



VOLUME 4 (2007) ~ NUMÉRO 2

<http://www.activites.org>

Table des matières

Éditorial par P. BÉGUIN	2
D. FAÏTA.- L'image animée comme artefact dans le cadre méthodologique d'une analyse clinique de l'activité.....	3
M. SANTOS ET M. LACOMBLEZ.- Que fait la peur d'apprendre dans la zone prochaine de développement?.....	16
L. PROST, CH. LECOMTE, J.-M. MEYNARD ET M.CERF.- Conception d'un outil d'analyse du comportement de systèmes biologiques : le cas de l'évaluation des variétés de blé tendre.....	30
L. PROST, CH. LECOMTE, J.-M. MEYNARD AND M.CERF.- Designing a tool to analyse the performance of biological systems: The case of evaluating soft wheat cultivars.....	54
Dossier ATWAD	
F. DANIELLOU.- Des fonctions de la simulation des situations de travail en ergonomie	77
F. DANIELLOU.- Simulating future work activity is not only a way of improving workstation design	84
K. LAUNIS ET J. PIHLAJA.- Les asynchronismes et les perturbations comme outil d'analyse des problèmes liés au bien-être au travail.	91
K. LAUNIS AND J. PIHLAJA.- Asynchronies and disturbances as a tool in analysing well-being problems at work.....	99
P. BÉGUIN.- Prendre en compte l'activité de travail pour concevoir.....	107
P. BÉGUIN.- Taking activity into account during the design process.....	115
Y. SCHWARTZ.- Un bref aperçu de l'histoire culturelle du concept d'activité	122
L. NORROS & P. SAVIOJA.- Vers une théorie et une méthode d'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes homme-technologie.	134
L. NORROS & P. SAVIOJA.- Towards a theory and method for usability evaluation of complex human-technology systems.....	143
J. VIRKKUNEN.- Le développement collaboratif d'un nouveau concept pour une activité.....	151
J. VIRKKUNEN.- Collaborative development of a new concept for an activity	158
Analyses	
Qu'est ce qu'un acte ? La réponse de G. H. Mead par CH. BRASSAC	165
Analyse d'ouvrage par C. SÈVE : Jeffroy, F., Theureau, J., & Haradji, Y. (Eds.) (2006). Relation entre activité individuelle et activité collective. Confrontations de différentes démarches d'études. Paris : Octarès.....	178

Ont participé aux expertises de ce numéro: P. Béguin, J.-P. Bronckart, J. Caramelo, S. Caroly, J. Rogalski, C. Teiger; Pour les expertises du dossier ATWAD : P. Béguin, P. Falzon, W. Karwoski, M. Neboit, L. Norros et C. Owen.

Merci à Michelle ASLANIDES et Mario POY pour la traduction des résumés.

Éditorial

Le précédent numéro de la revue (vol. 4, n° 1) annonçait la publication du « dossier ATWAD », et en diffusait les 7 premiers articles. Rappelons que ce dossier a été élaboré à partir d'une sélection des textes produits initialement pour un groupe technique de l'Association International d'Ergonomie (IEA), appelé Activity Theories for Work Analysis and Design (ATWAD). Le présent numéro (vol. 4, n° 2) met en ligne les 6 derniers textes qui composent le dossier.

K. Launis & J. Pihlaja d'une part, J. Virkkunen d'autre part argumentent, chacun dans leurs champs (respectivement les liens entre travail et santé et le développement du métier), de la nécessité de centrer l'analyse de l'activité sur les conceptualisations qui fondent les principes mêmes du changement attendu, souhaité et organisé de l'activité. Ces deux textes, qui vont au-delà des modèles de l'activité et présentent comment ils sont mobilisés pour accompagner le changement, mettent bien en évidence les finalités des recherches menées à Helsinki, sous l'impulsion du Center for Activity Theory and Developmental Work Research. L. Norros & P. Savioja décrivent pour leur part, les principes théoriques et méthodologiques qui sous-tendent les travaux qu'elles mènent au sein du VTT, à Helsinki également, pour la conception de systèmes de travail dans les secteurs à haut risque. F. Daniellou et P. Béguin cherchent pour leur part à rendre compte de quelques travaux menés en ergonomie pour la conception. F. Daniellou rappelle l'importance méthodologique de la simulation et des questions théoriques qu'elle pose. P. Béguin cherche à indiquer comment l'activité de travail doit être prise en compte dans les finalités et sur les dynamiques de conception. Enfin Y. Schwartz mène une analyse historique et culturelle du concept d'activité et de ses origines, et y situe l'approche Ergologique. Y. Schwartz n'avait pas pu produire un texte pour le symposium qui s'était tenu à Maastricht. Qu'il soit ici remercié d'avoir produit un article pour @ctivités, à destination des lecteurs Francophones.

D'autre part, il nous faut également souligner la publication, dans ce numéro, de l'article de M. Santos & M. Lacomblez qui a fait l'objet d'une expertise et d'une publication conjointe avec la revue portugaise Laboréal. Cette publication conjointe a pour finalité de diffuser simultanément aux lecteurs francophones et lusophone quelques idées s'inscrivant dans le champ des deux revues.

@ctivités continue par ailleurs de publier des analyses approfondies. Analyse d'ouvrage d'abord, à travers le texte de C. Séve qui porte sur l'ouvrage coordonné par F. Jeffroy, J. Theureau, & Y. Haradji publié en 2006. Analyse d'œuvre d'autre part, à travers le texte de Ch. Brassac qui porte sur l'œuvre de G. H. Mead.

Enfin, on souhaite rappeler l'intérêt que porte la revue à publier des résumés de thèse. Ces documents mettent en évidence la richesse des productions réalisées dans le champ, et représentent une opportunité d'échange pour les jeunes docteurs. La revue @ctivités est largement ouverte à ces objectifs.

En attendant de vous lire dans nos « colonnes », nous vous souhaitons une bonne lecture.

P. Béguin, pour le comité de rédaction.

L'image animée comme artefact dans le cadre méthodologique d'une analyse clinique de l'activité

Daniel Faïta

U.M.R. ADEF – Université de Provence, Aix en Provence
d.fait@wanadoo.fr

ABSTRACT

The animated image as an artifact within the methodological framework of a clinical analysis of activity.

The use of video, as a representation of a work setting for activity analysis, is now adopted in numerous researches. But such use raises a number of questions. Two of them are examined in this article. First, there is a need to question the status of a video as being a presumably immediate and neutral representation of action at work, on which the researcher is focusing. The respective roles of researchers / experts and operators in the choice of sequences selected for filming, in cutting or assembling, the prerogatives of the makers, etc, all comprise examples of false obviousness, masking in fact a more or less conscious decision about what should be represented or not. Secondly, the increasing dissemination of the methodological framework, known as « Crossed self-confrontation » borrowed from various researches in the « Clinic of activity », bring on further interrogations. These tasks, in addition to the use of the video, present further potential difficulties linked to the setting up of «activity on the activity» situations undertaken by a community of researchers and workers associated to analysis and research: researchers - workers interactions, the discursive production of the workers in reference to the representation of their work, the nature and the vocational use of the video obtained at the end of the process. This article discusses these questions in order to increase our knowledge regarding these complex objects, and is primarily based on some major concepts of the Bakhtinian dialogical theory.

KEYWORDS

Artefact, Crossed self-confrontation, Clinic of activity, Dialogism, Video.

Toute activité humaine – l'activité de travail, pour ce qui nous intéresse ici – oppose à ceux qui l'étudient des obstacles nombreux et substantiels. L'illusion de pouvoir soumettre à l'étude un objet directement prélevé par l'observation, ou toute autre méthode de recueil de données, n'est pas l'un des moindres. Commentant la critique par Vygotsky (1997) du « dogme de l'expérience immédiate », Clot souligne combien le comportement effectif n'est qu'une infime part de ce qui est possible. « L'homme est plein, à chaque minute, de possibilités non réalisées. Or, ces possibilités écartées – qui ne sont pas accessibles directement, ni pour le sujet ni pour son interlocuteur –, n'en continuent pas moins d'agir. (...) c'est seulement par des moyens détournés qu'on peut s'y mesurer » (Clot, 2004, p. 7). Il est donc nécessaire de créer les conditions permettant non pas de faire émerger ou se révéler ces dimensions cachées, mais de mettre en œuvre « des dispositifs techniques permettant aux sujets de transformer leur expérience vécue d'un objet en objet d'une nouvelle expérience vécue (Vygotsky, 1925), afin d'étudier le passage d'une activité dans l'autre » (Clot, *ibidem*). Il s'agit, en d'autres termes, de faire en sorte qu'une collaboration entre acteurs et chercheurs ouvre une voie différente vers la connaissance par le « redoublement de l'expérience vécue ».

On se contentera de signaler brièvement combien cette vision critique, argumentée d'un point de vue psychologique, englobe en fait une masse importante d'autres questions, touchant principalement

aux dimensions langagières et symboliques des échanges, au terme desquels intervient la production de nouveaux objets soumis à la réflexion. Laissant arbitrairement de côté tout un pan de problématique lié à l'expression du vécu et de l'expérience professionnelle, on s'attachera à élucider une question épineuse : quel est le statut des produits de ces « redoublements » de l'expérience, et quelles caractéristiques majeures distinguent les processus aboutissant à leur réalisation, en premier lieu l'implication dans l'élaboration du « dispositif technique » des différents opérateurs associés ? On centrera particulièrement cette contribution sur l'exemple de la réalisation de films vidéos dans le cadre de la situation dite d'« autoconfrontation », conçue à l'occasion d'une étude sur la sécurité dans les transports ferroviaires (Faïta, & Clot, 1996 ; Faïta, 1997), et depuis lors largement diffusée.

La démarche clinique en analyse du travail postule la nécessité de rendre ceux qui s'y associent sujets de leur propre expérience. Rompant en cela avec les méthodes fondées sur la sollicitation directe (ou médiatisée) de l'expérience de travail, au moyen de techniques privilégiées, comme les différentes techniques d'entretien ou de verbalisation sollicitée, on s'attache à susciter un rapport instaurant un « dialogue à plusieurs niveaux » (Faïta, & Vieira, 2003) dans lequel les participants, qu'ils soient chercheurs-observateurs ou protagonistes du procès de travail étudié, orientent leur activité de connaissance vers les situations de travail constituées en objets de cette réflexion.

C'est précisément de ce parti pris que découle une série de problèmes dont on retiendra les deux principaux : il s'agit en premier lieu de la volonté de substituer à la relation asymétrique entre chercheurs et sujets celle de partenariat dans la « co-analyse ». Cela conduit les adeptes de ce cadre méthodologique, dont l'auteur de ces lignes, à impulser un mouvement de « décontextualisation - recontextualisation » consistant à distinguer, parmi une multitude d'autres possibles, un fragment de situation de travail qui sera ensuite soumis à la réflexion *a posteriori* des protagonistes, dans une situation seconde où ce moment de leur propre travail effectué deviendra l'objet d'une activité critique de redécouverte, d'appréciation, de commentaire. Il va de soi qu'un tel parti pris impose une reconsidération globale des rapports entre chercheurs, acteurs, et objet, dès le moment initial du processus. Sans confondre pour autant les rôles respectifs des protagonistes associés par la démarche, la question du choix des situations à soumettre à ce travail de co-analyse ne saurait y échapper, sous peine de perpétuer un rapport inégal, générant des esquives volontaires ou non vis-à-vis des aléas et difficultés opposées par les situations réelles. Les opérateurs doivent donc jouer un rôle déterminant – sans qu'il s'agisse de substituer une hégémonie à une autre – dans la détermination des séquences de leur travail susceptibles d'être soumises au processus. Ils doivent pouvoir en mentionner l'importance ou l'intérêt, en fonction de leur position vis-à-vis des objectifs de l'étude et c'est vraisemblablement à ce moment, essentiel, que s'amorcent à la fois une réflexion intime sur leurs propres pratiques et un début de dialogue avec le chercheur.

