

"On peut toucher?"

L'orchestration de la perception sensorielle dans des interactions en formation professionnelle initiale

Laurent FILLIETTAZ

Université de Genève, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education,
40, Boulevard du Pont d'Arve, CH-1211 Genève 4
laurent.filliettaz@pse.unige.ch

This paper addresses general questions regarding the role of perception and materiality in the field of vocational education and training. It consists in a detailed analysis of a videorecorded sequence of interaction in a vocational school, in which a trainer demonstrates to a small group of apprentices the treatment of heating steel. The analysis consists in stressing the importance of materiality in teaching and learning activities and shows how apprentices access to professional knowledge and skills by seeing, hearing, smelling, touching and even tasting material objects. On a methodological level, this case study underlines the complementarities between language use and other semiotic modes of human interaction. It brings arguments for the use of videotaped data in the field applied linguistics in general and research on vocational education in particular.

Key words:

Interaction, perception, senses, vocational education, learning

1. Les processus d'enseignement-apprentissage comme expériences multimodales

Le redéploiement de la linguistique appliquée sur le terrain des pratiques professionnelles a profondément bouleversé le regard porté sur le langage et ses conditions d'utilisation. Ces mutations ont porté sur plusieurs objets, qui d'une certaine manière se retrouvent au centre de la thématique de ce numéro: la prise en compte des conduites gestuelles dans l'étude des pratiques communicatives¹; un intérêt marqué pour l'usage des technologies et plus généralement des objets matériels par les interactants²; la mise en relation des conduites langagières avec une vision étendue de l'écologie spatiale et temporelle par laquelle se définissent les situations d'interaction³. Si la part langagière du travail semble à la fois déterminante et en expansion (voir Boutet & Gardin, 2001), les pratiques professionnelles ne sauraient en effet se réduire à des catégories verbales, rappelant avec force cette

¹ Voir notamment Streeck, 1996a et b; Mondada, 2004, 2005a et b; Filliettaz, à paraître a et b.

² Voir notamment Heath & Luff (2000) et Mondada (2006).

³ Voir notamment Filliettaz (2005), de Saint-Georges (à paraître).

observation déjà faite par Goffman (1988: 145) en son temps: "l'habitat naturel de la parole est un lieu où la parole n'est pas toujours présente".

Le développement spectaculaire des approches multimodales du discours, et ce dans des orientations remarquablement diversifiées, allant de la psycholinguistique gestuelle (Kendon, 2004; McNeill, 2005) à la sémiotique visuelle (Kress & van Leeuwen, 1996), en passant par la linguistique conversationnelle (Goodwin, 2000) et l'analyse du discours (Scollon & Scollon, 2004; Scollon, 2005) atteste aujourd'hui de l'intérêt des linguistes pour "l'histoire événementielle des activités réelles des sujets en situation" (Brassac, 2001: 245). Il marque une rupture épistémologique forte avec une vision verbocentrique, qui a longtemps considéré les productions langagières comme les unités d'analyse privilégiées des processus d'interaction. Il va sans dire que le recours aux technologies audio-visuelles a joué un rôle non négligeable dans ces réorientations méthodologiques, et qu'elles constituent un levier aujourd'hui incontournable pour repenser les observables et les catégories théoriques du champ de la linguistique appliquée (voir Erickson, 2004).

Pourtant, l'apparition de la vidéo et des approches multimodales de l'activité dans le paysage des sciences humaines et sociales ne se limite pas au champ de la linguistique du discours et de l'interaction. Elle concerne aussi des problématiques comme celles de la construction des compétences et des processus d'enseignement et d'apprentissage en milieu scolaire, autant de questions abondamment débattues dans le champ des sciences de l'éducation. Dans un ouvrage qui constitue aujourd'hui une référence en la matière, Kress *et al.* (2001) montrent en effet comment la multimodalité invite à porter un regard renouvelé sur le champ des apprentissages scolaires. A partir d'une analyse ethnographique détaillée d'interactions en classes de sciences, les auteurs soulignent que l'activité ne se fonde que partiellement sur des productions verbales, et qu'elle repose également sur un vaste échantillon d'autres modes sémiotiques, tels que les schémas, les dessins, la disposition des objets dans la classe, les postures corporelles et les conduites gestuelles. Dans une telle orientation, l'enjeu des processus d'enseignement et d'apprentissage ne consiste plus à trancher entre une approche transmissive ou constructiviste du rapport au savoir. Il réside au contraire dans un processus dynamique de co-construction de signification, dans lequel l'enseignant et les apprenants doivent parvenir à combiner des systèmes d'informations émanant de divers modes, de sorte à accomplir collectivement des versions interprétables de l'environnement:

Learning, we suggest, needs to be seen as a dynamic process of transformative sign-making which actively involves both teacher and students. (Kress *et al.*, 2001: 10)

Nous nous intéresserons dans cette contribution à des pratiques sociales qui se situent précisément au carrefour entre le monde du travail et celui de l'éducation, à savoir des interactions dans le champ de la formation professionnelle initiale. Ces situations de formation, dans lesquelles des apprentis "entrent dans le métier" sous la supervision de moniteurs expérimentés, nous intéressent particulièrement en ce qu'elles ne peuvent pas être abordées sur un registre strictement verbal. En effet, à la différence de ce qui se passe dans certains contextes scolaires, les pratiques de formation professionnelle que nous nous proposons d'étudier s'adossent à des activités matérielles (le fraisage d'une pièce; la taille d'un pneu; le crépissage d'un mur, etc.) qui s'accomplissent dans des environnements physiques dynamiques, structurés par des instruments dont l'usage ne se ramène pas nécessairement à des fonctions cognitives (les perceuses, les fraiseuses, les pinces, etc.). Dans ces environnements, les savoirs mis en circulation ne se déploient pas sur un mode strictement propositionnel; ils prennent également la forme d'une rencontre physique des apprenants avec les propriétés matérielles des objets, des outils, de la matière. Autrement dit, apprendre un métier ne revient pas à acquérir des connaissances "sur" l'activité, mais à construire une compétence "dans" l'activité et "par" l'expérimentation perceptuelle de celle-ci. Si le langage n'est évidemment pas absent de ces mécanismes, son rôle et ses usages méritent d'être précisés dans le cadre d'une analyse multimodale de l'interaction.

En lien avec l'orientation présentée ci-dessus, cet article poursuivra plusieurs objectifs. Le premier visera à mieux comprendre le rôle de la perception sensorielle dans les processus d'apprentissage des métiers. Il nous conduira à souligner le rôle déterminant des modalités de participation des apprenants et plus généralement des conditions d'accès à l'activité pour la construction des compétences professionnelles en situation de formation. Un second objectif de notre démarche consistera à montrer que cette dimension sensorielle ou perceptuelle de l'activité de formation n'est pas arbitraire et déstructurée, mais qu'elle doit au contraire être considérée comme le produit d'une organisation savamment orchestrée par le formateur. Sur ce plan, ce sera donc non plus le processus d'apprentissage en tant que tel qui sera questionné, mais la compétence des enseignants à transposer les dimensions sensorielles des savoirs professionnels dans l'environnement de formation. Enfin, sur un versant davantage méthodologique et épistémologique, notre démarche visera à préciser l'usage qui peut être fait de données audiovisuelles pour alimenter la recherche sur les processus d'interaction. Comment une linguistique multimodale peut-elle rendre compte des dimensions perceptuelles de l'activité collective? Comment cette prise en compte s'impose-t-elle comme une nécessité et rejoint-elle des objets de recherche actuels dans le champ des sciences du travail et de la formation? Autant de questions qui interpellent les sciences du langage non seulement

en tant que discipline, mais aussi en tant que contribution au champ éducatif de la formation professionnelle.

