

CALCUL, INFORMATIQUE ET RAISONNEMENT EN ARCHÉOLOGIE

Jean-Claude GARDIN

Dans la lettre que j'écrivais à Denis Miéville pour le remercier de son invitation au colloque dont ce livre est issu, je lui faisais part d'une inquiétude qui n'était pas de pure forme: elle venait de mes limites en matière de calcul, lorsqu'on entend sous ce dernier terme les opérations qu'étudient les logiciens. Mon métier, en effet, n'est pas la logique mais l'archéologie; et je voyais mal en quoi l'analyse des raisonnements propres à cette discipline pouvait intéresser «la réflexion logique moderne» évoquée dans l'annonce de ce colloque. Je ne suis pas sûr que les rapports entre ceci et cela m'apparaissent aujourd'hui plus clairement; mon propos est seulement de livrer les observations qui me sont venues à l'esprit sur ce sujet au cours de nos débats, sans prétendre qu'elles éclairent beaucoup les rapports en question.

1. D'un calcul à l'autre, en archéologie

Les références au calcul et au raisonnement sont nombreuses dans les travaux qui m'occupent depuis trois ou quatre décennies, au titre de l'archéologie. Plutôt qu'au calcul, cependant, je devrais dire au calculateur, comme on l'appelait jadis: c'est à l'informatique et à ses applications en archéologie que je me suis d'abord intéressé, avec toute la naïveté d'un «littéraire» dépourvu d'aucune formation sérieuse en mathématique ou en logique. Je ne m'étendrai donc pas longtemps sur la nature des problèmes formels rencontrés au cours de ces applications: ils paraîtraient ici d'une grande banalité. L'énumération qui suit, sans grand

ordre, vise seulement à en donner une idée suffisante pour les discussions ultérieures.

(a) Enclins à tirer parti de l'informatique pour faciliter les recherches documentaires, particulièrement lourdes dans les disciplines d'érudition, nous avons été très tôt confrontés au problème de la représentation. Comment passer de la perception immédiate ou savante de nos objets, en archéologie, aux expressions symboliques requises pour la mise en mémoire et le traitement sur ordinateur? Le langage naturel, dont on dit qu'il est celui des sciences de l'homme, est-il à cet égard l'outil le plus convenable? Mais qu'est-ce au juste qu'une description «naturelle» de nos objets? Celles que l'on trouve dans la littérature spécialisée revêtent des formes si disparates, même dans les limites d'une seule langue naturelle, qu'on ne saurait les retenir toutes; et nul chercheur ne songerait à en privilégier aucune au nom de son allure plus naturelle que d'autres, à défaut de critères raisonnés. Le problème se complique encore lorsqu'on veut bien se souvenir que les textes sur lesquels portent les recherches documentaires sont, en archéologie comme ailleurs, multilingues — qu'il s'agisse des sources historiques ou de la littérature scientifique elle-même. A lire les travaux favorables au traitement de l'information en langage naturel, on a parfois le sentiment que l'anglais ou le français sont des langues plus naturelles que le russe ou le japonais. Bref, soyons sérieux, le principe même des recherches documentaires interdit tout espoir de contourner les problèmes de représentation; et les progrès souvent invoqués de la linguistique computationnelle ou des technologies de l'information ne changent rien à ce truisme.

(b) On sait la place qu'occupent en archéologie les classifications, les typologies: nous ne cessons de répartir les objets et les monuments que nous étudions entre des groupes diversement nommés — périodes, cultures, styles, écoles, traditions, etc. — fondés sur les analogies et les différences observées dans la description de ces objets. Aux problèmes de représentation paraissent ainsi succéder des problèmes d'ordination: une fois les «données» descriptives fixées, est-il possible de formaliser les opérations qui conduisent aux groupes ou aux ordres en question? La réponse est largement connue depuis l'essor des mé-

thodes mathématiques dites de taxonomie numérique dans les années 60 (analyse des données, classification automatique, analyse des correspondances, etc.); et l'on pourrait penser que nous avons là au moins un exemple de prise en charge du raisonnement par le calcul et l'informatique. La réalité est hélas différente. Deux observations suffisent à le montrer.

(1) La première est que les arrangements formels ainsi construits, pour des corpus archéologiques donnés, n'ont souvent pas grand-chose de commun avec ceux qui se sont peu à peu imposés pour les mêmes corpus par les voies non formelles du raisonnement humain, en raison de leur fécondité vérifiée sur le plan interprétatif. En d'autres termes, il ne suffit pas d'affirmer que le mérite principal des méthodes mathématiques d'ordination est d'ordre heuristique, en ce qu'elles suggèrent à l'archéologue des arrangements bien formés qui peuvent le mettre sur la voie d'hypothèses nouvelles; il faut aussi que ces hypothèses «tiennent la route», si j'ose dire, c'est-à-dire qu'elles résistent à l'épreuve des faits et qu'elles paraissent à ce titre plus vraisemblables que les hypothèses établies par les approximations successives de l'intuition, d'une génération à l'autre. Le moins que l'on puisse dire est que nous n'en sommes pas là.

(2) La seconde observation est en quelque sorte complémentaire de la précédente: c'est que les arrangements sous-jacents à ces hypothèses établies ne sont justiciables d'une rationalisation par le calcul, à posteriori, qu'au prix de bricolages mathématiques certes parfaitement légitimes, une fois cet objectif posé, mais toujours recommencés, par définition. Il faut alors s'entendre sur le sens du qualificatif «générales» que l'on associe volontiers aux méthodes mathématico-informatiques de classification.