La question, faussement anodine, du recueil et de la manipulation de ces actes de travail, fixés sur un support-vidéo en l'occurrence, mais de nature éventuellement différente - et réexaminés à loisir, pût sans aucun doute d'une double ignorance : celle d'une naïveté savante pour laquelle l'image fixe ou animée n'est que la pellicule – sans jeu de mots – sous laquelle « frémit » un réel fourmillant d'événements et de péripéties masqués par les dimensions physiques, massives, du travail montré : ce que l'on voit. Celle, différente, du dédain professé ou implicite des techniciens – éventuels virtuoses – de l'image, pour qui la syntaxe filmique, outillée de ses savoirs et affranchie des contraintes de l'espace et du temps, est seule digne de construire un discours générateur de sens. Sans excès particulier de langage, on semble se trouver pris entre la platitude du document brut, tel qu'une caméra de surveillance pourrait à la limite nous l'offrir, et l'élaboration d'un projet de « filmer le travail », avec son écriture et ses mises en scènes...

Un « entre – deux » raisonné

Entre les deux, il y a place pour la construction d'objets présentant la caractéristique commune d'offrir *en spectacle* des moments de travail représentés (au sens de figurés, matériellement et sym-

boliquement) par les actions, conduites et postures des opérateurs en activité. Du plus simple au plus réfléchi, en écartant d'emblée le problème élémentaire posé par le fait que tout prélèvement d'image relève en soi du choix de celui qui l'opère, cet acte de construction consiste à détacher – au minimum – un ou des moments de la continuité dont ils participent.

La question primordiale concerne donc le statut de cet objet primaire. En quoi consiste-t-il ? Qui, parmi le « milieu associé à la recherche » opérateur, chercheur, commanditaire, est détenteur des critères susceptibles d'évaluer au mieux la pertinence de choix effectués ? Sa nature effective a jusqu'alors fait l'objet d'évitements, voire d'impasses, de la part de ceux – et l'on endossera volontiers ici une part de cette responsabilité – qui dans le domaine de l'analyse de l'activité se réclament de la tradition des « méthodes indirectes » (Vygotsky, 1925/1994), et plus encore de la théorie dialogique de Bakhtine. En s'épargnant pour l'instant l'épineux débat suscité par les manipulations des « rushes » et les prérogatives que s'arrogent ceux et celles qui y procèdent, fussent-ils les mieux intentionnés, peut-on simplement éluder la question en laissant entendre que le film vidéo d'une séquence constitue en quelque sorte un objet doté d'une existence naturelle ? Qu'il est possible de le prélever par un geste simple de découpage, dans un continuum d'images parmi lesquelles des marques identifiables de début et de fin signaleraient la place qu'il occupe, permettant de l'en détacher sans autres conséquences ?

Dans les faits, les séquences retenues pour faire office de représentations réalistes du vécu des sujets confrontés sont de nature extrêmement variable. Elles dépendent parfois d'une unité de temps caractéristique de l'activité de travail observé, de son découpage en séquences clairement identifiées ou en moments successifs correspondant à des phases distinctes de cette activité. Dans ce cas, l'idée semble s'imposer d'une naturalité intrinsèque de la suite d'images projetées, comme si la relation de celle-ci à la réalité observable correspondante allait de soi.

Dans d'autres cas, la représentation filmique réalisée ne coïncide pas avec le découpage en séquences de l'activité de travail, ni forcément l'ordre dans lequel elle donne à voir les images successives avec l'ordre réel des actions. Il s'agit principalement de cas de figure où l'observation et le recueil d'images sont étalés sur une durée importante, ou lorsqu'à l'instigation des opérateurs associés à la recherche, et au terme d'une mise en travail collective de leurs points de vue plusieurs séquences disjointes ont été recueillies, traitées séparément et assemblées. Le film soumis à l'autoconfrontation résulte alors d'un montage, de choix successifs, théoriquement opérés en concertation, mais restant finalement l'apanage de ceux qui, détenteurs du matériel et du logiciel, exécutent les gestes techniques au terme desquels est obtenu le document exposé aux sujets concernés. À ce moment du processus, c'est la représentativité du film en référence à la durée réelle des situations de travail, à la continuité temporelle des actes et de leurs successions qui pose problème.

Un rapport dialogique global

Le second des deux motifs de réflexion envisagés ici est constitué par la conception du rôle du chercheur-observateur et la façon dont il est effectivement joué. Celles-ci diffèrent probablement selon l'objet que se donne l'activité scientifique engagée. Sans déroger au principe de base suivant lequel ce processus de connaissance n'est pas dissociable d'une démarche visant à refaire de leur « travail un objet de pensée pour ceux qui en formulent la demande » (Clot, & Faïta, 2000, p. 8), il peut en effet s'agir de favoriser l'émergence de manifestations associées aux épreuves psychiques affrontées par les sujets au cours de l'activité de travail, comme c'est le cas dans la pratique de la clinique de l'activité en psychologie du travail. L'accent peut en revanche être mis sur le travail de mise en mots par les opérateurs de leur vécu, de leurs savoirs en actes, des modes opératoires concrets qu'ils mobilisent pour atteindre leurs objectifs, ce qui correspond plutôt à ma pratique. Sans négliger, par excès de naïveté, que l'une et l'autre vision se recourent assurément, on est néanmoins en présence de positions engendrant des stratégies et des conduites sensiblement différentes. Je privilégie pour ma part une conception faisant du chercheur le guide du processus, qu'il a préalablement conçu et

organisé, tout en l'engageant dans un travail d'instigation et d'appui à la maîtrise par les opérateurs des outils langagiers et symboliques de médiation entre eux-mêmes et leur propre activité.

Rappelons à ce propos les termes dans lesquels on concevra le rapport dialogique « à plusieurs niveaux » caractérisant le processus d'autoconfrontation (Faïta, & Vieira, 2003). À la situation de travail initiale, extraite du passé professionnel récent des opérateurs, répond une situation *ad hoc*, créée pour que s'initie une activité d'un nouveau type, au cours de laquelle ceux-ci se confrontent à l'image de leurs actions passées. Chacun s'engage donc, au cours de cette première phase, dans un dialogue avec lui-même dans le cadre duquel il justifie, évalue, ses propres actes, s'en étonne éventuellement et en construit une vision nouvelle, argumentée par la vision à distance qui est la sienne et le rapatriement de ces mêmes actes dans la situation actuelle.

La première phase, généralement qualifiée d'autoconfrontation « simple », est suivie de l'autoconfrontation dite « croisée », au cours de laquelle le sujet se voit confronté à l'évaluation par un pair de ses actes de travail aussi bien que de ses commentaires. C'est au cours de cette phase initiale qu'est mise à l'épreuve sa capacité à trouver les moyens de mettre en discours non seulement les actes qu'il se voit accomplir, mais aussi ce qui précède, conditionne ces actes, les explique ou explique qu'ils s'accomplissent de telle façon et non d'une autre.

On formalisera très schématiquement ce cadre méthodologique comme suit, avant de préciser plus loin les rapports dynamiques entretenus par les différentes phases et configurations :

Processus d'autoconfrontation
Visionnage de la séquence filmée (situation de travail initiale) en présence du chercheur
Commentaire de la séquence par l'intéressé, engagement du rapport dialogique à deux niveaux (situation initiale / actuelle ; opérateur / chercheur)
Confrontation à un pair à propos du film ainsi que du discours produit Développement d'un rapport dialogique à plusieurs niveaux
Validation et appropriation collective du produit final de ce processus

L'idée d'un dialogue composite, au cours duquel une situation d'action, qualifiée de primaire, fournit à la fois le contexte et l'objet d'une nouvelle activité semble justifiée. Ce qui importe est alors le fait que ce « contexte » n'est pas seulement un ensemble de références, « ce dont on parle », mais surtout une part déterminante de ce que les opérateurs font de ce qu'ils voient au moment où ils le voient. On entend par là le fait que les actes de travail saisis par le film ne sont pas seulement prétexte à commentaire ou explication dirigés vers autrui, mais prennent sens d'une façon souvent insoupçonnée, jusqu'alors, par leurs propres auteurs. Cela explique que les discours produits par les sujets ne soient jamais seulement la contrepartie verbale ou l'explicitation des actes visualisés. Cela explique également que la coïncidence *en temps* de l'image et du discours soit impossible à obtenir : un sujet sollicite toujours l'arrêt du défilement des images pour intervenir à propos de sa situation de travail. Il éprouve presque toujours le besoin de faire place à ce « concentré d'histoire qu'est chaque situation d'activité » (Schwartz, 2001, p. 735) : ce qui s'est déjà passé, déjà fait et qui justifie ce que l'on voit, ce qui doit advenir ensuite et impose aux actes telles caractéristiques, ce qui pourrait être fait autrement, par d'autres ou par le sujet lui-même...

Une « paire de lunettes » pour voir le non visible : le cas de la professeure d'Arts Plastiques

On retiendra, à l'appui de ce qui précède, l'exemple d'un cas concret extrait des travaux d'une chercheuse membre de notre équipe, engagée dans l'analyse de l'activité de travail des enseignants, en l'occurrence des professeurs d'Arts. Il s'agit d'un moment parmi d'autres du rapport dialogique entre

deux professeures, dont E.L. qui s'est engagée dans une recherche sur les composantes du « métier » de professeur. Elles échangent dans le cadre d'un processus d'autoconfrontation « simple », correspondant exactement à ce moment où un sujet agissant visionne le film vidéo de son travail dans une situation d'échange verbal avec autrui, et s'engage à ce propos dans une nouvelle activité. Le début du document vidéo en question permet de voir la professeure dans sa classe, dans la phase initiale du cours. Les actes, les gestes, les paroles apparaissant et reproduits dans le film sont réappropriés dans la situation présente par la personne qui les a accomplis dans le passé. Tels qu'ils sont reconstruits dans les discours des interlocuteurs, ils prennent sens dans un système différent : ce qu'incorporent les objets, les actes langagiers et non langagiers, les pratiques, comme « sens » participant à l'avancement de l'activité, fait l'objet d'une réappropriation, d'une transformation et d'un développement dans et par les échanges et les productions discursives des interlocuteurs. Dans le même temps, cette transformation révèle certaines dimensions cachées des situations d'action, particulièrement ce que nous avons nommé « organisateurs » et « préoccupations » des sujets.

Tu n'es pas le prof de maths...

1E.L. : Tu es assise sur le bureau, tu le fais souvent ?

2P2 : Ah, oui... Je m'assieds où je peux, rarement sur ma chaise de bureau. Donc je vais me poser un petit peu, aux moments de pause qui sont rares... Je ne suis pas persuadée d'être assise... Je ne m'assiérais jamais sur le bureau ! Je suis juste calée.

3E.L. : Tu te places comme ça pour voir tout le monde ?

4P2 : Euh... Un mécanisme d'approche aussi je crois ! Tu vois, au lieu d'être derrière mon bureau, ce qui n'aurait pas de sens, je ne vois pas pourquoi j'y serais d'ailleurs ! Je me mets plus près d'eux, plus avancée vers eux. C'est terrifiant un bureau. Et puis il faut savoir que c'est une salle qui sert à d'autres cours : Maths, Histoire-Géo, etc, donc ça va le leur rappeler... Ici, c'est pas nécessairement la classe d'Arts Plastiques. pour eux ! Donc ce dispositif du bureau central, (...) ça ne va pas du tout... Donc rien que symboliquement, ne pas se mettre derrière le bureau, ça veut dire...

5E.L. : Que tu n'es pas le prof de Maths ?

6P2 : Voilà ! C'est pas grand-chose comme décalage, c'est un mètre... Mais j'y suis très rarement derrière le bureau...