2. La perception sensorielle d'un objet d'enseignement: le cas du trempage de l'acier

Pour aborder ces différentes questions, nous nous proposons de montrer, à partir d'une étude de cas, comment un moniteur d'un centre de formation s'y prend pour initier un petit groupe d'apprentis à une technique professionnelle particulière, et surtout comment la sollicitation des expériences sensorielles constitue une composante centrale de son activité d'enseignement⁴.

Cette séquence d'interaction émane d'un enregistrement audio-vidéo réalisé en novembre 2005 dans un centre de formation adressé à des apprentis automaticiens engagés dans une formation en alternance dans le secteur de l'industrie des machines dans le canton de Genève. Les enregistrements ont été effectués au cours d'une expérience d'observation ethnographique d'une durée de 6 mois, durant laquelle les activités du centre ont été suivies sur une base hebdomadaire⁵.

L'objet de cette séquence d'enseignement réside dans l'activité du *trempage de l'acier*, une technique permettant de rigidifier des objets métalliques en les soumettant d'abord à une température très élevée (820 °C) puis à un choc thermique par une immersion dans l'huile. La transformation de la structure chimique du carbone modifie alors les propriétés matérielles de l'acier, et notamment sa résistance aux chocs. Pour accomplir ce procédé, plusieurs opérations sont nécessaires: les pièces métalliques doivent d'abord être placées dans un four, puis extraites au moyen d'une pince et plongées sans tarder dans un bac d'huile. Une fois la pièce revenue à température ambiante, elle doit alors être immergée dans un bain de sel en fusion (le revenu) durant plusieurs minutes, de sorte à gagner en dureté.

Au cours de cette séquence, d'une durée totale de 25 minutes, le moniteur procède successivement à une explication, une démonstration et un accompagnement individualisé de deux apprentis. Il utilise pour ce faire des pointeaux en acier que les apprentis ont usinés précédemment. Au moment

⁴ Cette séquence d'interaction a fait l'objet d'une publication antérieure dans cette même revue (Fillietaz & de Saint-Georges, 2006). Elle portait néanmoins sur une problématique différente, à savoir la mise en discours des propriétés temporelles de l'activité enseignée.

⁵ Ces données ont été recueillies à l'occasion d'un programme de recherche financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique et consacré à "la mise en circulation des savoirs dans des dispositifs de formation professionnelle initiale. Une analyse des interactions verbales et non verbales", sous le numéro de subside PP001-106603. Nous remercions l'Union Industrielle Genevoise pour sa collaboration à l'occasion de ce programme de recherche.

où débute la séquence, le moniteur a regroupé les apprentis dans le local de soudure, face au four contenant les pointeaux chauffés et prêts à être trempés.

Dans cette étude, nous porterons notre attention sur quatre étapes successives de cette séquence d'enseignement, au cours desquelles le moniteur met progressivement les apprentis en contact avec les objets matériels impliqués dans les opérations de trempage: le four, le bac de sel en fusion et enfin les pointeaux en acier, qui constituent à la fois les objets matériels de l'activité manuelle et les objets de savoir autour desquels se structure l'activité d'enseignement. A l'occasion de ces quatre extraits, nous chercherons à identifier les différents rapports sensoriels qui s'établissent – par la vue, le toucher, l'odorat, l'ouïe et le goût – entre les apprentis et des éléments de l'environnement matériel. En particulier, nous proposons de montrer comment, sous la direction du moniteur, les apprentis font successivement l'expérience de la chaleur dans leur rencontre avec le four (§ 2.1), puis l'expérience visuelle d'une texture énigmatique à l'occasion de la découverte du bac à revenu (§ 2.2). Nous montrerons ensuite comment ils expérimentent perceptuellement le trempage des pointeaux par le moniteur (§ 2.3) et quels savoirs tactiles ils tentent de construire par la manipulation de ces mêmes pointeaux (§ 2.4).

Par cette démarche, nous visons à mettre en évidence la centralité des "savoirs perceptuels" dans la construction de certaines compétences professionnelles et surtout à mieux comprendre les rôles des productions langagières dans l'acquisition de telles compétences.

2.1 *L'expérience de la chaleur: l'ouverture du four*

Le premier extrait retranscrit ci-dessous reproduit un segment d'interaction prenant place dans la partie inaugurale de cette séquence d'enseignement. Après avoir expliqué le procédé chimique de la trempe, le moniteur (MON) décrit aux apprentis (DON, CAB, BER, etc.) les premières étapes de la procédure de trempage: le chauffage des pièces, leur extraction hors du four et enfin leur immersion dans le bac d'huile. Il insiste par ailleurs sur la nécessaire rapidité de l'exécution de ces tâches afin d'éviter un refroidissement lent des pointeaux.

Extrait 1: l'ouverture du four (36'07)⁶

- 1 MON: alors/ ce qu'on fait/ .. premièrement on a la pièce à 820
 degrés ((ouvre le four))[#1]
- 2 DON: oh: ((se recule))
- 3 CAB: ouh là la chaleur que ça donne
- 4 MON: d'accord\ après/ la pièce/ l'opération/ on sort ça ((avance la
 pince et touche le four)) [#2]

⁶ Les conventions de transcription sont explicitées en annexe, à la fin de l'article.

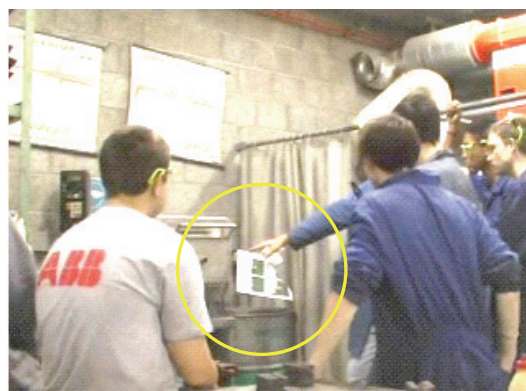
- 5 et avant que la pièce refroidisse donc ça doit être très très rapide/ parce que c'est surtout la POINte/. ((pointe de l'index droit en direction du four)) **[#3]** du pointeau\ qui doit être solide\ .
- 6 et comme par hasard c'est la pointe qui va refroidir le plus vite/
- 7 BER: ben ouais parce que c'est la plus fine/
- 8 MON: ben oui/ . alors très vite HOP/ ((simule le geste de plonger la pince dans l'huile)) **[#4]** on PLANte ça dans l'huile\
- 9 et pourquoi c'est de l'huile/ parce que si c'était de l'eau/ .
- 10 DON: ça s'évaporerait XX



#1: MON ouvre le four



#2: MON avance la pince et touche le four



#3: MON pointe de l'index droit en direction du four



#4: MON simule le geste de plonger la pince dans le bac d'huile

Outre l'ouïe, nécessaire à l'intercompréhension langagière, ce premier extrait de la séquence d'explication sollicite abondamment deux régimes sensoriels auprès des apprentis: le toucher et la vue.