(c) Le projet d'une formalisation rétrospective des constructions classificatoires n'en a pas moins de sens; mais on peut l'aborder par d'autres voies que le calcul statistique. L'une d'elles consiste à suivre une démarche qualitative que l'on peut assimiler grossièrement à la méthode descriptive-générative en linguistique; je la résumerai comme suit. S'agissant par exemple d'une classification tenue pour judicieuse par la plupart, on s'efforcera d'abord de retrouver l'ensemble des traits descriptifs

mobilisés pour la bâtir. Ma phraséologie laisse entendre que l'entreprise n'est pas aussi simple qu'on l'attendrait dans un contexte scientifique. «Retrouver» ces traits signifie qu'ils sont rarement rassemblés sous la forme d'une liste ou d'une table, à la manière d'une base de données, mais plutôt égrenés au fil des pages, à mesure que l'auteur présente et commente les classes auxquelles il est arrivé; et si je dis qu'il y a là matière à «s'efforcer», c'est qu'on ne réussit pas toujours à reconstituer cette base à partir des seules données textuelles. Ce que *dit* l'auteur à propos de ses classes est souvent insuffisant pour les différencier; et l'on doit aussi considérer à cette fin ce qu'il *montre*, c'est-à-dire les dessins et photos qui accompagnent le texte, sans pourtant être assuré de trouver là les critères manquants, ni que les fruits de cette recherche agréeront à l'auteur (le contraire est fréquent). Vient ensuite l'étape générative: on cherche à déterminer l'ordre dans lequel il con-vient de considérer successivement les traits distinctifs précédents, isolés ou groupés, pour aboutir aux classes voulues. Ici encore, ce que dit ou ce que fait l'auteur dans sa présentation écrite ne livre pas toujours l'ordre ou les ordres possibles. On est alors conduit à l'alternative suivante, soit qu'on abandonne la quête, en soupçonnant la classification d'irrationalité (sans pourtant mettre en cause ses vertus empiriques), soit qu'on la poursuive par d'autres voies, où l'on retrouvera nécessairement les bricolages mathématiques évoqués plus hauts.

Je citerai seulement deux exemples de recherches de cet ordre, pour illustrer respectivement chacune des deux options: l'un sur la statuaire grecque archaïque (Borillo 1970), l'autre sur les abbayes cisterciennes (Lagrange 1973). Les dates de ces travaux sont anciennes: c'est que nous nous sommes tournés ensuite vers une approche différente des problèmes de formalisation, à laquelle j'en viens maintenant.

(d) Les recherches de type b et c ci-dessus ont un dénominateur commun: c'est une façon d'isoler la phase classificatoire des études archéologiques pour tenter de donner à celles-ci une assiette formelle, sans prendre en compte le montage interprétatif qui lui fait suite ou l'accompagne, selon les cas. Je ne crois pas utile de m'étendre sur la relation nécessaire entre ces deux étapes

de nos constructions savantes, en archéologie comme ailleurs: en hommage à Alfred Jarry, je dirais que nos classifications n'ont de sens que si elles en ont un. Une paraphrase de cette vérité est que notre désir de formaliser l'ordination des données n'a pas grand sens si l'ordre en question n'en a pas non plus, du point de vue historique. Or c'est le risque, on l'a vu, auquel s'exposent les méthodes heuristiques ou, si l'on préfère, prospectives; et les méthodes rétrospectives qui viennent d'être évoquées ne s'en prémunissent elles-mêmes qu'au prix d'un autre danger. C'est que le caractère tenu pour établi des classifications retenues comme objet d'étude ne soit tel qu'ici et maintenant, dans des limites d'espace et de temps assez courtes, de sorte que l'effort de rationalisation risque bientôt d'être perdu, la formalisation proposée étant par construction *ad hoc*, intransportable.

A quoi les archéologues amis du calcul opposent en général une vision moins relativiste de nos pratiques ordinatrices, où je ne les suis pas. La raison de cette divergence tient à nos angles de vue respectifs quant à la place de l'ordination dans nos raisonnements. Je la vois pour ma part omniprésente, dans la mesure où la base inévitable de nos constructions interprétatives en archéologie est ce que nous appelons, sans doute un peu pompeusement, la méthode comparative. Toute découverte d'objet sous la terre ou chez les antiquaires déclenche un processus de mise en rapport avec des objets plus ou moins semblables dans le but de transférer aux premiers une part de ce que nous savons des seconds. Cette mise en rapport n'est en rien différente de la constitution d'une série fondée sur des analogies, comme le sont les classes de nos typologies. Or, nous n'étendons pas à cette opération — Dieu merci, car nous la pratiquons à chaque page de nos écrits — les exigences ni même simplement les expériences de formalisation évoquées précédemment à propos des classifications synthétiques; et nous acceptons volontiers qu'il faille traiter nos analogies (parallèles, rapprochements, etc.) non pas comme des opérations justiciables d'un calcul, mais comme des données, au même titre que nos descriptions. Leur justification, dès lors, est à chercher en quelque sorte vers l'aval du raisonnement, dans la valeur empirique des interprétations auxquelles ces analogies conduisent, et non plus vers l'amont, dans

la qualité formelle d'une procédure générative quelconque, logico-linguistique ou mathématique.

(e) Que reste-t-il au calcul, une fois ce renversement de stratégie admis? Rien de moins que le raisonnement lui-même, c'est-à-dire l'ensemble des opérations pratiquées pour passer des données ainsi comprises — observées et comparées — aux leçons que nous en tirons d'un point de vue historique. Dans le langage de l'informatique, je dirais que l'effort de formalisation s'est déplacé pour porter désormais non plus sur la constitution des données, comme précédemment, mais sur le traitement que nous appliquons à celles-ci à partir du moment où elles ont été «déclarées» — et non pas «calculées» — pour fonder les hypothèses avancées à leur propos.

Nous pénétrons là sur un terrain labouré à son tour depuis une vingtaine d'années. Vint d'abord la démarche que j'ai proposé d'appeler l'analyse logiciste des raisonnements (1979: 24-32); je ne dirai rien ici de ses principes, maintes fois décrits ailleurs, et rappellerai seulement que ses applications débordent aujourd'hui le champ de l'archéologie (panorama dans Gardin et Borghetti, 1995). Les prolongements informatiques de cette démarche ne tardèrent pas à suivre, sous couvert de l'intelligence artificielle et des systèmes experts (Lagrange et Renaud 1984, Gardin *et al.* 1987, etc.); mais la perspective épistémologique affirmée dès l'origine (Gardin 1981) reste néanmoins prépondérante dans ces travaux, avec ou sans l'ordinateur. On la retrouve enfin, depuis peu, comme une des composantes de l'archéologie dite cognitive (Renfrew et Zubrow 1994), sans toutefois le souci de pousser à l'extrême l'analyse de nos pratiques discursives et de leurs fondements. Les schématisations logicistes de raisonnements manifestent en effet une espèce de jusqu'au boutisme qui n'appartient qu'à elle, sur chacun de ces deux plans. Toute argumentation est réduite à des chaînes d'opérations de réécriture, ordonnées sous forme d'arborescences liant les hypothèses aux données; et chacune de ces opérations fait l'objet d'une exploration où l'on s'efforce de circonscrire son domaine de recevabilité, défini toutefois d'une manière qui n'a que des rapports lointains avec le domaine d'application des règles en logique.

