluri- et interdisciplinaire; aborder TA-Swiss pour d'éventuels conseils et collaborations en matière de mise en place de nouveaux processus décisionnels autour des politiques de protection qualitative des sols; continuer à soutenir la création du «centre de compétences national de cartographie des sols»;
- Politico-administratif (OFEV, ARE, cantons): explorer à travers un panel d'experts administratifs et scientifiques pluridisciplinaire l'éventualité d'une révision de la LPE-OSol; inclure des acteurs «civils» dans la démarche en créant p. ex. des conférences de consensus ou de citoyens; aborder TA-Swiss pour d'éventuels conseils et collaborations; envisager des réunions moins portées sur les problèmes et instruments techniques; continuer à faire pression pour la création du «centre de compétences national de cartographie des sols»; continuer à

travailler à la coordination des politiques de protection quantitative et qualitative des sols ; continuer à améliorer la collaboration entre les services cantonaux (environnement, agriculture, améliorations foncières, aménagement du territoire) ;

- Politico-administratif (OFAG, OFEV, cantons) : dans l'optique spécifique d'amélioration des normes incitatives (paiements directs, projets « ressources ») explorer et soutenir des programmes d'incitations aux résultats ; renforcer plus généralement l'innovation sociale et pas seulement technique au sein de ces programmes ; élaborer des programmes plus ciblés en particulier autour de la gestion durable de l'humus ; développer de nouveaux espaces décisionnels lors de la révision de l'OPD ; renforcer le lien avec les experts non techniques, par exemple lors des groupe de travail ;
- Politico-administratif (OFEV, OFAG et cantons) : dans l'optique spécifique d'un renforcement des normes régulatrices autour de l'érosion hydrique, envisager des instruments traitant des dégâts *off-site* sur les infrastructures et les cours d'eau notamment, et donc prenant en compte les services de protection des eaux, les assurances (qui considèrent l'érosion comme des inondations ou des coulées boueuses) et les communes ; développer de nouveaux espaces décisionnels lors de la programmation de plans d'action ; identifier et prendre les mesures nécessaires où les cas érosifs sont principalement dus à des améliorations foncières et/ou des infrastructures communales ;
- Actions parlementaires et civiles (élus parlementaires, milieu associatif, citoyens) : poursuivre le dépôt d'interventions, de question et de postulats parlementaires autour de l'évaluation agroenvironnementale des politiques publiques, ainsi que sur la programmation de la politique agricole (particulièrement sur la direction prise par le Conseil fédéral sur les accords de libre-échange) ; réfléchir à d'éventuels initiatives et référendums autour des enjeux environnementaux, agricoles et agroalimentaires ; réfléchir à la mise en place de plate-forme de lanceurs d'alerte sur les questions agroenvironnementales.