A ce propos, l'annonce par MON de la première étape de la procédure de trempage s'avère particulièrement intéressante, dans la mesure où se synchronisent à la fois une prise de parole ("premièrement on a la pièce à 820 degrés", l. 1) et une action non verbale d'ouverture du four (voir image 1). MON déploie ici une énonciation à la fois multimodale et multisensorielle: il met les apprentis en contact non seulement visuellement avec l'intérieur du four, mais aussi corporellement avec la sensation de chaleur. Les réactions

des apprentis sont à cet égard éloquentes et elles aussi multimodales: l'apprenti DON se recule soudainement en lâchant une exclamation ("oh:", l. 2), alors que l'apprenti CAB commente l'expérience en verbalisant la sensation de chaleur ressentie ("ouh là la chaleur que ça donne", l. 3).

La prise en charge discursive des étapes suivantes de la procédure déborde elle aussi le registre strictement verbal et mobilise le recours à des objets matériels ainsi que des conduites gestuelles. On relèvera à ce propos que l'opération d'extraction des pièces est non seulement prise en charge linguistiquement par MON ("après la pièce l'opération on sort ça", l. 4), mais accompagnée d'une simulation de l'action d'extraction par un avancement de la pince en direction du four (voir image 2). Suit un geste de pointage effectué au moyen de l'index droit par MON (voir image 3), et cooccurrent avec la désignation verbale de la "pointe du pointeau" (l. 5). Enfin, les opérations d'extraction et d'immersion des pointeaux sont elles aussi décrites linguistiquement ("alors très vite HOP on plante ça dans l'huile") en même temps qu'elles sont simulées iconiquement, au plan gestuel, par des manipulations de la pince (voir image 4).

En d'autres termes, on voit ici comment le moniteur configure à la fois temporellement et spatialement la séquence d'opérations liée au procédé du trempage. Cette configuration peut être considérée comme temporelle dans la mesure où elle organise une suite d'opérations chronologiquement ordonnées (voir Fillietaz & de Saint-Georges, 2006). Elle est aussi spatiale, dès lors que les opérations successives portent sur des objets distincts (le four, la pince, le bac d'huile) et donc sur des régions différentes de l'infrastructure matérielle.

De ce point de vue, les informations rendues disponibles par l'enregistrement vidéo de cette séquence s'avèrent déterminantes pour comprendre les ressources que mobilise MON dans ces opérations de configuration. Celles-ci ne reposent en effet que partiellement sur des indices verbaux. Elles se fondent aussi, comme nous l'avons montré, sur différentes sortes de conduites gestuelles en lien avec des régimes perceptuels variés: des actions non verbales, des gestes indexicaux, des gestes iconiques, etc.

2.2 *L'expérience de la texture: le bac à revenu*

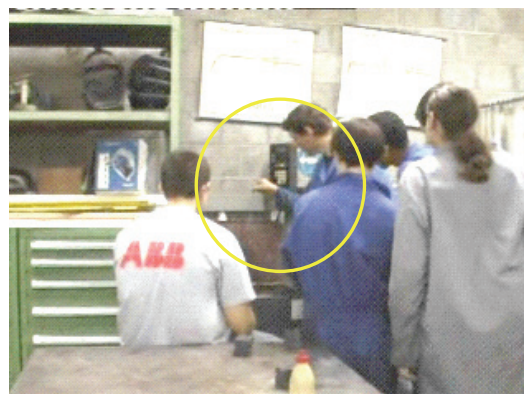
Le procédé du trempage ne s'arrête pas avec l'immersion des pièces chauffées dans l'huile. Une étape supplémentaire est nécessaire pour consolider l'acier: le dépôt des pièces trempées dans un bain de sel en fusion. C'est précisément l'explication de cette opération, appelée "le revenu", qu'entreprend MON au début de ce deuxième extrait.

Extrait 2: le bac à revenu (37'34)

1 MON: et après on fait ce qu'on appelle un revenu alors le revenu c'est quoi/ c'est SI on la trempe sans la refaire un revenu après/ . la pièce elle est trop cassante vous donnez un coup de marteau dessus et puis la pièce elle est cassée en deux\
 2 donc le revenu/ c'est ça/ ((ouvre le couvercle du bac à revenu)) [#1]
 3 BER: c'est de l'eau/
 4 MON: non\ . c'est du SEL/
 5 BER: ah c'est du sel/
 6 ROD: du sel/
 7 MON: c'est du SEL/
 8 BER: c'est mouillé/
 9 MON: on dirait que c'est de l'eau/
 10 CAB: on peut goûter/
 11 MON: ((saisit une tige de fer et la trempe dans le sel puis la ressort et la présente)) [#2]
 12 ROD: oh/
 13 CAB: oh/ . c'est tout blanc
 14 BER: ah c'est du sel
 15 MON: ouais . c'est du sel en fusion/
 16 CAB: c'est que du sel/
 17 BER: ah c'est chaud ça/
 18 MON: du sel en fusion/ là la température là c'est deux cents degrés\
 19 ??: ouf:
 20 ??: ouh là
 21 BER: ouais t'as pas intérêt à mettre ton doigt dedans là\ ((rire))
 22 MON: donc en fait/ .. ((replonge la tige de fer dans le bain de sel et la montre aux apprentis)) [#3] ça fait ouais si je l'ai fait vite là/
 23 c'est parce que le sel . le le métal il a pas eu le temps de: de chauffer/ . donc je l'ai ressorti d'un coup/ et puis il s'est refroidi et puis et ben c'est du sel hein tu peux toucher/ c'est du sel\
 24 CAB: ((touche la partie blanchie de la tige de fer)) [#4]
 25 BER: on peut toucher/
 26 MON: ouais c'est du sel\
 27 ((les apprentis touchent la tige de fer))
 28 CAB: ah mais c'est chaud encore
 29 DON: ah c'est tellement lisse/
 30 FIS: eh fais voir/



#1: MON ouvre le couvercle du bac à revenu



#2: MON trempe une tige de fer dans le bac à revenu



#3: MON replonge la tige de fer dans le bac à revenu



#4: CAB touche la partie blanchie de la tige de fer

On relèvera pour commencer que MON semble dans cet extrait recourir successivement à différentes stratégies discursives pour présenter aux apprentis le procédé du revenu. Dans un premier temps, il opte pour la forme principalement langagière d'une explication générique, dans laquelle il évoque par la négative les effets du revenu: "le revenu c'est quoi c'est si on trempe sans la refaire un revenu après la pièce elle est trop cassante vous donnez un coup de marteau dessus et puis la pièce elle est cassée en deux" (l. 1). Mais cette approche langagière de l'objet tourne court. Elle laisse rapidement place à une stratégie alternative dans laquelle MON ouvre le bac à revenu (voir image 1) en déclarant "donc le revenu c'est ça" (l. 2). Il accomplit alors une nouvelle énonciation multimodale et laisse pour ainsi dire "parler l'objet" à sa place.