Cette dernière remarque m'amène enfin à mon sujet véritable, dont le synopsis qui précède n'était que le préambule nécessaire: quel rapport l'analyse logiciste des raisonnements scientifiques entretient-elle avec la logique, et plus particulièrement la logique naturelle telle que la comprennent J.-B. Grize et ses disciples?

2. Logique naturelle et raisonnement archéologique: les convergences

Je me suis plus d'une fois posé cette question en raison d'une espèce de syllogisme qui me paraissait la rendre impérative. (a) Le langage des sciences de l'homme est le langage naturel; (b) or la logique naturelle est celle qui s'exprime à travers les raisonnements en langage naturel; (c) donc la logique des sciences de l'homme recoupe d'une manière ou d'une autre la logique naturelle. S'il en est ainsi, on devrait observer maintes convergences entre les leçons de l'analyse logiciste, appliquée au raisonnement archéologique, et les résultats des recherches sur la logique naturelle, étudiée dans des univers de discours plus variés. J'avais déjà noté quelques-unes de ces convergences dans un recueil d'hommages à J.-B. Grize, il y a quelques années (1987a: 187-189); elles me sont apparues avec encore plus de force lorsque j'écoutais la communication de ce dernier, au début de notre colloque. Les points d'accord que j'ai notés alors sont les suivants, énumérés peut-être dans un ordre différent du sien (je n'ai pas eu connaissance du texte de J.-B. Grize, dans le présent volume, avant d'écrire le mien; les passages entre guillemets, ci-après, sont mes transcriptions abrégées des propos de l'orateur et non pas des citations littérales).

(a) «Il faut distinguer dans les textes ce qui est description et ce qui est raisonnement, ou encore, parallèlement, la construction des objets et la pratique des inférences, considérées comme deux composantes du discours». L'analyse logiciste des constructions interprétatives distingue de même les deux composantes suivantes: d'une part, les propositions dépourvues d'antécédents explicites, que l'on traite à ce titre comme données

de base (descriptions, comparaisons, présuppositions, toutes formules «déclarées» dans le sens que j'indiquais plus haut, § 1 d-e); d'autre part, les opérations de réécriture dont ces propositions sont le support. Une dichotomie semblable commande l'organisation des bases de connaissances dans les systèmes experts, où l'on sépare de même les «faits» observés ou déclarés et les «règles» de raisonnement qui leur sont applicables.

(b) S'agissant de la première composante — constitution des données, construction des objets — «on doit donner toute leur place à des pratiques comme l'analogie, la collecte d'exemples, à travers lesquelles nous créons nos objets de pensée». Telle est bien aussi une des leçons fortes de l'analyse logiciste des constructions archéologiques: on constate de même la prédominance des définitions par énumération d'exemples, sans description véritable (le cas extrême étant celui des définitions essentiellement iconiques), et l'omniprésence de l'analogie dans la constitution de nos bases de données, préalable nécessaire à l'exercice ubiquitaire des raisonnements fondés sur la méthode comparative (*supra*, § 1 d). La situation est la même dans les constructions des historiens, où, comme l'écrit l'un d'eux, «la comparaison structure elle-même la recherche des similarités et des différences» (Green 1990: 1335).

(c) Quant à la seconde composante — le raisonnement proprement dit, articulé sur les données précédentes — J.-B. Grize note qu'au nombre des «processus qui conduisent au raisonnement, l'enchaînement par association joue un rôle majeur»; son allusion à la psychanalyse laisse assez clairement saisir ce qu'il entend par là. Or, poursuit-il, s'il est vrai que «toute association est une inférence, on ne peut pas dire que tout enchaînement constitue un raisonnement». En effet, «les fondements de l'association ne sont pas toujours explicites» alors que l'exercice d'un raisonnement doit nécessairement faire appel à un «principe général» au nom duquel l'inférence paraît légitime.

Les praticiens de l'analyse logiciste ou des systèmes experts en archéologie verront dans ces observations un remarquable condensé de leur expérience. Dans le premier cas (analyse logiciste), il s'est avéré que l'enchaînement par association est effectivement le moyen le plus convenable d'exprimer l'architecture

de nos constructions: ayant observé ou établi un ensemble de propositions $\{P_i\}$, nous le faisons suivre d'une ou plusieurs propositions $\{P_j\}$, sans toujours livrer les fondements explicites de cette inférence. Les opérations de réécriture $\{P_i\} \rightarrow \{P_j\}$, dans les schématisations logicistes, ne font que traduire des associations de ce genre observées dans la littérature spécialisée, sans les ornements obligés de la rhétorique. Dans le second cas (systèmes experts), nous constatons de même l'écart qui sépare les enchaînements précédents d'un raisonnement en termes de règles, selon la logique des moteurs d'inférence. Nos formules de réécriture traduisent des pratiques discursives réductibles sans dommage à des *opérations* schématiques de type «Si p ALORS q », mais elles n'expriment pas nécessairement des *règles* de raisonnement au sens du *modus ponens*. Ce «pas nécessairement» est une litote: nombreux sont les domaines, dans le vaste champ des humanités, où le projet même de constituer des bases de règles à partir des opérations d'inférence observées dans la littérature spécialisée, sur les mêmes thèmes ou pour les mêmes objets, est au pire contradictoire, au mieux désespéré (Gardin 1994: 26-28).