Sans procéder à une analyse systématique de ce fragment, présenté au titre d'illustration du propos, on soulignera :

- les marques de suspension du jugement présentes dans le discours de P2 (« je ne suis pas persuadée d'être... » ; « un mécanisme d'approche aussi je crois »...) traduisant, à l'occasion de la situation créée par E.L., une prise de conscience des caractéristiques non formalisées de ses conduites ;
- des indices matériels forts de sa préoccupation majeure : être identifiée comme professeur d'arts plastiques, et donc produire au travers des attitudes, de l'usage des objets et de l'espace, les marques de cette identité.

Le processus offre la possibilité à la personne de se saisir des dimensions globales de sa propre activité et de redonner sens aux gestes accomplis dans un nouveau contexte, celui de l'espace discursif ouvert dans le cadre de l'échange verbal, tout en exprimant certaines déterminations fortes, qui ne l'auraient peut-être jamais été en dehors des enchaînements discursifs (« c'est terrifiant un bureau »).

Les énoncés 2P2 et 4P2 témoignent à ce sujet d'un développement manifeste. Entre le constat formulé en réponse à l'observation de E.L. (*Ah oui...*) et la conclusion sur ce point (...*symboliquement, ne pas se mettre derrière le bureau ça veut dire...*), on assiste à un *crescendo* de la prise de conscience par la personne de la portée des actes et des attitudes présentés par le film. Successivement, elle passe de la constatation (*je m'assieds ou je peux*), à la justification (*me poser... aux moments de pose qui sont rares*) pour en venir à une première rupture du glissement thématique dans lequel elle s'était engagée : celle-ci se manifeste par la contestation de la partie précédente de son discours, jusqu'alors enchaîné sur celui d'E.L. (...*je ne suis pas sûre d'être assise...*). Elle conclut cette phase en fournissant les marques catégorisant de façon formelle sa position (*je ne m'assiérais jamais...*).

La situation actuelle devient alors le théâtre d'un événement au sens propre, puisqu'au-delà de la rupture survenue c'est un véritable abandon du thème précédent qui se matérialise : il n'est plus question de commodité, de pause, ni même de suspendre l'argumentation consacrée à ce type d'objets. C'est la question du « sens » qui émerge, sens des choix qui, à travers les conduites et les attitudes manifestent les préoccupations fondamentales de la personne.

Il est assez clair dans ce cas que la mise en confrontation des deux situations, l'une filmée, antérieure, et l'autre actuelle, d'échange verbal, produit un effet favorisant grâce auquel le processus dialogique se déploie au-delà des limites circonscrites par les conduites des interlocutrices. Comme on l'a indiqué précédemment, des faits ou des caractéristiques incorporés par celles-ci échappent à la sphère du simple commentaire pour, lorsqu'ils sont relevés par le sujet, prendre rang parmi les éléments manifestant dans la situation initiale les préoccupations trouvant dans celle de l'autoconfrontation le terrain propice à leur développement : dans ce cas, c'est de l'identité professionnelle à conquérir et à défendre qu'il s'agit.

On observe comment ce simple document, faisant l'objet du dialogue et donnant à voir pendant les quelques minutes la disposition du lieu de travail et les postures des participants, suffit à mettre en évidence les enjeux de l'épreuve. Les remarques de la chercheuse au sujet de la posture de P2 relèvent en effet du constat, de la mise en mots d'une évidence apparente : les positions relatives des objets et des acteurs de la scène lui suggèrent en effet le discours tenu. Un bureau n'est pas une chaise, et le fait de voir ce détournement opéré fonctionne très normalement comme un organisateur attendu de l'échange, du moins du début de celui-ci. Cependant, le choix opéré, qui a consisté à interrompre le déroulement du film à ce moment, et donc à découper une séquence parmi d'autres, engendre des conséquences directes sur la façon dont la personne confrontée s'en empare pour donner sens à sa propre activité.

Cela nous fait dire que la situation actuelle dialogue alors avec la situation passée (Faïta, & Vieira, 2003), et que le sujet confronté dialogue en différé avec lui-même comme avec d'autres interlocuteurs absents ou imaginaires (Amigues, Faïta, & Saujat, 2002). De notre point de vue, centré d'abord sur la dimension langagière et symbolique des activités de travail, le visionnement d'une situation d'action qui l'implique par un sujet agissant, la perception des discours qui enveloppent et supportent celle-ci, ne sont donc pas réductibles au simple rapport entre une nouvelle activité et les événements antérieurs et extérieurs qui la motivent. Il ne s'agit pas, du moins pas seulement – et c'est peu dire dans ce cas – d'une pause ou d'un détour réflexif prenant pour objet les actes de l'opérateur concerné. Le film, objet de ce visionnement, fonctionne aussi, et peut être essentiellement, comme outil d'investigation pour ces opérateurs, confrontés à leurs propres choix, épreuves, réussites ou échecs professionnels. On entend par là qu'il offre des moyens insoupçonnés d'interpréter en les revivant des situations concrètes les impliquant et de les transformer, en ce sens que les mêmes protagonistes ne les revivront plus de la même façon, fussent-elles identiques.

On identifiera l'image filmique au « thème » bakhtinien : « système de signes dynamique et complexe qui s'efforce de coller de façon adéquate aux conditions d'un moment donné de l'évolution » (Bakhtine – Volochinov, 1977, p. 143). L'opérateur voyant, c'est-à-dire découvrant, les gestes de cet autre qui est lui-même en action dans un vécu antérieur, travaille à se comprendre à travers ces gestes reproduits à l'écran. Cette compréhension n'est rien d'autre que la préparation d'une réponse à « l'énoncé » qu'il reçoit sous la forme de cet « ensemble de signes », et qui de toute manière débordera assurément du simple rapport dénotatif, c'est-à-dire de mise en mots *a posteriori* des actes verbaux et non verbaux qu'il découvre. L'expérience de ces mises en relation répétées entre situations, milieux de travail et opérateurs individuels, délivre à ce sujet des enseignements objectifs : les sujets agissants confrontés au film de leur activité de travail s'engagent fréquemment dans le commentaire mais délaissent systématiquement ce genre de discours – plus ou moins vite – dès lors que la situation *re-vécue* les pousse à agir à partir d'elle après avoir symboliquement agi sur eux.

Le sujet autoconfronté s'engage dans une phase débutant par un dialogue entre les deux situations : la situation d'origine et la situation actuelle. Le rapport que l'on définit ainsi tient à ce que les sujets

doivent s'imposer une re-qualification de leur relation à eux-mêmes comparable à l'activité que n'importe qui déploie pour comprendre les actes et les discours d'autrui, afin d'y répondre par une activité adaptée, des mots, des signes, des signaux. En d'autres termes encore, comme c'est le cas dans l'exemple proposé plus haut, le discours produit en réponse à ces interrogations véhiculées par les situations vécues en différé et ce que l'on y découvre de soi-même en action est porteur de ce travail complexe de « compréhension active » (Bakhtine, 1984), fait d'interprétation, de réaction, puis d'action.

L'autoconfrontation et ses phases théoriques

Avant de pousser plus avant la réflexion engagée, on reprendra le fil interrompu de la présentation ci-dessus. Le tableau suit qui propose une vision formelle de la configuration créée afin d'offrir au processus d'autoconfrontation les lieux et moments des développements qu'il suscite¹.

Phase	Nature	Caractéristiques
Film	Images de l'activité première	Sélection de séquences homogènes, strictement comparables pour chaque participant, choisies et montées en fonction de la connaissance par le chercheur de l'activité et des situations de travail.
Autoconfrontation 1°	Production par chacun des protagonistes d'un discours (texte). Interaction sujet autoconfronté-chercheur.	Discours/texte produit en référence à l'activité observée. Ouverture d'un espace aux commentaires du sujet, au-delà du discours descriptif/explicatif et des réponses aux questions du chercheur. Développement de la situation.
Autoconfrontation 2°	Production discursive contextualisée (rapport à la phase précédente). Instauration d'un rapport dialogique enrichi et complexifié entre les 2 sujets participants sous le contrôle du chercheur	Cette phase intègre deux niveaux de référence : à l'activité initiale filmée et montée, ainsi qu'au contexte discursif offert par le premier niveau d'autoconfrontation (2 ^{ème} source). Ainsi, les phases d'interaction entre participants, entre participant et chercheur, et les références de chacun à lui-même en dehors du processus d'interaction, peuvent être rapportées aux deux sources antérieures.
Retour au milieu de travail.	Production de l'objet (résultant de l'ensemble des phases) aux fins de mise en patrimoine en réponse à la demande initiale (ou au projet).	L'objet s'autonomise par rapport aux phases de production. Il peut en être fait plusieurs usages : support d'échanges consécutifs dans le milieu de travail, formation, etc.
Appropriation différée de l'objet par l'équipe de recherche.	Analyse spécifique de l'objet produit.	Implications conceptuelles, méthodologiques, épistémologiques. L'objet lui-même, sous tous les angles d'approche, comme les rapports dessinés entre les stades de sa production, deviennent de nouveaux objets de recherche. Le lien entre les phases, les continuités préservées pendant l'action, l'interface activité/discours, sont soustraits à l'épreuve de la vie.

Tableau 1 : Nature et caractéristiques des productions théoriques réalisées à chaque étape de l'autoconfrontation croisée.

Table 1: Nature and characteristics of theoretical production carried out during each step of crossed self-confrontation.

L'essentiel réside dans le fait que deux types de rapport dialogique se superposent : celui initié entre les phases film, autoconfrontation 1, et par ailleurs autoconfrontation 2 ou « croisée ». La différence entre les deux mérite d'être explorée sous l'angle de ce qui est introduit par le chercheur, ou l'inter-1. Ce tableau, ainsi qu'un autre fragment, est repris de l'article de Faïta et Vieira cité en bibliographie.

venant initiateur du processus, en tant qu'objet initial de référence.

Le film, texte et artefact

Le parti pris, argumenté ci-dessus, de considérer le film d'une situation de travail comme composante de la dimension dialogique du processus d'autoconfrontation, nous conduit à lui accorder le statut de texte. Il s'agit d'abord d'un objet achevé, au sens où l'entend Bakhtine, dans la mesure où il résulte du concours d'un ensemble d'activités dont il manifeste l'aboutissement, ou encore la « position » identifiable de ceux qui l'ont produit et réalisé. Pour autant, ces derniers ne peuvent prétendre avoir conféré à leur objet une manière de « faire sens » et une seule, conforme à leurs intentions. Il est toujours possible, voire probable, que le ou les destinataires découvrent une façon différente, non prévue ou imprévue, de considérer l'objet qu'on leur offre. Il est encore plus certain que le film « parle » à ceux et celles qu'il fait voir en action de façon décalée par rapport à ce qu'il semble montrer ou vouloir dire. Dans ce cas le « sens » en est « porté tout autant sinon plus par les mouvements du discours que par le sens des énoncés » (François, 2005, p. 80). On entend par là le fait que c'est aussi au contraste entre ce qu'a voulu montrer ou énoncer le réalisateur (l'auteur) et ce qu'il a produit *in fine* comme objet, que les opérateurs peuvent réagir, opposer des contre propositions dont émergent un « sens » éventuel. On est dans tous les cas, et c'est ce qui importe, dans le cadre d'une relation d'interprétation. Le dialogue, en d'autres termes, se nourrit de ce qui se transforme plus que de ce qui s'offre à l'analyse en tant qu'objet définitif.

Le film est donc un texte en ce sens que « l'acte humain est un texte potentiel et ne peut pas être compris (en qualité d'acte humain distinct de l'action physique) hors du contexte dialogique de son temps (dans lequel il figure au titre de réplique, position de sens, système de motivation) » (Bakhtine, 1984, p. 316). De manière formellement identique au *texte* entendu de façon littérale, produit de l'activité d'écriture supposant un auteur, il y a donc également dans ce cas « rencontre de deux textes : celui qui est tout fait (le produit achevé – DF) et celui qui s'élabore en réaction au premier. Il y a donc rencontre de deux sujets, de deux auteurs » (Bakhtine, *ibidem*, p. 315).