Débute alors un processus d'*enquête perceptuelle*, savamment orchestré par MON, et au cours duquel les apprentis vont construire successivement des relations sensorielles variables avec le référent du discours. Cette enquête apparaît elle aussi comme une construction séquentielle, ponctuée par des actions non verbales de MON. Nous en détaillons ci-dessous les trois principales étapes:

- Le geste d'ouverture du bac à revenu par MON (voir image 1) fonctionne dans la situation d'interaction comme la mise en disponibilité d'un nouvel espace de référence, dans lequel les apprentis sont en mesure d'établir un contact visuel avec l'objet du discours. Cette "découverte", au sens littéral du terme, les confronte à un objet énigmatique, dont la texture semble difficilement interprétable, et dont l'identité n'est pas révélée d'emblée par MON. Cette *énigme visuelle* semble générer chez les apprentis une curiosité spontanée, dans laquelle ils prennent l'initiative des échanges ("c'est de l'eau/", l. 3; "ah c'est du sel/", l. 5; "c'est mouillé/", l. 8.), et au cours de laquelle ils cherchent à produire du sens à partir des informations sensorielles qu'ils perçoivent dans l'environnement matériel. Dans ce processus, MON endosse un rôle réactif. Il répond aux interrogations des apprentis ("non c'est du sel", l. 4; "c'est du sel", l. 7;

"on dirait que c'est de l'eau/", l. 9) et ne s'impose pas comme l'initiateur des échanges.

- En ligne 11, MON saisit une tige métallique sur l'établi et la plonge brièvement dans le bac de sel avant de la retirer et de la présenter aux apprentis (voir image 2). Cette action non verbale et accomplie silencieusement par MON relance le processus d'enquête et invite les apprentis à de nouvelles formes de mise en relation sensorielle avec l'objet d'enseignement. En ligne 10, l'apprenti CAB demande s'il est possible de goûter le liquide contenu dans le bac de revenu ("on peut goûter/"), avant de commenter sa blancheur ("oh c'est tout blanc"). On voit ici comment un geste du moniteur peut opérer des transformations sensibles de la disponibilité perceptuelle de l'environnement, et comment il peut servir de support à un enrichissement informationnel progressif. En ligne 15, MON révèle en effet un élément supplémentaire de l'identité du référent ("c'est du sel en fusion"), avant d'en préciser la température ("du sel en fusion là la température là c'est deux cents degrés", l. 18). Le sens du toucher revient alors sur l'avant de la scène, notamment sous la forme du commentaire d'un apprenti ("ouais t'as pas intérêt à mettre ton doigt dedans là", l. 21).
- MON effectue à ce moment une seconde immersion de la tige métallique dans le bac de sel en fusion et la présente à nouveau au groupe d'apprentis (voir image 3). Mais cette fois, il ne se contente pas d'établir chez les apprentis un contact visuel avec l'objet; il invite explicitement ceux-ci à toucher la tige présentée: "tu peux toucher c'est du sel" (l. 23). Au cours de leur rencontre tactile avec la tige métallique (voir image 4), les apprentis proposent différents commentaires: CAB relève la température encore élevée du métal ("ah mais c'est chaud encore", l. 28) alors que DON insiste pour sa part sur la texture ressentie au toucher ("ah c'est tellement lisse/", l. 29).

Il apparaît ainsi que la découverte du bac de sel en fusion se présente pour les apprentis comme une expérience elle aussi multimodale et multisensorielle. Elle est multimodale dans la mesure où son accomplissement sollicite plusieurs systèmes de signification et des régimes variés du comportement humain (des productions verbales, des postures corporelles, des gestes, des actions non verbales, etc.). Elle est également multisensorielle dans la mesure où, comme nous l'avons relevé, elle sollicite chez les participants le sens de la vue, du toucher et même du goût. Cette rencontre multisensorielle avec l'objet ne se présente pas comme une expérience statique; elle se déploie dans le temps, par touches successives, au cours desquelles les apprentis découvrent l'objet sous différentes facettes perceptuelles: son apparence mouillée (l. 3), sa composition salée (l. 4), sa couleur blanche (l. 13), sa température élevée (l. 17) et enfin sa texture lisse

(l. 29). Cette fragmentation dynamique de la perception n'est pas le fruit du hasard. Elle doit être considérée au contraire comme le produit d'une orchestration méticuleuse de la part de MON, qui, par ses propos et ses gestes, médiatise largement la rencontre des apprentis avec les objets qui structurent la situation de formation.

2.3 La découverte de l'objet de l'activité: l'exécution du trempage

Après cette phase d'explication préliminaire et de présentation des principales étapes de la procédure du trempage, MON va procéder à ce qu'il appelle "une démonstration". Il exécute alors les opérations du trempage sous le regard des apprentis, ce qui va constituer pour eux l'occasion de nouvelles expérimentations perceptuelles et des formes de rencontres renouvelées avec l'objet de l'activité, à savoir les pointeaux trempés.

Extrait 3: la démonstration du trempage (44'12)

1 MON: d'accord/ . démonstration qui c'est qui va m'ouvrir le four/
 2 CAB>KUN: vas-y/ XX
 3 MON>KUN: toi tu prends un gant/ prends un gant là-derrière\
 4 BER>KUN: tu veux que je le fasse/
 5 CAB: on va sentir la chaleur
 6 KUN: ((va prendre des gants dans la boîte))
 7 BER: ah ouais tout d'un coup t'as comment on appelle ça dans les pompiers là\ . on ouvre une porte y a de l'air qui rentre et y a une grosse flamme qui sort
 8 MON: alors\ DES que t'ouvres/ dès que t'ouvres/ je sors la pièce dès que la pièce elle est sortie tu REfermes\ . hein
 9 CAB: synchronisé les gars à trois un deux trois
 10 KUN: ((ouvre la porte du four)) [#1]
 11 MON: ((entre la pince dans le four, prend la pièce et la trempe dans l'huile))
 12 KUN: ((ferme la porte du four))
 13 ROD: ah trop beau/ trop beau/
 14 MON: voilà\ vous avez vu/ rapide j'ai pas attendu hein et puis là on attend on la sort pas\ ((MON tient la pièce immergée dans le bac d'huile au moyen de la pince)) [#2]
 15 DON: ça fait pas trop de pchiit
 16 ROD: trop trop XX
 17 CAB: faut attendre combien de temps/
 18 MON: vous voyez . si je l'avais sortie la pièce/ .. et ben là ça aurait fait pshou::
 19 CAB: on sait comment quand elle est refroidie/
 20 MON: t'attends un moment/
 21 ???: ah ça pue/ ..
 22 CAB: je sens rien
 23 MON: et puis t'attends/ . une ou deux minutes
 24 ROD: elle est encore chaude là/
 [...]7 sec.
 25 ROD: il est attaché avec quoi/
 26 MON: parce que/ la pièce faut pas croire qu'elle refroidit comme de l'eau c'est de l'huile elle va refroidir vraiment doucement\
hein/
 27 CAB: elle est encore chaude là/
 28 MON: et là elle est encore chaude\ elle est encore un petit peu chaude\
 ..
 29 >ROD: qu'est-ce que tu disais/
 30 ROD: vous l'avez attachée avec quoi/
 31 CAB: ce fil-là/
 32 MON: oui ah oui j'ai oublié de vous parler du fil