(d) Revenant aux principes généraux qui doivent présider au raisonnement, J.-B. Grize évoque tour à tour (mais dans un ordre qui n'est sans doute pas celui qui suit) «les garants de Toulmin ... les idées généralement reçues ... les dépendances du contexte ... la prise en compte du destinataire ... le recours à l'intertexte», bref, les facteurs de tous ordres que certains auteurs subsument aujourd'hui sous le «sens commun», lui-même considéré par d'autres — ou les mêmes — comme le fondement des raisonnements propres aux sciences de l'homme (ex.: Van Holthoorn & Olson 1988).

La référence à Stephen Toulmin renforce ma perception des convergences que je suis en train d'énumérer; c'est en effet dans les travaux de ce philosophe que j'ai trouvé pour ma part la formulation la plus agréable de la sorte de logique à laquelle renvoient ou aspirent les schématisations logicistes, fût-ce à leur insu (Gardin 1987: 90; ce point sera repris plus loin, § 4). Quant au reste, c'est-à-dire l'inventaire des sources possibles d'un acte de communication réussi entre un auteur et un lecteur — le rai-

sonnement du premier emportant la conviction ou l'adhésion du second — le parallélisme est frappant avec l'analyse des mêmes facteurs dans les travaux logicistes, sous le nom un peu ésotérique de «facteurs *C*». Sous cette abréviation entrent les compléments ou conditions de toute espèce qu'il faut ajouter à la partie gauche des opérations $\{P_i\} \rightarrow \{P_j\}$ si l'on souhaite qu'elles acquièrent le statut d'une règle «SI *p* ALORS *q*», dans le contexte défini ou balisé par *C* (Gardin 1990: 38-39).

(e) Mais est-il convenable d'imaginer même un tel souhait dans des disciplines réputées réfractaires à cette forme de rationalité? Parmi les réponses positives à cette question, la plus mauvaise à mes yeux est celle qui invoque l'informatique et sa prétendue nécessité dans nos études. J'en prendrai pour exemple, entre cent, le projet d'une stylistique formelle à venir, qualifiée de «rationnelle et technologique», dont l'objectif déclaré est de «donner prise à automatisation» (cité dans Lenoble 1993: 293). Une motivation plus attachante est le souci d'étudier sur pièces les racines de l'incompatibilité postulée entre les pratiques discursives des sciences de l'homme et les principes de raisonnement suivis dans les sciences de la nature. Tel est fondamentalement l'objectif de l'analyse logiciste et, plus spécifiquement, de cette recherche des facteurs *C* à laquelle je viens de faire allusion. Ajoutés à la partie gauche d'une formule équivoque telle que:

$$(1) \text{ SI } p \rightarrow \text{ ALORS } q_1 \text{ OU } q_2 \dots \text{ OU } q_n,$$

les facteurs *C* ont pour fonction de réduire les disjonctions de la partie droite, jusqu'à obtenir, idéalement bien sûr:

$$(2) \text{ SI } p \text{ ET } C_i \rightarrow \text{ ALORS } q_i.$$

La démarche est celle, devenue banale, de la recherche scientifique en général. J'ai cité plus d'une fois une formule de Bertrand Russell qui l'a décrite en son temps (1922: 129) dans des termes étonnamment proches de notre propre jargon:

tout progrès dans une science nous éloigne des imparfaites uniformités constatées tout d'abord [formule (1) ci-dessus] et, par une plus exacte différenciation de l'antécédent et du conséquent, accroît sans cesse la sphère des antécédents qu'il faut faire intervenir [formule (2)].

Le problème ainsi soulevé n'est autre que celui de la multi-interprétation dans les sciences de l'homme: à partir des mêmes prémisses, des chercheurs différents, voire le même chercheur dans des circonstances différentes (facteurs *C*), tirent des conclusions variées. J'en reviens maintenant aux propos de J.-B. Grize: «une des caractéristiques de la logique naturelle est qu'elle est ouverte à toutes les formes de multi-interprétation» (suivait l'exemple savoureux d'une scène à trois personnages, un mort, un moineau virevoltant au dessus de sa tombe, et la veuve émue par ce manège, qu'elle interprétait d'une manière étrangère à sa fonction pratique, la construction d'un nid). Vue sous cet angle, la logique naturelle est certainement la marraine idéale de nos raisonnements en archéologie, à commencer par les miens; mais pouvons-nous, chercheurs patentés que nous sommes, en rester là?

(f) La question n'a sans doute pas le même contenu selon qu'elle est posée par l'archéologue ou par le logicien. Denis Miéville la souleva d'abord à ce dernier titre, en s'interrogeant sur les rapports entre la logique naturelle ainsi comprise et la logique formelle; je la repris quant à moi dans des discussions ultérieures en me plaçant du point de vue de ma discipline, l'archéologie. Dans les deux cas, les réponses de J.-B. Grize manifestèrent pour moi le point de convergence suprême; j'ai retenu en particulier celle-ci: «marquer une frontière, c'est se donner une chance d'aller au-delà». L'intérêt principal du programme logiciste est à mes yeux très exactement celui-là: établir les limites du raisonnement scientifique dans des domaines de recherche très précis — et non pas en étendre le règne *urbi et orbi*, comme beaucoup s'obstinent à le croire — afin de traiter ensuite sur des bases mieux définies la question relative à l'au-delà des limites. Il me reste à préciser ce que recouvrent ces deux volets du programme (§ 3 et 4, respectivement).

3. Logique naturelle et analyse logiciste: les divergences

La discussion qui suivit l'exposé de J.-B. Grize me fournira un point de départ commode; elle éclaire en effet la nature des différences qui séparent l'analyse logiciste des textes archéologiques et les recherches sur la logique naturelle, en dépit des nombreux points de convergence que je viens de passer en revue.