Le fait de considérer le film d'une situation de travail comme un texte, « réel ou potentiel », a pour conséquence majeure d'en modifier l'orientation, en tant qu'acte signifiant, et donc d'en déplacer les effets. Sa pertinence n'est pas à rechercher uniquement dans la façon dont s'agencent ses composantes internes, dans ce qu'il donne à voir par le moyen des significations résultant de sa structuration. En tant que texte – énoncé ou objet symbolique – il constitue, dès lors qu'il est achevé, le point de départ d'un autre texte. L'achèvement de l'activité productive de son ou ses auteurs, l'identification de leur « position », est le point de départ d'une activité de l'autre, le sujet récepteur, interprétant, qui à partir de lui dirige cette activité vers un objet différent. Il est important en effet de bien noter comment, dans la situation créée à cet effet le texte résultant de « l'activité sur l'activité » du sujet, ce texte second qui réagit au premier, ou encore au « sens porté par les mouvements du discours » (François, *ibidem*), ne se constitue pas en référence à un objet inchangé, représenté par le film visionné ou supposé tel.

Le mouvement, en effet, ne se résume pas à parler différemment d'une même chose, mais se déploie dans la production d'un texte se rapportant différemment à un objet qu'il transforme. En s'emparant de ce qui est montré et dit, en l'occurrence par eux-mêmes, de leur travail, les opérateurs autoconfrontés se livrent à une véritable recatégorisation, expriment de façon différente en tout ou partie leurs rapports à l'objet de ce travail, aux moyens, aux modes opératoires, et les transforment donc de manière sensible. L'exemple du *bureau* dans la situation proposée ci-dessus est flagrant : « c'est terrifiant un bureau » pourrait témoigner de l'irruption d'un genre de discours incident (provocation, ironie, délire) alors qu'il est seulement porteur de l'activité en développement de la professeure sur l'image de son activité initiale dont elle transforme un élément central. C'est ce mouvement complexe que nous avons qualifié de « triple développement », pour caractériser l'activité par laquelle, dans cette situation, les sujets développent à la fois l'objet, la situation, et eux-mêmes en tant que

sujets agissants (Clot, & Faïta, 2000).

Le film, ou texte, est donc cette « paire de lunettes » grâce à laquelle les opérateurs se voient offrir la possibilité de regarder différemment des objets qu'ils croyaient connaître, ou de regarder des objets différents à partir de cette connaissance, s'ils ne la remettent pas en cause. Toutes proportions gardées, nous utiliserons la métaphore prêtée à Proust par Deleuze : « Traitez mon livre comme une paire de lunettes dirigée sur le dehors. Si elles ne vous vont pas, prenez-en d'autres, trouvez vous-même votre appareil, qui est forcément un appareil de combat » (Deleuze, 1972.).

La « paire de lunettes », métaphorique ou non, mérite d'être regardée comme un *artefact*, cette catégorie que Rabardel définit « pour désigner de façon neutre toute chose finalisée d'origine humaine ». Ajoutant que cet *artefact* peut avoir « le statut d'instrument lorsqu'il est le moyen de l'action pour le sujet » (Rabardel, 1999, p. 245). Il nous paraît nécessaire d'examiner cette hypothèse : les actes d'intervention ou de recherche que l'on produit en organisant la confrontation entre des sujets agissants et l'une ou l'autre vision structurée de leur activité consisteraient d'abord à fournir à ces sujets des outils, appropriables en tant qu'instruments ou moyens d'action pour le sujet dans cette nouvelle activité consistant à reconcevoir et transformer leur activité initiale. Auquel cas en quoi et comment de tels instruments orientent-ils l'« activité sur l'activité » ?

Les mots et les images : des outils ?

On a utilisé ci-dessus les termes de « médiateur » et « médiation » pour référer à l'activité du chercheur dans le cadre de l'autoconfrontation, autant qu'au statut des « outils » langagiers et symboliques. Il n'est pas certain que le recours à de telles catégories soit dépourvu d'ambiguïté.

La première pourrait résulter de l'idée suivant laquelle les « mots », suivant la commodité terminologique en usage, constitueraient l'équivalent langagier des outils en ce qu'ils contribueraient les uns comme les autres à « l'activité médiatisée ». Rabardel, en notant que l'intelligence pratique et l'usage du signe ne peuvent opérer indépendamment l'une de l'autre (p. 244), écrit à ce propos que si l'outil est dirigé vers la transformation des objets, le signe est quant à lui le moyen de l'activité interne. Il se réfère à Vygotsky pour ranger le signe parmi « les moyens grâce auxquels l'homme oriente et contrôle son propre comportement », ce qui en fait « l'instrument psychologique » par excellence. Ce rappel nécessaire nous met à l'abri des errements objectivistes d'une pragmatique quelque peu élémentaire, pour laquelle les « actes de langage » se confondraient un peu trop schématiquement avec l'action exercée sur le milieu et l'interlocuteur, si ce n'est les objets. Il importe en fait de souligner que tout énoncé achevé, ensemble de signes linguistiquement homogène ou non (on entend par là qu'une part plus ou moins grande peut être accordée à d'autres procédés énonciatifs, non linguistiques), impose une épreuve à ceux qui le reçoivent et entreprennent d'y répondre. Ceux-ci doivent en effet orienter leur travail de compréhension vers l'élucidation des rapports entretenus par cet énoncé avec ce à quoi il se réfère, en même temps que vers le contraste entre ce qui est dit ou signifié et ce qui aurait pu l'être ou l'a déjà été à ce propos. S'il est indéniable qu'existent des contraintes en matière d'interprétation de la parole, à savoir ce qui fait que l'on ne saurait comprendre certaines choses que d'une façon et une seule, il n'en reste pas moins que la plage de variation offerte à l'interprétation reste de loin la plus importante. L'épreuve n'est pas moins considérable pour le sujet – locuteur, celui dont la posture consiste à s'interroger sur les moyens dont il dispose pour dire et construire sa position tout en évaluant l'adéquation à la tâche de ces mêmes moyens.

François note bien que « quelqu'un qui ne dirait que l'expérience interne de ce qu'il ressent comme *je* serait amené à un mode de discours bien bizarre » (François, 1998, p. 210). Aucun d'entre nous n'est préservé de ces moments de « crise du *je* » où celui-ci se demande d'où lui vient ce qu'il pense, « où il éprouve qu'il y a discours de l'autre en lui » (François, *ibidem*). Le langage serait donc cette activité dont les oppositions minimalistes entre langue et parole, code et énonciation, ne fourniraient qu'une métaphore extrêmement réductrice. Les signes, les moyens symboliques de signifier, exercent une médiation certaine entre l'individu et le milieu auquel il s'adresse, mais après s'être prêtés

à celle qui s'impose entre le sujet et lui-même.

D'un autre côté, le rôle du chercheur, régulateur du processus, ne saurait être sans plus de précisions rangé sous l'étiquette de la médiation. On peut sans doute concevoir ce rôle comme celui de « facilitateur » dans la prise de conscience de leur propre capacité d'analyse par les sujets autoconfrontés. Sans doute une telle position est-elle parfaitement défendable, mais elle fait la part trop belle à la mutation supposée de l'opérateur présumé naïf en « praticien réflexif » (Schön, 1994) grâce à l'action médiatrice du spécialiste... C'est faire bon marché, nous semble-t-il, du substrat dialogique déjà mentionné, à savoir la mise en rapport des deux situations : situation initiale, filmée, et situation « d'activité sur l'activité ». Il y a certes et d'abord contraste entre les deux, promotion de la première en objet traité par et dans la seconde. Mais il y a surtout « contextualisation » de l'une au bénéfice de l'autre, et donc continuité entre le « sens » donné par des opérateurs à ce qu'ils voient et perçoivent de ce qu'ils font, que d'autres font avec eux, et ensuite la conception d'autres manières de produire et d'appréhender ce même sens et aussi, par conséquent, d'autres manières de faire. Comme on l'a signalé, il est courant que des opérateurs, professeurs, etc., associés aux processus pour lesquels ils se portent volontaires, s'engagent pour commencer dans le commentaire et la justification de leurs choix et de leurs actions, avant de s'étonner de ces mêmes choix et de les remettre en question. Mais ces remises en causes sont toujours initiées à partir d'un embryon déjà présent dans les actes ou paroles produits dans la situation montrée. Il y a reprise et développement, et non mutation au sens de rupture irréversible entre un vécu et un futur de l'activité. En d'autres termes, et comme on l'a déjà formulé, le film n'est pas seulement l'objet de référence, comme l'on pourrait le présumer, mais le catalyseur potentiel d'une expression attendant que se matérialise une instance autorisant son émergence, porteuse du développement à plusieurs niveaux envisagé ci-dessus. En d'autres termes, et pour référer une fois encore à Vygotsky, la pensée se manifeste lorsque la situation lui offre l'occasion de se manifester par la mise en mots qu'elle génère. Le processus se déclenche non parce que l'on rend, par l'intervention extérieure, les sujets indépendants de leur travail, mais bien au contraire parce qu'on leur offre le moyen efficace de s'en imprégner plus et mieux, avec des outils nouveaux leur permettant de considérer leur propre implication d'une façon inédite, puis de s'engager dans une activité nouvelle par laquelle ils prennent leurs distances avec ce vécu initial.

Le développement des sujets associés commence par une libération de leurs façons de voir, d'entendre, et donc de travailler à comprendre les actes qu'ils accomplissent dans leur environnement et leur milieu de travail. Cela pose donc de manière très précise un certain nombre de questions au sujet, précisément, des choix effectués en matière de conception et de mise à disposition de ces outils.

L'objet final produit au terme de l'autoconfrontation un « artefact social » ?

La question du statut du produit final des activités conjointes que l'on a décrites et analysées se pose au terme du processus. Prenant la forme d'un mixte d'images et de discours, il s'agit indubitablement d'un objet ayant vocation à prendre place parmi les pièces incitant le milieu de travail récipiendaire, incluant les acteurs du processus comme les commanditaires de l'intervention, à prolonger le travail engagé, à remettre en question les visions antérieures de l'activité de travail, tout comme à devenir un nouvel objet d'analyse, révélateur de traits significatifs de la réalité observée.

Dans tous les cas, et cette remarque s'impose si l'on considère les rôles variés que l'on peut faire jouer aujourd'hui à un tel produit (projection de films d'autoconfrontation devant des milieux de travail différents de ceux des acteurs, voire dans des classes ou autres groupes en formation), il est essentiel de bien considérer que le type d'« activité sur l'activité » engendré par le processus d'autoconfrontation est forcément, soumis à des lois spécifiques, tributaire de genres différents mobilisés dans l'action.

En tant que chercheurs, il est important de mesurer comment nous créons les conditions d'émergence

de cet objet qui nous échappe et nous dépasse au terme de sa réalisation. Il devient un texte que l'on peut transmettre et manipuler, porteur de sens concrets pour ceux qui font partie de la situation de production et générateur de significations rencontrées (ou recherchées, au stade de la conceptualisation), pour ceux qui entretiennent avec l'activité initiale un rapport matériel et temporel indirect, tels les chercheurs autres que ceux de l'équipe initiale ou les formateurs utilisant les autoconfrontations comme des documents vidéos.