33 DON: non non non mais ça ça on fera après avec les les autres pièces/
 34 KUN: ce sera pour la soudure/
 35 MON: j'évite aussi de mettre/ ..
 36 >ROD: tiens tu peux me poser les gants tu les poses sur le tabouret là/
 37 ((sort la pièce du bac d'huile et la soutient avec le papier))
 38 voilà: vous avez vu comme je fais/ . comme ça je mets pas une
 seule goutte par terre/ ..
 39 puis j'égoutte puis attention/ ((s'approche de la table et pose la
pièce sur la table)) [#3] on vient ici/ ..
 40 CAB: elles sont jolies là toutes noires\
 41 BER>DON: elles sont belles tes pièces\
 42 MON: ouais mais elles vont pas rester noires longtemps hein\
 43 BER: elles vont rester toutes blanches\
 44 ROD: après elles vont devenir XX
 45 MON: après elles vont devenir toutes blanches/ .
 donc vous oubliez pas/ la pince vous donnez un petit coup de patte
 avant de la mettre dans le four/ . <ouais> sinon ça brûle/
 46 alors ((se saisit des deux pointeaux attachés par le fil de fer))
 47 CAB: c'est bon c'est plus chaud là/
 48 MON: ((manipule les pointeaux)) [#4]
 49 BER: c'est tout noir/
 50 MON: non elle est plus chaude\ . c'est tout noir c'est l'huile qui a
 brûlé autour/
 51 BER: hein/ . ça fait une croûte un peu en quelque sorte
 52 MON: ça fait une croûte/ c'est un noircissement [...]



#1: MON insère la pince dans le four pour en extraire les pointeaux



#2: MON tient la pince immergée dans le bac d'huile



#3: MON soutient les pointeaux trempés et les pose sur la table



#4: MON manipule les pointeaux trempés

On relèvera pour commencer que cette nouvelle étape de la séquence d'enseignement est à la fois annoncée et préparée. MON la qualifie en effet métadiscursivement comme une activité de "démonstration" (l. 1) et il en reconfigure les modalités de participation en invitant un apprenti à lui prêter assistance ("qui c'est qui va m'ouvrir le four", l. 1; "toi tu prends un gant prends un gant là derrière", l. 3). Cet effet d'annonce provoque des attentes chez certains apprentis. En particulier chez CAB, qui lance "on va sentir la chaleur" (l. 5), rendant ainsi manifeste le souvenir de l'expérience ressentie précédemment, au moment de la première ouverture du four par le moniteur (voir Extrait 1, l. 1-3).

Débutent alors la phase d'exécution à proprement parler, durant laquelle MON, avec l'aide de l'apprenti KUN, va accomplir successivement les gestes constitutifs de la procédure de trempage. Ces opérations procèdent d'une organisation séquentielle spécifique, qui n'est pas sans rapport avec les expériences sensorielles que les apprentis sont conduits à faire dans l'activité. En particulier, elles font subir aux objets de l'activité – les pointeaux trempés – des transformations chimiques qui configurent les modalités par lesquelles ils sont rendus disponibles à la perception. Dans les paragraphes qui suivent, nous identifierons les quatre principales étapes de ce processus dynamique, en soulignant à la fois les "régions" de l'espace dans lesquelles elles prennent place, les changements d'états qu'y subissent les objets de l'activité, et enfin les sortes d'expériences sensorielles qu'en font les apprentis:

- L'étape inaugurale de l'exécution de la procédure de trempage est déclenchée par l'ouverture du four par l'apprenti KUN (voir image 1). MON plonge alors la pince à l'intérieur du four, se saisit des pointeaux chauffés et les immerge sans tarder dans le bac d'huile (l. 11). KUN referme alors immédiatement la porte du four (l. 12). On notera que cette séquence d'action collective est strictement non verbale. Elle oscille entre deux régions du local de soudure: la position du four et celle du bac d'huile. Les objets sur lesquels porte cette activité apparaissent quant à eux sous la forme de pointeaux incandescents, très brièvement accessibles à la vue durant la trajectoire que dessine la pince entre l'intérieur du four et le bac d'huile. L'apprenti ROD rompt alors le silence et lance "ah trop beau trop beau" (l. 13).
- Le déplacement du groupe autour du bac d'huile marque spatialement une nouvelle étape dans l'activité collective. Tout en tenant fermement la pince immergée dans l'huile (voir image 2), MON commente rétrospectivement l'enchaînement des gestes accomplis ("vous avez vu rapide j'ai pas attendu hein", l. 14) et l'action en cours d'accomplissement ("et puis là on attend on la sort pas", l. 14). Se met ainsi en place un autre rapport au temps, marqué par l'attente et non plus par l'urgence (voir Filliettaz & de Saint-Georges, 2006 et de Saint-Georges & Duc, à

paraître). Dans cette séquence, les objets de l'activité se présentent aux participants sous la forme de pointeaux immergés, attachés par du fil de fer. Cette disponibilité perceptuelle sollicite de multiples expériences sensorielles chez les apprentis, comme en attestent leurs verbalisations. DON s'étonne par exemple que l'immersion des pointeaux dans l'huile constitue un processus silencieux ("ça fait pas trop de pchiit", l. 15), rendant ainsi manifeste son recours à l'ouïe. CAB pour sa part s'enquiert à plusieurs reprises de la température de la pièce ("on sait comment quand elle est refroidie/", l. 19; "elle est encore chaude là/", l. 27), faisant ainsi référence au toucher. Un autre apprenti se montre lui sensible aux effets olfactifs de l'opération accomplie ("ah ça pue/", l. 21). Enfin, ROD questionne MON à propos de l'attache des pointeaux ("il est attaché avec quoi/", l. 25; "vous l'avez attaché avec quoi/" l. 30), exploitant ici le fait que les pointeaux sont désormais visuellement accessibles aux participants.

- Cette accessibilité visuelle franchit une étape supplémentaire au moment où MON commence à extraire les pointeaux hors de l'huile (l. 37). Il soutient alors les pièces à l'aide d'un chiffon en papier, effectue une rotation et se déplace en direction de la table centrale du local de soudure (voir image 3). L'objet de l'activité gagne alors en visibilité, d'une part parce qu'il cesse d'être immergé dans l'huile et d'autre part parce qu'il circule vers une région de l'espace plus propice à son observation. Cette mise en disponibilité de l'objet relance à nouveau le processus d'enquête perceptuelle de la part des apprentis. CAB par exemple commente la couleur des pointeaux ("elles sont jolies là toutes noires", l. 40), avant que BER en propose une appréciation subjective ("elles sont belles tes pièces", l. 41). C'est donc ici le rapport visuel qui semble privilégié.
- Les pointeaux terminent finalement leur *migration spatiale* sur la table du local de soudure. Ils deviennent dès lors accessibles non plus seulement à la vue, mais également au toucher. MON s'en saisit et commence à les manipuler de la main droite (voir image 4), ce qui attise une fois de plus la curiosité des apprentis. CAB réitère sa question concernant la température des pièces ("c'est bon c'est plus chaud là/", l. 47). Après vérification, MON confirme que "non elle est plus chaude" (l. 50). Quant à BER, il s'étonne à son tour de la couleur noircie des pointeaux ("c'est tout noir/", l. 49), ce qui donne l'occasion à MON d'expliquer davantage le procédé du noircissage ("c'est de l'huile qui a brûlé autour [...] ça fait une croûte c'est un noircissage", l. 50-52).

Au cours de cette démonstration, il apparaît ainsi que les pointeaux migrent d'un espace à l'autre et subissent des transformations physiques importantes: d'objets incandescents, ils deviennent des objets immergés, puis déposés sur

une table avant d'être finalement manipulés. Une exploration largement dynamique de ces objets se déploie au fil de cette *trajectoire perceptuelle*, qui conduit les apprentis successivement et simultanément à entrer en contact avec l'objet enseigné sous de multiples points de vues sensoriels: des couleurs, des bruits, des odeurs, et des températures.