Une première famille de questions portait sur d'éventuelles projections normatives dans ces recherches. Les positions de J.-B. Grize furent sur ce point tout à fait claires: «la logique naturelle n'est que descriptive... elle peut systématiser les inférences du raisonnement en langage naturel mais non pas les formaliser ... elle ne saurait faire état de failles de raisonnement, comme la logique formelle, mais seulement de situations discursives où le raisonnement marche ou ne marche pas». J'approuvais en silence, une fois de plus, mais m'interrogeais sur le dernier point en le rapportant à nos propres «situations discursives» en archéologie: comment procédons-nous pour décider que le raisonnement suivi dans une construction interprétative «marche ou ne marche pas»? S'agissant d'une discipline empirique, la réponse semblerait aller de soi; elle était d'ailleurs contenue dans l'analogie que proposa F. Nef au cours de la même discussion, sous la forme suivante (que je résume à partir de mes notes): la logique naturelle est à la logique formelle ce que la physique naïve est à la physique savante. Pouvais-je transposer? Avons-nous, archéologues, l'équivalent de cette distinction entre un genre naïf et un genre savant? La conjonction de ces deux qualificatifs me rappelait un livre tout récent qui les allie dans son titre, *Anthropologie naïve, anthropologie savante*, et qui tend à montrer la relative indifférenciation des deux genres dans un domaine de discours particulier, l'anthropogénèse (Stoczkowski 1994). Le commentaire de J.-B. Grize sur le sujet laissait entendre qu'il en allait ainsi dans les sciences humaines en général, lesquelles occupent, disait-il, une position «intermédiaire» entre les deux ordres de discours. Cet autre qualificatif me rappelait à son tour des livres non moins récents où

les sciences humaines sont caractérisées de même par leur situation moyenne, «entre science et littérature» (Lepenies 1985), ou par leur mode de pensée médian, «un raisonnement de l'entre-deux», entre rationalité scientifique et sens commun (Passeron 1991: 29 sq.). Je ne répéterai pas ici ce que j'ai écrit ailleurs sur les embarras que suscite tout essai de définition d'une troisième voie de la connaissance, dans l'une ou l'autre des acceptions ci-dessus (1990, 1993); mon propos présent est seulement de mieux «marquer la frontière» entre la logique naturelle et celle des constructions savantes (ou naïves, comme on voudra) que l'analyse logiciste décortique en archéologie.

Une seconde famille de questions consécutives à la communication de J.-B. Grize débouchait sur la mise en évidence d'une différence notable entre nos deux entreprises: quels sont les rapports entre la logique naturelle et les systèmes linguistiques élaborés pour rendre compte des processus de communication en langage naturel? Je passerai sous silence les opinions émises sur ce point pour m'en tenir au constat suivant, seul pertinent pour mon propos: les recherches sur la logique naturelle passent nécessairement par l'étude des formes de raisonnement observées dans une langue naturelle donnée — ou plusieurs, mais considérées indépendamment — tandis que les analyses logicistes de textes scientifiques aboutissent à des schématisations du raisonnement qui ne portent aucune trace des marqueurs linguistiques mobilisés en chemin. Cette désinvolture apparente à l'égard des rapports entre la langue et la pensée a ici plusieurs causes. Les plus contraignantes sont d'ordre pratique. On sait combien sont longues et ardues les recherches amorcées il y a trente ans sur la formalisation de ces rapports dans des activités comme la traduction, le résumé, l'indexation; la schématisation est un exercice plus difficile encore, qui cumule les complications de chacune. Pressés que nous sommes de clarifier nos idées sur la nature du raisonnement archéologique, nous prenons la liberté de l'aborder comme les auteurs professionnels de résumés abordent les textes multilingues qui leur sont soumis, sans prendre le temps d'explicitier ni moins encore de formaliser les opérations qui relient chaque texte à sa représentation.

A cette dérobade obligée viennent s'ajouter des considérations théoriques. J'ai trempé jadis dans des recherches sur l'analyse automatique de contenu sous deux de ses modalités les plus communes: d'une part, l'interprétation des textes de tous ordres dont les sciences humaines s'efforcent de «faire du sens» (mythes, récits, discours politiques, questionnaires, etc.); d'autre part, l'indexation des textes scientifiques, activité tournée elle aussi vers l'extraction du sens mais sur d'autres registres et à d'autres fins. Dans ce dernier cas, les essais de formalisation ont été poussés jusqu'à l'ordinateur (Bely *et al.* 1970); des leçons fort utiles en ont été tirées touchant la part des marqueurs linguistiques dans les processus d'indexation. En premier lieu, on mesurait clairement la nature et l'étendue des connaissances auxquelles il fallait faire appel, intéressant non pas la langue mais le domaine de discours visé (en l'occurrence, la psychophysio-physiologie), pour «calculer» des représentations plus ou moins comparables à celles des praticiens. Dans la conception des programmes écrits à cette fin, l'appareil linguistique servait essentiellement à aiguiller l'ordinateur vers la consultation d'outils cognitifs diversement nommés (réseaux sémantiques, grilles mentales, connaissances tacites, etc.) mais qui tous avaient en commun l'usage d'expressions formulées dans une sorte de "langage de la pensée" distinct des langues naturelles utilisées dans la littérature scientifique. En second lieu, on constatait le caractère fortement *ad hoc* de ces outils: le contenu et la forme qu'on choisissait de leur donner variaient d'une application documentaire à l'autre, pour des raisons parfaitement légitimes qui tenaient aux impératifs et aux objectifs particuliers de chacune.

Les recherches sur la logique naturelle n'aboutissent-elles pas à des constats semblables? J'ai noté au cours du colloque la fréquence des allusions à la place obligée du «contexte» de l'argumentation, *lato sensu*, dans l'analyse de ses mécanismes. La notion d'informativité, disait l'un des participants, suppose un sujet épistémique, une pragmatique au-delà de la logique, sauf à considérer une logique illocutoire, expression d'une rationalité limitée à un champ particulier, etc. Mais n'est-ce pas là une réitération de la «découverte» des années 60 touchant les limites de l'analyse linguistique ou logique dans toute recherche relative