De ce fait, un utilisateur sans lien avec la situation initiale ni le processus, peut à tout moment ouvrir des parenthèses énonciatives, initier des modalités disjointes de mise en sens, en d'autres termes engager à propos de l'objet qu'il a en mains des formes d'interprétation ou d'exégèse indépendantes de l'activité primitive de co-élaboration et de co-analyse. C'est le risque encouru par tout travail d'élaboration d'un texte à partir/sur un autre texte, ce que l'on a qualifié plus haut de dialogue entre le premier niveau d'activité (activité initiale), et le second, niveau de l'autoconfrontation, activité sur l'activité. Il importe donc de ne pas laisser se dissoudre la relation complexe entre les phases du processus d'autoconfrontation, énonciation à partir d'une autre énonciation, mise en discours dans une situation différente, hors du cadre tracé par le premier rapport. Il faut veiller à maintenir ces liens plus ou moins ténus, les marques persistantes du discours d'origine. Dans ce cas, le rapport dialogique initial, entre film de la situation initiale et discours de chaque sujet dans l'autoconfrontation primaire, n'est jamais annulé. Il reste plus ou moins repérable ou sous-jacent dans la suite du processus, d'une façon assez similaire à la persistance du discours rapporté dans le discours d'un narrateur. Bakhtine note à ce propos que dans l'énoncé du narrateur, l'énonciation primitive est intégrée à l'unité propre de la composition nouvelle, par le jeu de règles syntaxiques, stylistiques et compositionnelles. Elle conserve cependant, au moins sous une forme rudimentaire, l'autonomie primitive du « discours de l'autre » sans que celle-ci puisse être pour autant totalement appréhendée.

L'analyste a la charge de ne pas laisser dissoudre le lien avec la situation primaire, l'activité de premier niveau. Cela le contraint sans doute à se livrer à un exercice délicat, consistant à maintenir, mentalement, une activité de réflexion parallèle à l'activité discursive des acteurs autoconfrontés. Ne pas y réussir, en revanche, fait courir le risque de voir se rompre la continuité entre les différentes phases, et par conséquent disparaître le lien reliant l'une à l'autre ces différentes phases de « l'activité sur l'activité ». L'objet *autoconfrontation croisée*, peut alors ne plus être que ce qu'en font les « micro-genres » disciplinaires, les préconçus analytiques véhiculés dans la situation par des chercheurs préoccupés par la construction de leur seul point de vue. Le sens de la relation construite s'annule alors.

Le maintien de ces continuités, à la charge de l'observateur, tient au fait que l'autoconfrontation en tant que processus par lequel seront captées les relations dialogiques à la frontière entre discours et activité, ne peut se conclure sous la seule forme de films et d'interactions enregistrées. Le dialogue, pris comme activité langagière, n'est pas seulement une suite d'énoncés. Il est producteur de rapports entre actions réciproques qui orientent et structurent les activités respectives des sujets, débouchant en l'occurrence sur la troisième phase.

La pratique de l'autoconfrontation n'est pas d'ailleurs consensuelle, et la polémique, comme genre de discours, fournit les instruments stimulant le processus. Celui-ci, on le constate dans la plupart des cas, ne reste pas dans le commentaire mais s'oriente vers des formes de controverses entre pairs, bien entendu, mais parfois, auparavant, entre le sujet en autoconfrontation simple et lui-même, dialoguant avec un texte matérialisé par les images et discours qui le contraignent à mettre ses paroles en concordance avec ses actes. On a alors une chance de capter les thèmes représentatifs du sujet, véhiculés par son discours intérieur et émergeant dans ces circonstances.

RÉFÉRENCEMENT

Faïta, D. (2007). L'image animée comme artefact dans le cadre méthodologique d'une analyse clinique de l'activité. @ctivités, 4 (2) pp. 3-15, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Amigues, R., Faïta, D., & Saujat, F. (2002). L'autoconfrontation : un mode d'investigation fondé sur la co-élaboration des savoirs professionnels et le développement des compétences. *Communication au Colloque "Politique des Savoirs"*, 28-29 Juin 2001, Université Lyon 2.
- Bakhtine, M. (V.N.Volochinov, 1977). *Le marxisme et la philosophie du langage*. Paris: Editions de Minuit.
- Bakhtine, M. (1984). *Esthétique de la création verbale*. Paris: Gallimard.
- Clot, Y. (2004). Le travail entre fonctionnement et développement. *Bulletin de psychologie*, 57(1), 5-12.
- Clot, Y., & Faïta, D. (2000). Genres et styles en analyse du travail. *Travailler*, n°4, 7-43.
- Deleuze, G. (1972). Les intellectuels et le pouvoir. Entretien avec Michel Foucault. *L'Arc*, n°49, Aix en Provence.
- Faïta, D. (1997). Exercices de style. *Champs Visuels*, n°6, 122-131.
- Faïta, D., & Clot, Y. (Eds) (1996). *Signer la ligne. Les aspects humains de la conduite des trains*. Étude réalisée à la demande de la SNCF et du CCE – SNCF, Marseille, IREPT.
- Faïta, D., & Vieira, M. (2003). Réflexions méthodologiques au sujet de l'autoconfrontation croisée. *SKHOLÉ*, n°1 hors-série, IUFM d'Aix en Provence, 57-69.
- François, F. (1998). *Le discours et ses entours*. Paris: L'Harmattan.
- François, F. (2005). *Interprétation et dialogue, chez des enfants et quelques autres*. Paris: ENS Éditions.
- Rabardel, P. (1999). Le langage comme instrument? Eléments pour une théorie instrumentale étendue. In Y. Clot (Ed.), *Avec Vygotsky* (pp. 241-264). Paris: La Dispute.
- Schön, D.A. (1994). *Le praticien réflexif*. Montréal: Editions Logiques.
- Schwartz, Y. (2001). *Le paradigme ergologique ou un métier de philosophe*. Toulouse: Octarès Éditions.
- Vygotsky, L. (1925/1994). Le problème de la conscience dans la psychologie du comportement. *Société française*, 50, 35-47.
- Vygotsky, L. (1997). *Pensée et langage*. Paris: La Dispute.

RÉSUMÉ

Le recours à des représentations filmiques des situations de travail est devenu récurrent aujourd'hui en analyse de l'activité. Cela soulève une série de problèmes dont deux catégories au moins méritent d'être examinées avec soin. Il convient en premier lieu de s'interroger sur le statut du film en tant que représentation supposée immédiate des actes de travail à soumettre à l'étude. Les rôles respectifs des chercheurs / experts et des opérateurs dans le choix des séquences retenues, dans les actes éventuels de découpage et d'assemblage, les prérogatives du réalisateur, etc., offrent autant d'exemples de fausses évidences masquant en fait un ensemble d'arbitrages plus ou moins conscients. D'un autre côté, la diffusion croissante du cadre méthodologique de l'autoconfrontation croisée, emprunté aux diverses recherches se réclamant de la clinique de l'activité, ne laisse pas de susciter d'autres interrogations. Ces travaux, outre l'utilisation du film vidéo, cumulent d'autres difficultés potentielles, liées à l'organisation des situations d'« activité sur l'activité » par le milieu associé à la recherche et dans la recherche : les interactions chercheurs – opérateurs, la production discursive de ces mêmes opérateurs en référence à l'image de leur travail, sans oublier la nature et la vocation des objets médiatiques obtenus en fin de processus. On se propose de dégager un certain nombre d'éléments permettant d'avancer la réflexion sur ces objets complexes, en se référant prioritairement à la théorie dialogique ébauchée par Bakhtine, par l'intermédiaire de quelques concepts majeurs.

MOTS CLÉS

artefact, autoconfrontation, clinique de l'activité, dialogue, film vidéo.

RESUMEN

El recurso a las representaciones fílmicas de las situaciones de trabajo es actualmente recurrente en el análisis de la actividad. Este hecho releva una serie de problemas de los cuales dos categorías merecen ser examinadas cuidadosamente. En primer lugar, resulta conveniente interrogarse acerca del estatuto del film en tanto que representación supuestamente inmediata de los actos de trabajo a ser sometidos a estudio. Los respectivos roles de los investigadores / expertos y de los operadores en la elección de las secuencias retenidas, en los eventuales actos de recorte y de ensamblaje, las prerrogativas del realizador, etc. ofrecen una multiplicidad de ejemplos y de falsas evidencias que esconden, de hecho, un conjunto de arbitrajes más o menos conscientes. Por otro lado, la creciente difusión del marco metodológico de la auto-confrontación cruzada tomado por diferentes investigaciones que se proclaman dentro de la clínica de la actividad suscitan otros interrogantes, en la medida que, estos trabajos, además de la utilización de la filmación en video, acumulan otras dificultades potenciales, relacionadas a la organización de las situaciones de «actividad acerca de la actividad» por parte del medio asociado a la investigación y en la investigación misma: las interacciones investigadores-operadores, las producciones discursivas de estos mismos operadores con referencia a la imagen de su trabajo, sin olvidar la naturaleza y la vocación de los objetos mediáticos obtenidos al finalizar el proceso. Se propone tomar en consideración un cierto número de elementos que permitan profundizar la reflexión acerca de estos objetos complejos, refiriéndose prioritariamente a la teoría dialógica esbozada por Bajtín, mediante algunos conceptos mayores.

PALABRAS CLAVE

Artefacto, auto-confrontación, clínica de la actividad, diálogo, film video.

Article reçu le 23 juin 2006 accepté pour publication le 4 mai 2007

Que fait la peur d'apprendre dans la zone prochaine de développement ?

Marta Santos et Marianne Lacomblez

Centro de Psicologia da Universidade do Porto
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade do Porto
Rua do Dr. Manuel Pereira da Silva
4200-392 Porto, Portugal
marta@fpce.up.pt; lacomb@fpce.up.pt

ABSTRACT

What does fear of learning do in the zone of proximal development?

This article focuses on learning and development during training sessions for fishermen. Based on concepts proposed by Vygotski, we highlight that it is necessary to identify «true concepts» and to know the «zone» where one intervenes in order to make training effective and to allow development of knowledge as well as mobiles. But we also discuss the fact that learners fear the possibility of losing former knowledge (which is effective, although not optimal). This variable should not be neglected during the training process. As such, there is a need to discuss the newly acquired knowledge, so that it does not assume an absolute status.

KEYWORDS

Zone of proximal development; professional training; fear of learning

1.- La zone prochaine de développement

La zone prochaine de développement est probablement l'un des concepts de l'œuvre de Vygotski (1934/1997) qui a fini par avoir la plus grande diffusion. Nombreux sont les contextes d'apprentissage qui y ont recouru comme façon de justifier ce qui devrait être appris et ce qui serait en état de pouvoir être appris.

En accord avec Vygotski (1934/1997), il n'est pas suffisant de déterminer ce que l'enfant est déjà capable de faire seul, de façon autonome – et qui correspond, aujourd'hui encore, à une forme habituelle d'évaluation de son niveau de développement. Il est également nécessaire de connaître ce qui est encore en état de maturation et correspond à ce que l'enfant réussit à faire avec l'aide de l'adulte. A l'éducateur/formateur revient le rôle de créer des situations de conflit, de contradiction, qui correspondront à l'espace qui sépare ce que l'enfant est capable de faire seul (développement déjà atteint) et ce qu'il fait en ayant de l'aide dans des conditions de conflit positif (développement futur) – que Vygotski a décidé d'appeler « zone prochaine de développement » (Schneuwly, 1994). Ce que l'enfant peut réaliser aujourd'hui en collaboration est, probablement, ce qu'il sera capable de réaliser à l'avenir de façon autonome.

Mais si on ne peut nier l'utilité d'un concept comme celui-là pour aider à définir ce qui peut être enseigné et ce qui est en condition d'être appris, il n'est pas rare que son utilisation soit intégrée dans des approches qui n'ont pas peur de « panacher » les recours théoriques et méthodologiques et finissent par s'exposer à des contradictions flagrantes. Ainsi, parler en même temps, pour justifier la même intervention, de zone prochaine de développement et de structures de développement innées (dans la ligne de l'œuvre de Piaget) signifie, à tout le moins, que l'on fait cohabiter des postures théoriques bien distinctes.