2.4 L'expérience de la dureté: la manipulation des pointeaux

Une fois les pointeaux refroidis, ils redeviennent, comme nous l'avons montré ci-dessus, des objets manipulables à main nue. Dans le dernier extrait, retranscrit ci-dessous, nous voyons comment MON cherche à rendre les apprentis attentifs aux effets du procédé de trempage et comment il exploite les ressources perceptuelles pour leur faire éprouver l'expérience de la dureté.

Extrait 4: on sent que c'est dur (48'57)

1 MON: ((touche la pointe du pointeau))[#1] on sent hein l'aspect ici/
 2 BER: on reste à côté/
 3 MON: je sais pas: .. mais moi je s- je sens qu'elle a l'air dure\
 4 DON: ((touche la pointe avec ses doigts))
 5 BER: mais on reste à côté ou bien on peut aller faire autre chose en attendant\
 6 MON: c'est un peu bizarre mais je le sens\
 7 ((s'éloigne et laisse les apprentis manipuler le pointeau))
 8 ouais en attendant tu peux faire autre chose/ . tu la laisses/
 ..
 9 BER: XX on n'est pas obligé de rester à côté
 10 MON: tu la laisses tremper dedans/
 11 ça a l'air plus dur qu'avant ou bien\
 12 CAB: ça a l'air plus mou ouais/
 13 MON: ((s'avance vers DON et touche le pointeau))
ba ba ba
 14 ((prend le pointeau))
 15 DON: l'air différent
 16 MON: ouais je sais pas je: . touche la pointe\
 17 DON: ((touche la pointe avec le bout du doigt))[#2]
 18 BER: je peux voir/ ((BER et KUN s'avancent pour toucher aussi la pointe du doigt))
 19 MON: hein ça a l'air/.
 20 >KUN: touche la pointe comme ça
 21 KUN+BER: ((touchent la pointe de leurs doigts))[#3]
 22 ROD: je peux toucher/ ((avance sa main pour toucher le pointeau))
 23 BER: ah ouais/
 24 DON: ((reprend le pointeau des mains de MON et le tend à FIS))
 25 MON: ouais je sais pas peut-être vous avez pas l'habitude moi je les sens\ les p- les pièces trempées ou pas/ je les: je les sens au doigté avec la peau tu sens ça/ . ça krrk krrk ça . et l'autre non c'est plus doux/
 26 CAB: fais voir/ ((avance la main vers le pointeau tenu par DON))
 27 MON: tu sens que la pointe est plus dure
 28 CAB: ouais on sent quelque chose de: XX
 29 FIS: ((touche la pointe)) ah ouais krrk krrk/
 30 ((rapproche son oreille du pointeau))[#4] krrk krrk
((rires))
 31 MON: non pas de c- ((rires))
 32 BER: le bruit/ de la pièce



#1: MON touche la pointe du pointeau



#2: MON fait toucher à DON la pointe du pointeau



#3: KUN et BER touchent la pointe du pointeau



#4: FIS se penche pour entendre le son du frottement

En ligne 1, MON manipule un pointeau trempé, en touche la pointe (voir image 1), et interpelle ainsi les apprentis: "on sent hein l'aspect ici/ je sais pas mais moi je sens qu'elle a l'air dure"). Ce faisant, il attire l'attention des participants sur un élément de l'environnement matériel auquel ils n'auraient vraisemblablement pas pris garde, à savoir le changement de texture des pointeaux au toucher. Se met alors en place un processus lui aussi dynamique et séquentiellement organisé, dans lequel MON tente de construire avec les apprentis une perception à la fois signifiante et experte de l'objet de l'activité.

Ce savoir perceptuel est mis en circulation dans la situation d'interaction sous différentes formes, qu'il n'est pas inintéressant d'explicitier:

- En premier lieu, on relèvera que MON présente cette perception tactile de la dureté comme une expérience difficile à exprimer verbalement. Il utilise à ce propos des expressions modales ("je sais pas", l. 3, 16, 25; "elle a l'air dure", l. 3), qualifie cette expérience de "bizarre" ("c'est un peu bizarre mais je le sens", l. 6) et s'y reprend à plusieurs reprises pour tenter d'explicitier les ressources de la compétence en question.
- On notera également que dans ce processus d'explicitation, MON présente son expertise perceptuelle comme une expérience subjective,

qui s'oppose à celle faite par les apprentis: "moi je sens qu'elle a l'air dure" l. 3; "je le sens", l. 6; "peut-être vous avez pas l'habitude moi je les sens", l. 25.

- Troisièmement, il importe de souligner que le savoir perceptuel que cherche ici à partager MON apparaît comme une entité complexe et combinant différents registres sensoriels. En effet, si MON présente dans un premier temps le diagnostic de la dureté comme une expérience strictement tactile, issue d'une rencontre entre l'index et la pointe du pointeau (voir l. 1; l. 13), il la précise ultérieurement comme le produit d'un frottement audible: "je les sens au doigté avec la peau tu sens ça/ . ça krrk krrk ça . et l'autre non c'est plus doux" (l. 25). Cette combinaison d'une propriété tactile et d'une expérience auditive ne passe pas inaperçue chez les apprentis. Elle fait même l'objet de réappropriations détournées. L'apprenti FIS fait par exemple écho à l'onomatopée de MON ("ah ouais krrk krrk", l. 29), avant de pencher son oreille devant la pointe du pointeau en faisant mine de l'écouter (voir image 4). Quant à BER, il ironise en réaction à la plaisanterie de FIS: "le bruit de la pièce" (l. 32).
- Enfin, cette expérience multisensorielle de la dureté des pièces trempées ne se présente pas seulement comme une construction dynamique. Elle est aussi collectivement distribuée parmi les participants et plus spécifiquement dans le groupe des apprentis. On observera à ce propos l'itinéraire particulier que dessine le pointeau dans l'environnement, comment il passe pour ainsi dire de main en main, et comment son accessibilité au toucher devient pour les acteurs un enjeu de participation à l'activité collective. On remarquera pour commencer que MON ne garde pas en sa possession le pointeau trempé durant toute la durée de cette séquence, mais qu'il le met en circulation dans le groupe des apprentis aussitôt sa première explication terminée (l. 7). Lorsqu'il regagne le centre du groupe (l. 10), il rejoint l'apprenti DON, touche à nouveau le pointeau en sa possession, puis le lui reprend des mains (voir image 2). Deux autres apprentis, BER et KUN, s'avancent alors et réclament de pouvoir toucher le pointeau ("je peux voir/", l. 18). MON propose alors le pointeau à KUN et BER, qui en touchent la pointe (voir image 3). ROD demande à son tour l'autorisation de toucher ("je peux toucher/", l. 22), mais DON reprend le pointeau des mains de MON et le tend à FIS, qui attend son tour (l. 24). C'est alors à CAB de se manifester et de réclamer à DON l'accès au pointeau ("fais voir/", l. 26). On voit donc ici comment l'objet de l'activité circule entre différentes sphères d'influences: celle de MON, qui guide la perception sensorielle et qui veille à la distribuer collectivement au sein du groupe; celle de DON, qui en tant que propriétaire du pointeau se sent légitimé à se l'approprier; et

enfin celle des autres apprentis, qui accèdent successivement à l'élément de l'environnement matériel nécessaire à la construction d'une perception sensorielle experte.