à la communication en langue et en logique naturelles? C'est sans doute à mon incompetence dans l'une et l'autre discipline que je dois mon étonnement devant le nombre impressionnant et toujours croissant des études consacrées à l'illustration de ces limites, théorisées sous des noms variés: Principe de Charité (et plusieurs autres: Lewis 1974), Principe de Coopération (Grice 1975, 1978), Théorie de la Pertinence (Sperber et Wilson 1986), «Situational Focusing» (Perron et Danesi 1992-3), etc. Ce ne sont là que des jalons, échelonnés sur une vingtaine d'années; de l'ensemble de mes lectures sur le sujet, je retiens pour mon présent propos l'insistance de tous les auteurs sur la nécessité de circonscrire dans des termes aussi spécifiques que possible ce contexte des actes de communication dont chacun se plaît à souligner le rôle, au risque de restreindre ce faisant la portée des théories proposées. La spécificité en question s'entend à toutes les échelles d'observation concevables, depuis la «culture d'un peuple» (ex. Bruner 1990, Hirschfeld et Gelman 1994) jusqu'aux expériences vécues de deux interlocuteurs singuliers (Perron, Gordon, Danesi 1994). Sans doute pourrait-on replacer dans le même courant général nos propres travaux sur la part du contexte dans les raisonnements archéologiques, à travers le mécanisme dit des facteurs *C* (*supra*, § 2 e). L'apparement se serait toutefois de pure forme, nos objectifs étant à l'évidence différents: non pas la défense et illustration d'une théorie, d'un principe général, mais la constitution d'un savoir concret, appliqué à la connaissance des raisonnements pratiqués dans des univers de discours réputés scientifiques, ou du moins très étroitement spécialisés.

Aux dernières Assises du programme de recherches en sciences cognitives tenues récemment à Toulouse (23-24 septembre 1994), une des questions centrales annoncées par le programme était «la justification des critères en fonction desquels seront déterminés les rôles respectifs que jouent la pragmatique et la logique dans la formalisation du raisonnement. En d'autres termes, jusqu'où a-t-on intérêt à complexifier la logique et sa sémantique afin qu'elle intègre le plus possible de contraintes de type pragmatique?». N'ayant pas assisté aux débats, j'ignore les réponses proposées; mais je puis indiquer pour conclure vers

quels horizons je serais tenté d'orienter les miennes, dans la perspective logiciste.

4. Vers des logiques de champ (et au-delà)

Ce titre, sans la parenthèse, était déjà celui de la conclusion que je proposais naguère au terme d'une confrontation de la logique naturelle et des schématisations de raisonnement en archéologie (1987a: 192). Si je me permets de le reprendre aujourd'hui, c'est que les applications ultérieures de l'analyse logiciste m'ont paru confirmer que cette destination, vers des logiques de champ, était bien la seule que l'on pût prêter à nos entreprises du point de vue des logiciens. J'empruntais cette notion à Stephen Toulmin, ou du moins traduisais dans ces termes les «field-related logics» que ce dernier appelait de ses vœux il y a plus de trente ans (1958): des logiques, écrivait-il, devenues «plus empiriques, plus historiques ... propres à fonder plus solidement les modes d'argumentation pratiqués dans des champs particuliers de la recherche». Et d'ajouter ceci, qui préfigure nos espoirs présents: l'élaboration de telles logiques constituerait «un progrès majeur non seulement en logique mais aussi dans chacun des champs visés». Après le point de vue du logicien vient celui de l'archéologue: par logiques de champ, j'entends pour ma part des ensembles de pratiques interprétatives subordonnées à des conditions d'application assez précises pour qu'on puisse les assimiler à des règles de raisonnement, dans les limites déterminées par ces conditions mêmes (*supra*, § 2 e). Cette définition laisse deviner que les domaines de discours circonscrits de la sorte sont nécessairement spécialisés, et j'ajouterais volontiers les plus spécialisés possibles, à l'instar de ceux qui se prêtent le mieux ou le moins mal à la constitution des bases de connaissances en intelligence artificielle. Deux exemples me viennent à l'esprit pour illustrer ce point: la base de connaissances PALAMEDE, qui rassemble les opérations d'inférence pratiquées dans les travaux relatifs à l'émergence de l'État dans les sociétés anciennes, déjà évoqués (Francfort 1990), et le système expert élaboré par Bernard Deloche (1992) pour la reconnais-

sance de quelques styles de mobilier définis dans une tranche d'espace-temps restreinte (région lyonnaise, 18^e siècle).

Cette référence à l'intelligence artificielle n'est pas innocente. Les travaux sur ordinateur ne constituent aucunement un prolongement obligé de l'analyse logiciste; mais ils ont le mérite de mettre en relief les conséquences possibles de celle-ci lorsque, de descriptive qu'elle se veut d'abord, elle paraît se prêter à des usages normatifs — et par la même aux critiques sonores que chacun connaît, touchant nos manières funestes de concevoir la science des phénomènes humains (positivisme, réductionnisme, impérialisme du paradigme rationnel et occidental, computocratie, et j'en passe). J'avais cru prévenir ces critiques en précisant dès les premières présentations du programme logiciste que je n'avais pour les voies de la science aucune passion exclusive, mon propos étant plutôt d'en explorer les limites par des études de cas cantonnées dans des champs précis (1979: 292-300; 1981: 315-327, 2^e éd. 287-298). Les commentaires dont ces études ont fait l'objet montrent assez que je n'ai pas convaincu. La persistance du malentendu n'aurait au demeurant aucune espèce de gravité, ni même aucun intérêt dans notre contexte présent, si la question de l'au-delà du calcul n'avait été soulevée plus haut.