Cela vaut donc la peine, une fois de plus, de situer ce concept dans l'approche de Vygotski : nous le

ferons sans ambition d'exhaustivité, bien sûr, et en montrant surtout comment nous y avons recouru dans une lecture d'un cas pratique de formation professionnelle.

1.1.- Outils et signes

Le concept de zone proche de développement doit être situé au sein de la théorie historico-culturelle développée par Vygotski : contrairement aux théories psychologiques dominantes au début du 20^{ème} siècle, celle-ci ne présuppose pas de mécanismes inhérents à la condition humaine, ne considère pas l'existence d'une nature innée capable, par elle seule, de garantir les caractéristiques spécifiquement humaines. Au contraire, pour Vygotski, les processus psychologiques supérieurs (comme par exemple : l'abstraction, la généralisation, la mémoire sélective et l'attention délibérée) qui caractérisent et différencient l'homme des autres animaux, ne sont possibles que grâce à l'utilisation du langage en situations historiques et culturelles qui permettent leur évolution.

Le langage est considéré comme un instrument privilégié dans la mesure où il permet, d'une part, le partage de représentations courantes dans une société particulière, et d'autre part la conservation et le passage aux générations suivantes des connaissances acquises à un moment déterminé. C'est grâce à la médiation du langage que devient possible la réorganisation des processus psychologiques en formes supérieures, spécifiquement humaines.

Ainsi, Vygotski, en plus d'une référence aux relations médiatisées par des instruments et outils (celles qui permettent l'action de l'homme sur la nature), ajoute que l'action de l'homme sur lui-même et sur les autres est médiatisée par des systèmes de signes (langage, système de nombres, cartes, schémas, ...) parmi lesquels se distinguent les signes verbaux. D'ailleurs, selon l'opinion de Rochex (1997), l'originalité de Vygotski consiste précisément dans cet élargissement conceptuel de la notion d'outil à la conduite sémiotique.

Ce qui distingue, chez Vygotski, les instruments des signes est le fait que ces derniers se situent dans le champ psychologique : les deux sont des aides, des moyens intermédiaires, médiateurs, dans la résolution de situations particulières. Mais dans le cas des signes, ces situations sont psychologiques comme : devoir se rappeler, comparer, raconter, choisir quelque chose.

Ainsi, on peut dire que les instruments sont pour le travail ce que les signes sont pour l'activité psychologique et les deux peuvent être « inclus dans le concept plus général d'activité indirecte (médiatisée) » (Vygotski, 1931/1998, p. 71). Mais on peut aller plus loin : si instruments et signes ont en commun d'appartenir à la catégorie des activités médiatisées, Vygotski souligne qu'ils correspondent à des lignes divergentes de cette même activité en raison de la façon dont ils orientent le comportement humain :

La fonction de l'instrument est de servir en tant que conducteur de l'influence humaine sur l'objet d'activité ; il est orienté de l'extérieur ; il doit nécessairement conduire les objets au changement. (...) Le signe, d'autre part, ne modifie en rien l'objet de l'opération psychologique. Il constitue un moyen d'activité interne orientée par le contrôle de l'individu lui-même ; le signe est orienté de l'intérieur (Vygotski, 1931/1998, p. 72 et 73).

Pour le travail que nous présentons ici, il nous a fallu retenir, précisément, que c'est l'appropriation des outils et instruments, en tant que « moyens de contact avec le monde extérieur aussi bien qu'avec soi-même (avec sa propre conscience) » (Bronckart, 1985, p. 14) qui, dans le cadre de « pratiques de communication et de coopération sociale asymétrique » (Rochex, 1997, p. 128), permettent le développement.

1.2.- Le statut des concepts

1.2.1.- La formation des « vrais » concepts

Ceci signifie que, dans le cadre d'une situation d'apprentissage, la présence de quelqu'un (un adulte,

un professeur) est nécessaire pour que, par la médiation du langage et d'autres outils, il puisse enseigner les concepts qui sont en condition d'être appris. Deux questions, en conséquence : une relative aux concepts et une autre qui concerne les conditions.

Nous traiterons les deux en une : comment et de quelle façon se forment les « vrais » concepts, ceux qui doivent être appris dans une situation formelle d'apprentissage ?

Au départ d'un ensemble d'expériences, Vygotski conclut que « le développement des processus qui conduisent par la suite à la formation des concepts a des racines profondes dans l'enfance mais ce n'est qu'à l'adolescence que mûrissent, prennent forme et se développent les fonctions intellectuelles qui, combinées de manière originale, constituent la base psychique du processus de formation des concepts. » (Vygotski, 1934/1997, p. 204 et 205).

En fait, pour lui, la formation des « vrais » concepts n'est possible à l'adolescence que parce qu'elle exige le développement de fonctions intellectuelles supérieures comme l'attention délibérée, la mémoire logique, l'abstraction, la capacité de comparer et de différencier. Les « vrais » concepts, les formes supérieures qui correspondent à la pensée conceptuelle, exigent non seulement l'acte de généralisation (également présent dans les formes moins évoluées que sont les pseudo-concepts) « mais encore leur différenciation, leur abstraction et leur isolement et la capacité d'examiner ces éléments différenciés, abstraits, en dehors de la liaison concrète et empirique dans laquelle ils sont donnés » (Vygotski, 1934/1997, p. 252).

Pour que ce processus puisse se mettre en place, Vygotski souligne une fois de plus l'importance de la médiation du langage :

Le processus de formation des concepts n'est pas réductible aux associations, à l'attention, à la représentation, au jugement, aux tendances déterminantes, bien que toutes ces fonctions participent inmanquablement à cette synthèse complexe que représente en fait ce processus.

L'élément central en est, comme le montre l'étude, l'utilisation fonctionnelle du signe, ou du mot, comme moyen permettant à l'adolescent de soumettre à son pouvoir ses propres opérations psychiques, de maîtriser le cours de ses propres processus psychiques et d'orienter leur activité vers la résolution du problème auquel il est confronté (Vygotski, 1934/1997, p. 206 et 207).

À la suite de cet extrait, on peut constater aussi le caractère décisif de la confrontation à des situations-problèmes dans la construction de la pensée conceptuelle : même si celle-ci ne peut être considérée comme le seul résultat de la confrontation des adolescents à une situation problématique, l'intégration dans le monde culturel et professionnel des adultes est considérée par Vygotski comme un facteur prépondérant pour son développement. Il considère que lorsque le monde ambiant n'offre pas de nouvelles tâches et exigences, le raisonnement des adolescents ne parvient pas à atteindre les niveaux plus élevés, ou ne les atteindra qu'avec un grand retard.

1.2.2.- Concepts scientifiques et concepts spontanés

Quand il faut enseigner de « vrais » concepts, ceux qui sont médiatisés par le langage et qui permettent la résolution des problèmes avec lesquels on se confronte, il est utile de se souvenir de la distinction proposée par Vygotski entre concepts scientifiques et concepts spontanés.

En accord avec ce qu'il propose, les concepts spontanés sont acquis par l'expérience personnelle, alors que les concepts scientifiques sont formés en situations structurées d'apprentissage.

Ceci veut dire que les deux types de concepts se développent dans des conditions internes et externes bien distinctes : les mobiles qui conduisent à leur formation ne sont pas les mêmes et la façon dont l'« esprit » réagit, quand il se confronte à de nouveaux problèmes en recourant à ses propres ressources ou en situation scolaire, n'est pas la même non plus.

Pour ce qui concerne les concepts scientifiques, l'apprentissage scolaire enseigne souvent des choses que l'enfant ne peut expérimenter de façon directe et personnelle ; il finit donc par induire, selon

Vygotski, une perception généralisante qui assume un rôle décisif dans la prise de conscience de l'enfant de ses propres processus mentaux. D'autre part, en raison du fait que les concepts scientifiques appris à l'école ont une relation avec l'objet qui est médiatisée par un autre concept scientifique, l'enfant va établir peu à peu des relations hiérarchiques entre concepts.

L'apprentissage d'un concept scientifique commence normalement avec sa définition verbale, et est suivi d'une application à des situations non spontanées.

De cette façon, le développement des concepts scientifiques est descendant (de l'abstrait vers un niveau plus concret) alors que dans le cas des concepts spontanés, on assiste à la démarche inverse, ascendante : du particulier, plus concret, vers la situation générale, plus abstraite. Cette question n'est pas indépendante de la façon dont les deux types de concepts sont acquis : alors que le concept spontané est, comme nous l'avons dit, davantage en relation avec l'expérience d'une situation concrète, le concept scientifique est toujours appris, face à son objet, dans un contexte médiatisé (médiatisé par d'autres concepts et par le rôle de l'enseignant).

Pour comprendre de quelle façon les concepts scientifiques sont assimilés, Vygotski a mené d'autres expériences qui ont cherché à mieux cerner la relation entre l'apprentissage et le développement.

De ses principaux résultats, on peut retenir ceci :

- Concernant le niveau de développement des fonctions psychologiques nécessaires pour l'apprentissage des matières scolaires de base, Vygotski conclut que le développement ne précède pas cet apprentissage, mais se développe dans une interaction continue avec celui-ci ; pour commencer son parcours scolaire, l'enfant n'a donc pas besoin de détenir un certain niveau de développement - au contraire, ce seront les apprentissages qu'il fera à l'école, en articulation avec l'état de son développement, qui en rendront possibles de nouveaux ;
- D'ailleurs, en ce qui concerne la relation temporelle entre les processus d'apprentissage et l'évolution des fonctions psychologiques correspondantes, Vygotski considère que le développement ne coïncide pas avec l'apprentissage scolaire – et c'est pourquoi, normalement, l'apprentissage précède le développement ;
- Une troisième série de recherches avait été conduite afin d'analyser le processus de transfert des apprentissages : elle permit à Vygotski d'affirmer que les matières scolaires de base (lecture et écriture, arithmétique et sciences naturelles) s'intègrent en fait au sein d'une seule discipline formelle, partageant une base commune construite dans la prise de conscience et la maîtrise, chacune facilitant l'apprentissage des autres.
- Finalement, la quatrième série de recherches (qui a donné lieu à la formulation du concept de zone prochaine de développement) permit d'étudier la façon dont on peut évaluer le niveau de développement mental des enfants. Comme nous l'avons dit plus haut, Vygotski constate que la façon dont on évalue normalement l'enfant ne tient compte que des étapes du développement déjà conclues et néglige une grande part de son processus d'apprentissage. Il développe alors une approche nouvelle qui cherche à couvrir également les apprentissages que les enfants sont capables de réaliser à condition qu'ils soient médiatisés par un adulte.

De l'ensemble de ces recherches, Vygotski conclut :

« C'est pourquoi il est vraisemblable qu'à l'école l'apprentissage et le développement sont l'un à l'autre ce que la zone prochaine de développement est au niveau présent de développement. Le seul apprentissage valable pendant l'enfance est celui qui anticipe sur le développement et le fait progresser. Mais on ne peut enseigner à l'enfant que ce qu'il est déjà capable d'apprendre » (Vygotski, 1934/1997, p. 355).

En conséquence, pour Vygotski, si l'apprentissage précède le développement, il peut aussi en être la source : « [l'apprentissage] fait naître toute une série de fonctions qui se trouvent au stade de la maturation, qui sont dans la zone prochaine de développement. » (Vygotski, 1934/1997, p. 358).

1.3.- Des situations formelles d'apprentissage

Ce que nous savons de l'œuvre de Vygotski donne à penser qu'il n'a pas étudié de façon particulière les situations de formation professionnelle. Cependant, sa perspective sur les relations entre apprentissage et développement a fini par donner un sens nouveau à la formation professionnelle quand elle s'adresse à un public adulte (Pastré, 1994).

La première idée à retenir est que le développement ne se termine pas avec l'adolescence. Comme nous l'avons vu, Vygotski refuse l'idée de l'existence de structures innées préexistantes, mettant en exergue la nature historico-culturelle du développement. Ceci signifie que le développement de chacun correspond à l'histoire de son développement (Clot, 1999). Ainsi, quand un adulte n'a pas eu accès à un ensemble de situations lui garantissant la possibilité d'utiliser des ressources supérieures (typiquement humaines), il préserve malgré tout la possibilité de les développer.