3. Remarques conclusives

Dans cet article, nous avons cherché non seulement à décrire le rôle de la perception sensorielle dans les processus d'apprentissage professionnel, mais encore à mieux comprendre la contribution des formateurs à ces processus. Au terme de cette étude de cas, nous proposons de ressaisir brièvement les apports et les principaux résultats de notre analyse sur chacun de ces deux axes, en précisant également la place des productions langagières dans les problématiques éducatives ici étudiées.

Concernant la question des rapports entre perception et apprentissage, notre étude tend à confirmer la centralité des savoirs issus de l'expérience sensorielle dans la construction de certaines compétences professionnelles. A l'évidence, l'apprentissage du trempage de l'acier ne se ramène pas à des connaissances déclaratives voire même procédurales. Elle implique une rencontre avec la matière et une mobilisation non seulement de la vue et de l'ouïe, mais également de l'odorat, du goût et surtout du toucher. Comme nous l'avons montré, cette exploration sensorielle que font les apprentis dans la séquence étudiée prend la forme d'une découverte progressive, dont les étapes séquentiellement ordonnées dépendent des modalités variables de mise en disponibilité des objets dans l'environnement: aussi les apprentis peuvent-ils successivement *imaginer* un pointeau enfourné, *voir* un pointeau incandescent, *sentir* un pointeau immergé, et enfin *toucher* un pointeau refroidi. En d'autres termes, il semble exister ici un lien très étroit entre la "trajectoire expérientielle" faite par les acteurs et les processus chimiques constitutifs des opérations de trempage de l'acier.

Pourtant, ces expériences perceptuelles ne se présentent pas dans notre exemple comme de simples mises en relation sensorielles avec l'environnement. Elles en constituent au contraire des formes nécessairement interprétées et donc signifiantes. Pour les apprentis tout comme pour le moniteur, il ne s'agit en effet pas seulement de *voir* des couleurs, de *sentir* des odeurs, d'*entendre* des bruits et de *toucher* des objets. Encore faut-il *comprendre* les informations que véhiculent de telles perceptions: par exemple identifier la température associée à la couleur rouge-cerise de l'acier chauffé, inférer la durée nécessaire au processus de refroidissement à partir de l'observation d'une pièce immergée, identifier du sel en fusion en observant un liquide blanchâtre, ou encore percevoir la dureté de l'acier trempé sur la base d'une mise en relation tactile avec l'objet. Et c'est d'ailleurs pour les participants tout l'enjeu de cette activité de formation que de dépasser ces

perceptions sensorielles brutes pour les interpréter comme des indices signifiants (voir Auchlin *et al.*, 2004).

Dans ce passage crucial d'une perception sensorielle à son interprétation signifiante, les processus langagiers jouent un rôle important. On relèvera à ce propos que dans notre exemple, les mises en relation des acteurs avec les propriétés matérielles de l'environnement ne se présentent pas seulement comme des expérientiations physiologiques. Elles font l'objet de fréquentes verbalisations et d'une prise en charge langagière de chaque instant. Les apprentis ne se contentent pas d'expérimenter les objets sous leurs diverses propriétés perceptuelles; ils produisent des formes à la fois publiques et discursivement médiatisées de ces expériences, en les commentant ("oh la chaleur que ça donne/"), les questionnant ("c'est de l'eau/"), les détournant ("le bruit de la pièce") et les mettant en rapport les unes avec les autres ("on va sentir la chaleur"). Mais si ces médiations langagières alimentent de manière particulièrement fructueuse ce processus d'interprétation des informations perceptuelles, elles n'en constituent pas la seule ressource. Comme nous n'avons cessé de le montrer au cours de notre analyse, d'autres modes sémiotiques interviennent en permanence dans ce processus: des actions non verbales, des gestes co-verbaux, des déplacements dans l'espace, des manipulations d'objets.

Ces expériences à la fois multimodales et multisensorielles constituent certes un des ressorts déterminants de l'apprentissage d'une compétence technique comme celle du trempage de l'acier. Mais en aucun cas ne faudrait-il réduire ces phénomènes à des processus strictement cognitifs. Notre étude de cas montre en effet que les enjeux de la perception dans les interactions en formation professionnelle se situent aussi ailleurs, et plus particulièrement au plan de la *participation* des apprentis et de leur *engagement* dans l'activité (voir Lave & Wenger, 1991). A ce propos, nos analyses ont en effet permis de souligner que la mise en relation sensorielle des participants avec les objets de l'enseignement déclenche à de nombreuses reprises ce que nous avons proposé d'appeler un "processus d'enquête perceptuelle", au cours duquel les apprentis déploient un questionnement propre et prennent fréquemment l'initiative des échanges ("c'est mouillé/", "c'est de l'eau/", "elle est encore chaude là/", "vous l'avez attaché avec quoi/", "c'est tout noir/", "je peux toucher/"). C'est alors leur curiosité qui oriente l'activité collective, rendant également sensibles les enjeux de socialisation qui semblent liés à la dynamique de la perception sensorielle dans l'espace de l'atelier.

Qu'ils soient envisagés sur leur versant cognitif ou social, les processus d'apprentissage liés aux expériences perceptuelles ne tiennent ni du hasard ni d'une simple appropriation de l'environnement par les apprentis. Ils constituent au contraire le produit d'une didactisation finement orchestrée par le moniteur, qui, comme nous l'avons relevé, se profile comme une instance de médiation

décisive entre les apprentis et les objets qu'ils découvrent. Les ressources de cette didactisation sont nombreuses, et nous en rappelons ici les principales manifestations: l'organisation temporelle globale de la séquence, dans laquelle le procédé du trempage est d'abord expliqué et présenté avant d'être démontré et accompagné; l'orientation de l'attention des apprentis sur des objets et leurs propriétés sensorielles; la relance du processus d'enquête perceptuelle par des manipulations d'objets; l'adoption d'une posture réactive laissant l'initiative du questionnement aux apprentis, etc. Ce sont ici autant de traces de la compétence des formateurs, qui ont trait spécifiquement à la manière dont ils parviennent à transposer des savoirs perceptuels dans les activités de formation.

Ainsi, les mécanismes liés à la perception sensorielle et ses médiations langagières semblent se retrouver au centre non seulement des processus d'apprentissage des métiers mais encore des compétences des enseignants de la formation professionnelle. Ces dimensions de l'activité humaine ne sont cependant pas disponibles à l'analyse à n'importe quelles conditions. En particulier, elles nécessitent de disposer de traces riches et multimodales de l'activité située, que seuls peuvent fournir des enregistrements audio-vidéo⁷. Sur ce versant méthodologique, la démarche présentée ici aura permis de montrer comment l'exploitation de données vidéo peut contribuer à mettre en évidence les multiples régimes non verbaux des activités de formation: des positionnements et des déplacements dans l'espace, des manipulations d'objets, des gestes iconiques ou indexicaux, des changements dans les formats de participation. Autant de traces du comportement humain qui débordent du cadre strict de la verbalité, mais dont nous avons montré qu'elles alimentent de manière particulièrement pertinente les activités de formation professionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

- Auchlin, A. *et al.* (2004): (En)action, expérientiation du discours et prosodie. In: Cahiers de linguistique française, 26, 217-249.
- Boutet, J. & Gardin, B. (2001): Une linguistique du travail. In: Borzeix, A. & Fraenkel, B. (éds.), Langage et travail. Paris (CNRS Editions). 89-111.
- Brassac, C. (2001): Formation et dialogisme: l'exemple d'un apprentissage situé et distribué. In: L'orientation scolaire et professionnelle, 30 (2), 243-270.