Pour être bref, je reformulerai d'abord cette question comme suit: que se passe-t-il lorsque les schématisations mettent en évidence des cas d'indécidabilité dans les raisonnements sous-jacents à des interprétations différentes des mêmes faits? En toute honnêteté, il ne se passe généralement RIEN: «le conflit des interprétations» dans l'ordre humain des choses est connu depuis fort longtemps, de gros livres lui ont été et lui sont encore consacrés, qui expliquent le phénomène et surtout le justifient, comme jadis Saint Thomas d'Aquin («*omne receptum determinatur in recipiente secundum modum recipientis*», citation que je dois à l'aimable érudition d'Etienne Evrard, de l'Université de Liège). En conséquence, les chercheurs en sciences humaines s'accrochent fort bien de l'indécidabilité; le fait nouveau, cependant, est que certains d'entre eux ne s'en accommodent plus tout à fait de la même façon. Ce sont ceux ou celles qui prennent plaisir à pousser l'analyse des constructions savan-

tes jusqu'à l'élucidation des éléments qui composent les *modi recipientium* eux-mêmes, afin de les faire entrer dans l'expression formelle des raisonnements. Entendons-nous bien: les récepteurs, ici, ne sont pas les analystes mais les auteurs des constructions, considérés comme autant de «lecteurs» différents des phénomènes dont ils traitent, selon une métaphore qui a ses adeptes en archéologie comme ailleurs (Hodder 1986). Quant à la façon de prendre en compte les modes de réception, compris dans ce sens, l'idée sommaire que j'en ai donnée plus haut (§ 2e) peut prêter à l'ironie: ne suffit-il pas de considérer que parmi les facteurs *C* propres à désambiguer les opérations d'inférence multivoques, les plus commodes seraient les noms d'auteurs/lecteurs eux-mêmes? Soit un ensemble d'observations *p*; on dira que les inférences recevables sont *qi* selon l'auteur *Ai*... *qn* selon l'auteur *An*, et l'on obtiendra ainsi de belles règles univoques du type «*p* ET *Ai* → *qi*». A dire vrai, je ne serais pas éloigné de me rallier à ce parti dans le cas des raisonnements par association qu'évoquait J.-B. Grize à propos de la logique naturelle ou de la psychanalyse (*supra*, § 2 c), à quoi j'ajouterais pour ma part les analyses d'objets d'art ou de textes littéraires lorsqu'elles sont conduites avec les mêmes libertés que celles de la psyché — ces libertés dans le choix des «allusions» que l'auteur et/ou le critique ne cessent de «greffer» d'une oeuvre sur une autre, selon la terminologie de Pasco (1994). L'ennui de cette option, cependant, est qu'elle soulève des questions délicates relatives aux fondements non plus de nos raisonnements mais de nos professions. Il est donc plus avisé de se tourner vers des terrains moins glissants, où l'on pense avoir quelque espoir de trouver les critères de décision souhaités, à un niveau d'analyse plus fin que les symboles *Ai*.

Telle serait la première partie de ma réponse à la question des limites du calcul dans ma discipline: on peut s'efforcer de les reculer. Sert-on pour autant les desseins de la pensée rationnelle, technologique et occidentale? C'est un autre débat, qui n'a pas ici sa place; je me bornerai à rappeler la position que j'y soutiens depuis quinze ans touchant ces mêmes limites. Que faire, en effet, lorsqu'au terme de nos efforts nous découvrons que les propositions les plus dignes d'intérêt dans les constructions savantes

sont celles qui se situent au-delà des limites ainsi tracées? L'historien Carlo Ginzburg énonçait fort bien le problème dans ces termes:

depuis Galilée, la manière d'aborder les sciences de la nature a mis les sciences de l'homme dans un fâcheux dilemme: ou bien elles se placeront à un faible niveau scientifique pour être en mesure d'atteindre des résultats importants, ou bien elles se placeront à un fort niveau scientifique pour atteindre à des résultats sans grande importance (1979: 276).

Mon point de vue est qu'il faut remplacer le dilemme de Ginzburg par une démonstration de la complémentarité nécessaire des deux voies: celle de la science, d'abord, telle qu'on la comprend «depuis Galilée», pour constituer les bases de nos interprétations; puis celle de la littérature, pour donner à ces interprétations d'autres dimensions, faute desquelles l'exercice précédent risquerait effectivement de n'intéresser bientôt plus grand-monde.

Cette seconde partie de ma réponse est sans doute hors de mon sujet; elle ne confirme pas moins le bien-fondé de ce que disait J.-B. Grize des limites de la formalisation: «l'effort consenti pour les marquer est une incitation à progresser au-delà», par d'autres voies. Est-ce à dire que nous retournons alors à la logique naturelle, une fois les frontières de nos logiques de champ atteintes? Je laisse aux connaisseurs de la première le soin d'en décider. Les travaux récents des meilleurs d'entre eux laisseraient attendre une réponse affirmative, dans la mesure où ils restent fidèles à une approche généraliste du discours, observé dans des univers très vastes: l'anthropologie dans son ensemble (Adam *et al.* 1990), voire les sciences humaines tout entières (Miéville 1993). L'absence des sciences naturelles dans ces études manifeste *a silentio* la pétition de principe habituelle, où l'on pose que l'ordre logique du raisonnement n'est pas le même selon que le discours scientifique porte sur des objets matériels ou sur des objets humains. Sans nier la différence assez perceptible entre un texte de physique et un texte d'archéologie, j'exposais il y a vingt ans les inquiétudes que me causaient la transformation de tels constats en une dichotomie de droit,

comme aussi l'idée qu'il pût exister sous le couvert de la sémiologie, ou de quelque autre principe directeur (par exemple l'intertextualité, proposée comme tel dans Perrot et Soudière 1994: 13), une science générale des raisonnements propres à l'ensemble des disciplines sociales et humaines (*Les analyses de discours*, 1974: 48-55, repris dans Gardin 1991: 118-123). Mes embarras d'alors tenaient à l'incapacité où j'étais de trouver des points de fécondation réciproque entre ces théories générales et les applications spécialisées qui commençaient à m'occuper, relatives les unes et les autres au même objet: le raisonnement dans les sciences de l'homme. J'ai voulu dans les pages qui précèdent éclairer davantage la parenté des deux entreprises et les raisons de leur séparation.

Centre National de la Recherche Scientifique
UPR 315,
27 rue Damesne, F-75013 Paris

Bibliographie

- ADAM J.-M., BOREL M.-J., CALAME C., KILANI M. (1990). *Le discours anthropologique*. Paris: Méridiens Klincksieck.
- BELY N., BORILLO A., SIOT-DECAUVILLE N., VIRBEL J. (1970). *Procédures d'analyse sémantique appliquées à la documentation scientifique*. Paris: Gauthier-Villars.
- BRUNER J. (1990). *Acts of Meaning*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- FRANCFORT H.-P. (1990). Modélisation de raisonnements interprétatifs en archéologie à l'aide de systèmes experts: conséquences d'une critique des fondements des inférences. In: R. Ennals et J.-C. Gardin (eds), *Interpretation in the Humanities: Perspectives from Artificial Intelligence*. London: The British Library, 101-129.
- DELOCHE B. (1992). *Une esthétique expérimentale. Contribution à la théorie de l'attribution*. Lyon: Editions SUP'COPY pour l'Université de Lyon III.