Et le concept de zone prochaine de développement peut assumer, ici aussi, un rôle prépondérant : « il s'agit donc de repérer, pour une classe de tâches, la zone critique où le sujet sait tirer parti des aides qu'on lui propose, des représentations qu'on lui fournit, pour résoudre les problèmes de cette classe » (Pastré, 1994, p. 39).

Il faut toutefois noter que ce concept a été récemment l'objet d'un élargissement conceptuel puisque Clot (1999) a suggéré qu'il n'existerait pas une mais bien deux zones de développement¹ : une première qui reprend l'idée de développement cognitif médiatisé, comme proposé par Vygotski ; et une seconde qui fait référence à la zone prochaine de développement des « (...) mobiles de l'activité qui singularise cette fois le domaine subjectif de l'expérience » (p. 172). Même si Vygotski a toujours prôné l'unité des processus affectifs et intellectuels (1994 ; 1934/1997), pour Clot cette nouvelle zone se justifie puisqu'une nouvelle attribution de sens à l'activité peut être suffisante pour que l'on assiste à une attitude différente dans l'action. Clot (1999) donne un exemple en recourant à une étude réalisée en contexte réel (Kugler, 1996 *in* Clot, 1999) concernant un ensemble de sessions qui s'adressaient à des élèves de 5^{ème} et avaient pour objectif d'enseigner à nager. En fait, ces sessions – 18 au total – n'ont été fréquentées avec succès qu'à partir du moment où elles ont cessé d'être obligatoires. On maintenait toutefois comme exigence la réalisation d'épreuves qui garantissaient, selon une série de critères retenus, que les élèves savaient nager : « Ceux qui sauront nager et qui pourront donc satisfaire aux épreuves prévues pour le contrôleur auront la possibilité immédiate d'accéder aux sports optionnels valorisés par la majorité des élèves » (p. 164). Ainsi, au lieu de percevoir ces sessions comme quelque chose qui les empêchait de pratiquer leur sport favori, les élèves se sont mis à suivre ces sessions avec l'objectif d'acquérir le plus rapidement possible les compétences identifiées – afin de pouvoir passer à la pratique du football ou du basket. Ceci signifie que la même activité – apprendre à nager – a été sujette à un changement de sens, et c'est ce changement qui a permis qu'elle soit réalisée avec succès.

Aussi, si nous prétendons qu'une action de formation professionnelle soit une situation d'apprentissage qui soutienne le développement des adultes qui la fréquentent, en plus de devoir permettre l'apprentissage de « vrais » concepts, dans une logique d'anticipation face à ce qui est déjà assimilé, il faut assurer un ensemble de conditions : la formation doit être une situation formelle de médiation sociale, permettant par le recours au langage l'appropriation des outils et des signes qui permettent l'action sur l'objet et la régulation de soi-même.

Dans l'étude que nous présentons ci-dessous, le cadre de référence que nous venons de présenter synthétiquement a orienté la lecture d'une action de formation professionnelle continue adressée à des adultes, professionnels de la pêche.

Nous essayerons d'abord de vérifier si les conditions pour l'apprentissage proposées par Vygotski étaient effectivement réunies ; nous soulèverons ensuite quelques questions qui ont émergé de la

1. D'ailleurs, Clot (1995) préfère les nommer « zones de développement potentiel » afin de garantir l'accent mis sur la potentialité plutôt que sur la proximité – la médiation de l'autre permet de développer ce qui est en puissance, ce qui ne veut pas nécessairement dire qu'il soit proche de ce qui est déjà développé.

confrontation avec le réel à laquelle une situation de ce type aboutit toujours.

2.- Une action de formation dans le monde de la pêche: de l'apprentissage formel à l'utilisation de concepts dans le quotidien

Pour intégrer ou progresser dans l'activité du secteur de la pêche, il faut fréquenter régulièrement des cours qui constituent un passage obligé pour l'obtention des divers permis professionnels et donc la reconnaissance du niveau de qualification correspondant.

Cette recherche, menée au sein d'un centre de formation professionnelle dédié au secteur, s'est attachée au suivi d'un cours de formation permettant l'acquisition du titre de « contremaître-pêcheur » (Santos, 2004).

Si le contremaître-pêcheur n'est pas celui qui, à bord, prend les grandes décisions, il doit néanmoins être à même de garantir que les décisions prises soient menées à bien. On dit de lui qu'il doit être le meilleur de tous les pêcheurs, doit coordonner toutes les tâches, mais doit avoir aussi pleine conscience de ce qu'il finit par exiger aux autres.

Ce cours, d'une durée de 380 heures, a été fréquenté par 15 participants – dont le plus âgé avait 49 ans – qui avaient tous une expérience professionnelle en la matière et poursuivaient parallèlement leur activité de pêche.

D'ailleurs, deux participants exerçaient déjà la fonction de contremaître et cherchaient donc à normaliser leur situation.

De plus, cinq autres participants étaient propriétaires d'embarcations et deux exerçaient à bord la fonction de maître – ayant également tout intérêt à obtenir le certificat de contremaître-pêcheur afin d'être autorisés à suivre, par après, le cours de maître-pêcheur.

Ces informations, recueillies en situation d'entretien individuel, permettent de comprendre que les mobiles principaux des participants étaient bien de l'ordre de la progression dans la carrière de la pêche. Mais dans de nombreux cas, il s'agissait de légaliser des situations en regard des normes aujourd'hui définies pour le métier – ce qui alimenta des dynamiques relationnelles parfois difficiles à gérer par les formateurs, face à des participants riches d'une solide expérience professionnelle.

Quant au cours proprement dit, c'est le centre de formation qui en a défini le programme, les matières et leurs contenus ainsi que la répartition de la charge horaire. La formation a été organisée en modules, articulés en moments de formation théoriques ou pratiques – et les formateurs sollicités l'ont toujours été en raison de l'adéquation de leur expérience à la spécificité des enseignements prévus.

D'ailleurs, la composante pratique prévue a été assurée par des formateurs, professionnels de la formation mais qui possédaient tous une qualification résultant, entre autres, d'une expérience de la mer.

Les moments de formation théorique ont été assurés par des formateurs détenant un niveau d'études supérieur; mais, ici également, une connaissance de la mer (fréquemment acquise dans la marine marchande) a été valorisée.

Ces moments de formation théorique étaient essentiellement menés selon les principes de la transmission, organisant les connaissances de façon hiérarchique: on part de la définition du concept central pour expliquer les réseaux de relations qui s'établissent avec d'autres concepts et la façon dont ceux-ci s'organisent. La logique respecte donc clairement celle de l'apprentissage des « vrais » concepts.

Durant les cours pratiques, le principe était celui de l'application des enseignements théoriques à des situations non spontanées, mais proches de l'activité réelle: on réalise les exercices – soit en recourant au papier/crayon, soit en mettant à profit des simulateurs d'aide à la détection de poissons ou à la navigation. Le principe est ici de garantir un processus descendant qui permette qu'un concept

scientifique, plus abstrait dans un premier moment, puisse progressivement se concrétiser et être appliqué à des situations diverses.

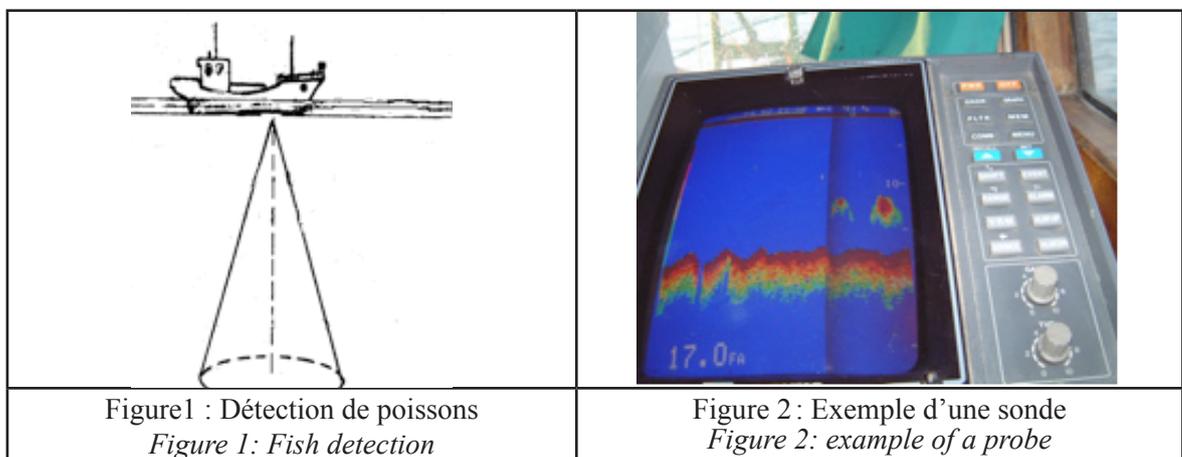
Par ailleurs, des moments permettaient une confrontation de ces concepts avec la façon dont les pêcheurs avaient l'habitude d'agir en situation de travail. Les concepts spontanés qu'ils détenaient étaient alors traduits en mots, devenant – de façon ascendante, dans le sens de la généralisation et de l'abstraction – conscients, intégrés dans un réseau de relations et autonomisés face à d'autres concepts afin que ceux-ci, également, puissent évoluer.

On aura noté le soin avec lequel ont été recherchés et sélectionnés les formateurs, tenus pour être des interlocuteurs privilégiés face à un ensemble particulier de concepts (en fonction de l'expérience qu'ils détiennent et de la formation acquise). On soulignera aussi une organisation préalable de l'ensemble des concepts considérés comme étant fondamentaux pour un contremaître-pêcheur, ainsi qu'un travail de modélisation de leurs réseaux de relation et de hiérarchie. On peut donc affirmer que tout avait été fait pour que le processus de l'apprentissage soit source de développement.

2.1. Apprendre à travailler avec les nouvelles technologies

Au-delà de ce que nous avons vu, les participants attendaient de cette formation la possibilité de mieux comprendre les potentialités offertes par de nouveaux appareillages : ils tenaient tout particulièrement à acquérir la capacité d'utilisation des instruments qui recourent aux nouvelles technologies et ont été conçus de façon à les aider dans les activités de navigation et de détection du poisson. Dans ce sens, ils étaient unanimes pour dire que c'est, là, la voie de la pêche du futur, qui permettra une autre efficacité, une meilleure productivité et une nouvelle compétitivité – et quand ils parlaient de compétitivité, ils se situaient collectivement face au marché espagnol qui, effectivement, dispose d'une flotte de pêche bien mieux équipée.

Étant donné l'importance de la détection des bans de poissons (Figure 1) dans l'activité du contremaître pêcheur et l'intérêt manifesté par les participants pour une acquisition de connaissances dans l'utilisation des outils informatisés associés à cette question, on a fait le choix de privilégier, à un moment de cette étude, l'analyse des modules de formation consacrés à l'explication du mode de fonctionnement et de l'utilisation de la sonde (Figure 2) de détection de poissons.



En fait, le fonctionnement de la sonde est basé sur de concepts de l'acoustique. On tient compte de la vitesse de propagation du son dans l'eau de mer et l'image de l'écran transmet le résultat des différents types d'échos provoqués lorsque le son rencontre un objet particulier – notamment : poissons, caractéristiques du fond de mer, réverbérations².

La formation théorique consiste en la présentation et l'explication d'un ensemble de concepts nécessaires pour une analyse correcte des échos : transducteurs, échos sonores, discrimination horizontale

2. Les réverbérations sont provoquées par le mouvement de l'hélice, des bulles d'air, du plancton, ...

et verticale, grandeur de l'écho, bruit, interférences et réverbérations.