⁷ Pour d'autres exemples issus d'une approche multimodale d'interactions dans le champ de la formation professionnelle, on pourra consulter de Saint-Georges (2004), de Saint-Georges & Duc (à paraître), de Saint-Georges & Filliettaz (à paraître), Filliettaz, de Saint-Georges & Duc (à paraître) et Filliettaz, Duc & de Saint-Georges (à paraître).

- Erickson, F. (2004): Origins: a brief intellectual and technological history of the emergence of multimodal discourse analysis. In: LeVine, P. & Scollon, R. (eds.): *Discourse and Technology: multimodal discourse analysis*. Washington D.C. (Georgetown University Press). 196-207.
- Filliettaz, L. (2005): Discours, travail et polyfocalisation de l'action. In: Filliettaz, L. & Bronckart, J.-P. (éds.): *L'analyse des actions et des discours en situation de travail. Concepts, méthodes et applications*. Louvain-la-Neuve (Peeters). 155-175.
- Filliettaz, L. (à paraître a): Gestualité et (re)contextualisation de l'interaction dans des réunions de relève de poste en milieu industriel. In: Mondada, L. (éd.): *Interacting bodies / Le corps en interaction*. Actes du colloque de Lyon, juin 2005.
- Filliettaz, L. (à paraître b). Les représentations du travail dans des réunions de relève de poste en milieu industriel. Une analyse multimodale. In: Canelas-Trevisi, S. (éd.): *Langage, objets enseignés et travail enseignant en didactique du français*. Grenoble (Ellug).
- Filliettaz, L., Duc, B. & de Saint-Georges, I. (à paraître): Pratiques coopératives, productions langagières et apprentissage des métiers. In: Vernant, D., Popelard, M.-D. & Wall, A. (éds.): *Les pratiques coopératives: constitution des agents, constitution des œuvres*. Actes du colloque de Cerisy, septembre 2006.
- Filliettaz, L. & de Saint-Georges, I. (2006): La mise en discours du temps en situation de formation professionnelle initiale: le cas du trempage de l'acier. In: *Bulletin Suisse de Linguistique Appliquée*, 84, 121-141. (Numéro coordonné par L. Mondada & S. Pekarek Doehler).
- Filliettaz, L., de Saint-Georges, I. & Duc, B. (à paraître): Ski, cheese fondue and Swiss watches: the rhetoric of analogical discourse in vocational training interactions. Article présenté à l'occasion de l'European Conference on Educational Research, Université de Genève, septembre 2006.
- Goffman, E. (1988): La situation négligée. In: Winkin, Y. (éd.): *Erving Goffman: les moments et leurs hommes*. Paris (Seuil/Minuit). 143-149.
- Goodwin, C. (2000): Action and embodiment within situated human interaction. In: *Journal of Pragmatics*, 32, 1489-1522.
- Heath, C. & Luff, P. (2000): *Technology in action. Learning in doing*. Cambridge (Cambridge University Press).
- Kress, G. & Van Leeuwen, T. (1996): *Reading Images. The Grammar of Visual Design*. London/New York (Routledge).
- Kress, G. *et al.* (2001): *Multimodal Teaching and Learning. The Rhetorics of the Science Classroom*. London (Continuum).
- Kendon, A. (2004): *Gesture. Visible action as Utterance*. Cambridge (Cambridge University Press).
- Lave, J. & Wenger, E. (1991): *Situated learning: legitimate peripheral participation*. Cambridge (Cambridge University Press).
- LeVine, P. & Scollon, R. (eds.) (2004): *Discourse and Technology. Multimodal discourse analysis*. Washington D.C. (Georgetown University Press).
- McNeill, D. (2005): *Gesture and Thought*. Chicago (University of Chicago Press).
- Mondada, L. (2004): Temporalité, séquentialité et multimodalité au fondement de l'organisation de l'interaction: le pointage comme pratique de prise de tour. In: *Cahiers de linguistique française*, 26, 269-292.
- Mondada, L. (2005a): L'exploitation située de ressources langagières et multimodales dans la conception collective d'une exposition. In: Filliettaz, L. & Bronckart, J.-P. (éds.): *L'analyse des actions et des discours en situation de travail. Concepts, méthodes et applications*. Louvain-la-neuve (Peeters). 135-154.
- Mondada, L. (2005b): *Chercheurs en interaction*. Lausanne (Presses polytechniques et universitaires romandes).

- Mondada, L. (éd.) (2006): Espace, interaction et cognition. *Intellectica*, 41-42.
- de Saint-Georges, I. (2004): Actions, médiations et interactions: une approche multimodale du travail sur un chantier. In: *Cahiers de linguistique française*, 26, 321-342.
- de Saint-Georges, I. (à paraître): Gestes, conduites corporelles et multimodalité dans la formation de techniciennes de surface. In: Mondada, L. (éd.): *Interacting bodies / Le corps en interaction*. Actes du colloque de Lyon, juin 2005.
- de Saint-Georges, I. & Duc, B. (à paraître): Order, duration and rhythm: tuning to complex temporal arrangements in workplace learning. Actes du colloque 5th Palermo International conference on Social Time. *Retrospectives and Futurescapes - Temporal tensions in organizations*.
- de Saint-Georges, I. & Filliettaz, L. (à paraître): Situated trajectories of learning in vocational training interactions. *European Journal of Psychology of Education*. Numéro thématique consacré à la thématique de la transition.
- Scollon, R. (2005): The Rhythmic Integration of Action and Discourse: Work, the Body, and the Earth. In: Norris, S. & Jones, R. (eds.): *Discourse in Action*. Introducing mediated discourse analysis. London (Routledge). 20-31.
- Scollon, R. & Scollon, S.W. (2004): *Nexus Analysis: Discourse and The Emerging Internet*. London (Routledge).
- Streeck, J. (1996a): How to Do Things with Things. In: *Human Studies*, 19, 365-384.
- Streeck, J. (1996b): Vis-à-vis an Embodied Mind. Paper presented at the Annual Meetings of the American Anthropological Association, San Francisco, November 21, 1996.

Annexe

Conventions de transcription

| | |
|-----------------|--|
| MAJuscule | segments accentués |
| / | intonation montante |
| \ | intonation descendante |
| XX | segments intranscriptibles |
| (incertain) | segments dont la transcription est incertaine |
| : | allongements syllabiques |
| - | troncations |
| | pauses de durée variable |
| > | relation d'allocution (MON > CAB) |
| <u>souigné</u> | prises de parole en chevauchement |
| <ouais> | régulateurs verbaux |
| ((commentaire)) | commentaire du transcripteur, relatif à des conduites gestuelles ou des actions non verbales |
| <u>souigné</u> | indication de la séquence verbale durant laquelle le commentaire s'applique |
| [#1] | index renvoyant à la position de l'image dans la transcription |