- GARDIN J.-C. (1979). *Une archéologie théorique*. Paris: Hachette. Adaptation française de *Archaeological Constructs: an Aspect of Theoretical Archaeology*, Cambridge University Press & Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, 1980.
- GARDIN J.-C. (1981). Vers une épistémologie pratique en sciences humaines. In: J.-C. Gardin, M.-S. Lagrange, J.-M. Martin, J. Molino, J. Natali, *La logique du plausible: essais d'épistémologie pratique*. Paris: Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, 3-91 (2e édition 1987, 27-100). Epilogue, *ibid.*, 307-331 (2e édition 1987, 279-299).
- GARDIN J.-C. (1987a). La logique, naturelle ou autre, dans les constructions de sciences humaines. *Revue Européenne des Sciences Sociales*, 25, n° 77, 179-195. Reproduit dans J.-C. Gardin 1991, 167-179.
- GARDIN J.-C. (1987b). Questions d'épistémologie pratique dans les perspectives de l'intelligence artificielle. *Bulletin de la Société Française de Philosophie*, 81, n° 3, 69-112. Reproduit dans J.-C. Gardin 1991, 59-89.
- GARDIN J.-C. (1990). L'interprétation dans les Humanités: réflexions sur la Troisième voie. In: R. Ennals et J.-C. Gardin (eds), *Interpretation in the Humanities: Perspectives from Artificial Intelligence*. London: The British Library, 22-59. Reproduit dans J.-C. Gardin 1991, 237-254.
- GARDIN J.-C. (1991). *Le calcul et la raison: essais sur la formalisation du discours savant*. Paris: Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- GARDIN J.-C. (1993). Les embarras du naturel. *Archives Européennes de Sociologie*, 24, 152-165.
- GARDIN J.-C. (1994). Informatique et progrès dans les sciences de l'homme. *Revue Informatique et Statistique dans les Sciences Humaines*, 30, 11-35.
- GARDIN J.-C., GUILLAUME O., HERMAN P.-Q., HESNARD A., LAGRANGE M.-S., RENAUD M., ZADORA-RIO E. (1987). *Systèmes experts et sciences humaines: le cas de l'archéologie*. Paris: Eyrolles.
- GARDIN J.-C., BORGHETTI M.-N. (1995). *L'architettura dei testi storici*. Bologne: CLUEE.

- GINZBURG C. (1979). Roots of a scientific paradigm. *Theory and Society*, 7, 273-288.
- GREEN N.L. (1990). L'histoire comparative et le champ des études migratoires. *Annales ESC*, n° 6, 1335-1350.
- GRICE H.P. (1975). Logic and conversation. In: P. Cole & J. L. Morgan (eds), *Syntax and Semantics*, vol. 3: *Speech acts*. New-York: Academic Press, 41-58.
- GRICE H.P.. (1978). Further notes on logic and conversation. In: P. Cole (ed), *Syntax and Semantics*, vol. 9: *Pragmatics*. New-York: Academic Press, 121-128.
- HIRSCHFELD L., GELMAN S. (eds) (1994). *Mapping the Mind: Domain Specificity in Cognition and Culture*. Cambridge University Press.
- HODDER I. (1986). *Reading the Past: Current Approaches to Interpretation in Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- LAGRANGE M.-S., RENAUD M. (1984). Deux expériences de simulation du raisonnement en archéologie au moyen d'un système expert: le système SNARK. *Informatique et Sciences Humaines*, 14, n° 59-60, 161-188.
- LENOBLE M. (1993). Le tour du propriétaire. *Revue Informatique et Statistique dans les Sciences Humaines*, 29, 289-294.
- LEPENIES W. (1985) *Die Drei Kulturen*. München: Hanser Verlag. Traduction anglaise: *Between Literature and Science: the Rise of Sociology*, Cambridge & Paris: Cambridge University Press & Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, 1988. Traduction française: *Les trois cultures: entre science et littérature, l'avènement de la sociologie*, mêmes éditeurs, 1990.
- LEWIS D. (1974). Radical interpretation. *Synthese* 27, 331-344.
- MIÉVILLE D. (sous la dir. de) (1993). *Approches sémiologiques dans les sciences humaines*. Lausanne: Payot.
- PASCO A. H. (1994). *Allusion, a Literary Graft*. Cheektowaga, NY: University of Toronto Press.
- PASSERON J.-C. (1991). *Le raisonnement sociologique: l'espace non-poppérien du raisonnement naturel*. Paris: Nathan.
- PERRON P., DANESI M. (1992-93). The Self is in the discourse. *The Toronto Semiotic Circle Bulletin*, 1, 2-4.

- PERRON P., GORDON J., DANESI M. (1994). Commonplaces and situation: the «subjective» nature of discourse revisited. *The Toronto Semiotic Circle Bulletin*, 2, n° 1, 3-10.
- PERROT M., SOUDIERE M. de la (sous la dir. de) (1994). L'écriture des sciences de l'homme. *Communications*, 58, 5-21.
- RENFREW C., ZUBROW E. (1994). *The Ancient Mind. Elements of Cognitive Archaeology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- RUSSELL B. (1922). *Le mysticisme et la logique*. Paris: Payot.
- SPERBER D., WILSON D. (1986). *Relevance*. London: Basil Blackwell.
- STOCZKOWSKI W. (1994). *Anthropologie naïve, anthropologie savante. De l'origine de l'homme, de l'imagination et des idées reçues*. Paris: CNRS Editions.
- TOULMIN S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- VAN HOLTHOON F., OLSON D. R. (eds) (1988). *Common Sense: the Foundations for Social Science*. Lanham, London: University Press of America.