Durant les moments des cours pratiques, le formateur est donc censé soutenir l'acquisition d'une meilleure maîtrise de la logique sous-jacente au fonctionnement de la sonde : avec cet objectif, il présente et explique sur un appareil relativement récent (mais similaire à ceux déjà utilisés par la plupart des participants dans certaines embarcations) l'ensemble des commandes, leur mode d'utilisation et les avantages qu'elles offrent pour une meilleure lecture de l'image de l'écran. Les participants ont de plus la possibilité d'expérimenter eux-mêmes l'utilisation des commandes au départ d'un certain nombre d'exercices qui simulent des situations probables durant une session de pêche. La nécessité d'articulation entre les concepts théoriques et l'utilisation pratique de la sonde avait du sens pour le formateur puisque plusieurs des paramètres de la sonde gagnent à être ajustés en fonction des conditions dans lesquelles on pêche : ces manipulations permettent une meilleure lecture de l'image de l'écran, donnant des indications plus précises à propos de l'existence de poissons ou du type de fonds sur lequel on navigue. Et de cette façon, même s'il ne s'agit pas nécessairement d'une procédure consciente de la part du formateur, il favorise la possibilité d'un développement des concepts dans les deux directions : de l'abstrait vers le concret et du particulier au général.

Mais en réalité, le recours aux commandes est extrêmement plus complexe qu'il n'y paraît lors de ces exercices pratiques. L'éventail des possibilités de leur utilisation effective est très large et à la mesure de la variabilité des situations que l'on peut rencontrer en mer : il faut toujours tenir compte, à la fois, de la profondeur des eaux, du type de filet (« l'art de la pêche »), des espèces de poissons, des bruits, de l'état de la mer, etc. – pour jouer de façon adéquate dans la manipulation des commandes – au point d'exiger qu'au cours de chaque voyage en mer, on manipule régulièrement les commandes de façon à ce que l'image de l'écran soit la plus fidèle possible face à l'évolution des conditions dans lesquelles on pêche.

Or, cette complexité s'est surtout révélée au moment de l'exercice d'évaluation.

A cet effet, le formateur avait prévu la réalisation d'un exercice qui exigeait la capacité, d'une part d'utilisation des commandes les plus simples, et d'autre part, d'identification et d'analyse des images qui allaient surgir sur l'écran.

Il avait ainsi fait le choix d'une évaluation de compétences élémentaires, et les 15 participants ont été capables d'identifier correctement les situations et de procéder aux régulations de commandes prévues – même si plusieurs d'entre eux y sont arrivés grâce à l'aide du formateur qui conduisait l'exercice de simulation. Ceci semble signifier que les concepts présentés étaient déjà bien maîtrisés, ou alors qu'ils se situaient dans la zone prochaine de développement de ces formés.

Toutefois, une situation a été incorrectement identifiée par la majorité des participants, correspondant aux exercices programmés en conjonction de « dents de scie », qui illustre une forte agitation maritime (Figure 3).

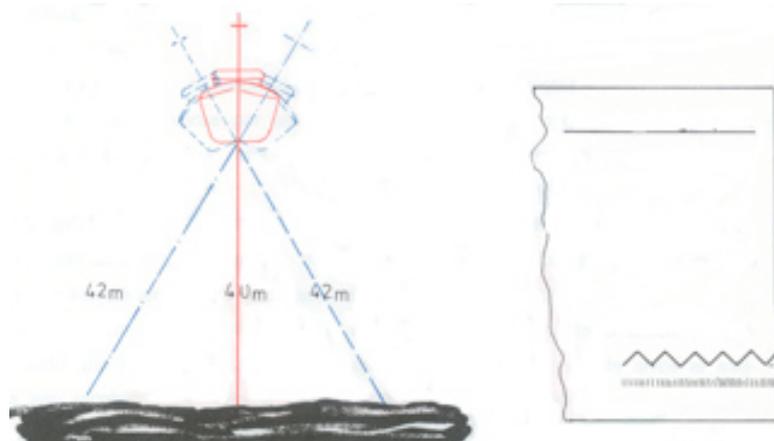


Figure 3 : Exemple d'enregistrement type « dents de scie »
Figure 3: example of a record « saw-teeth »

Les témoignages des participants ont d'abord révélé un manque de familiarité avec la situation elle-même : lorsque l'agitation maritime est forte, les pêcheurs ne vont pas en mer et ne sont donc pas accoutumés à une telle image de la sonde.

Mais le caractère artificiel de l'exercice présenté (figure 4) semble être intervenu également dans la difficulté diagnostiquée : dans la « vie réelle », en effet, on ne passe jamais d'une situation de mer calme, avec fond de mer sans grosse irrégularité (voir sur la figure 4 l'enregistrement relatif au fond, à gauche de la ligne verticale rouge) à une situation où sont enregistrées des différences de profondeur d'environ 3 mètres, ce qui correspond à une forte agitation maritime (voir sur la figure 4 l'enregistrement relatif au fond, à droite de la ligne verticale rouge). De fait, en mer, la situation évolue toujours progressivement, les pêcheurs ayant alors tout le temps de s'apercevoir que le changement constaté sur l'écran ne peut qu'être le résultat de l'altération de l'état de la mer...

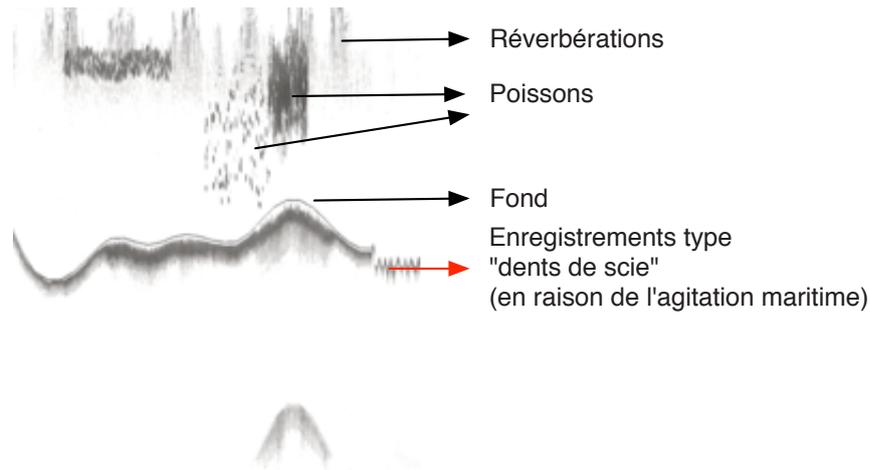


Figure 4 : Représentation graphique de l'exercice présenté au moment de l'évaluation.
Figure 4: Chart showing exercise presented during evaluation (corrected exercise).

Cependant, au-delà de ces constats qui renvoient à la conception des exercices, les entretiens menés avec chacun des participants après l'évaluation en question ont surtout mis en évidence un malaise croissant, s'exprimant dans un discours devenu contradictoire : s'ils admettaient toujours l'importance de l'évolution de la pêche grâce au recours aux nouvelles technologies, ils dévalorisaient à présent la nécessité d'une maîtrise parfaite et précise des nouveaux instruments. En vérité, pour ce qui concerne la sonde, certaines connaissances enseignées sont, de leur point de vue, d'autant plus superflues que, dans le quotidien, on se limite en fait à la brancher ou à l'éteindre (Figure 5). Il ne leur semble donc pas nécessaire de procéder à un réglage précis des commandes puisqu'en réalité, les paramètres sont définis et fixés préalablement, et tous se sentent à même de réaliser une lecture suffisante et une interprétation adéquate de l'image.

Formé 2 : « (...) et c'est pour cela qu'on laisse en général le même *gain*, il est en mémoire pour cela et on n'y touche pas. C'est en général comme cela. »

Formé 5 : « Non, je n'y touche pas beaucoup. Non, je n'y touche pas beaucoup, c'est déjà contrôlé. C'est mis de façon à ce qu'il (le maître) veut (...) pratiquement, il touche à 3 ou 4 boutons et n'y touche plus »

Formé 13 : « (...) de la mienne, non ; de la mienne, je ne fais que la brancher, on indique le fonds et rien de plus »

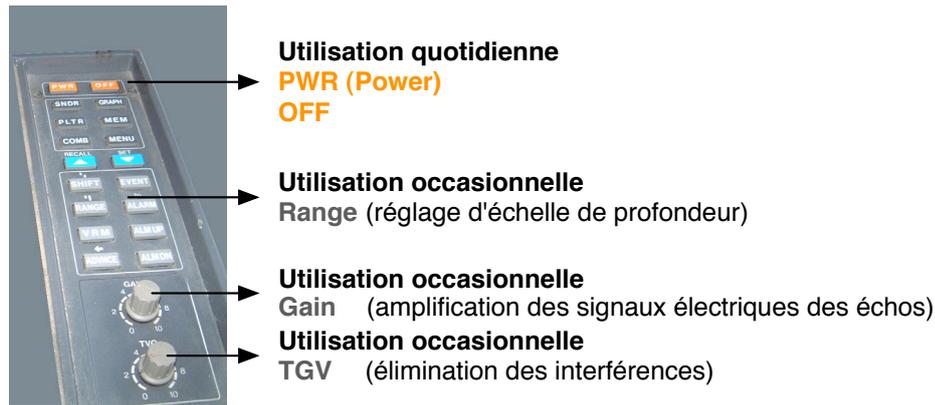


Figure 5 : Identification des principales commandes d'une sonde, avec indication de la fréquence de leur utilisation.

Figure 5: Identification of the principal commands of a probe, with indication of the frequency of their use.

On pourrait comprendre l'évolution de cette situation en constatant l'absence d'une analyse préalable de l'activité de travail, en tant qu'instrument au service de la conception de cette action de formation (Teiger, 1994) : la distance face à la pratique de tous les jours serait alors la source de cette réserve des formés, progressivement constatée au cours de la formation et qui s'est exprimée en particulier lorsque les nouvelles potentialités de la sonde ont été en jeu.

On pourrait dire également que, dans ce cas, il n'y a pas encore eu de genèse instrumentale (Rabardel, 1995)³ parce que les futurs contremaître-pêcheurs n'ont pas encore eu l'opportunité de s'approprier de cet artefact.

Cependant, même si l'une et l'autre raison contribuent sans doute à expliquer ce que nous avons constaté, elles ne nous paraissent pas suffisantes pour expliquer l'ambiguïté du discours des participants – entre la volonté de connaître plus pour pêcher plus et penser que ce qu'ils savent est amplement suffisant pour l'exercice de leur «art de la pêche».

En effet, même si dans le cadre de la formation on a travaillé en situation de simulation, c'est une vraie sonde qui a été utilisée comme artefact : la nécessité de traduction, de la formation vers la vie professionnelle, des schémas d'utilisation s'en est donc trouvée facilitée ; de plus les formés reconnaissent l'utilisation quotidienne de ce type d'instruments à bord des embarcations – ils sont en conséquence pertinents pour l'activité de pêche. D'une certaine façon, en accord avec Clot (1999), il semble garanti que cette action de formation se situe dans la zone prochaine de développement des mobiles qui ont conduit les pêcheurs à la formation.

D'autre part, la question ne semble pas être celle d'une absence d'utilisation de l'artefact en lui-même (plusieurs formés recourent tous les jours à la sonde, en contexte réel, et tous ont eu la possibilité de l'expérimenter en formation et de connaître la logique de son fonctionnement) mais bien celle de son utilisation au-delà des fonctions de base.

L'idée qui prédomine – et elle a été verbalisée plus tard, tant par les formés que par les formateurs – est qu'en réalité on ne manipule pas les paramètres introduits : parce que la sonde est réglée préalablement ou, de plus en plus fréquemment, parce que les vendeurs de nouveaux appareils plus sophistiqués suggèrent que l'on évite l'utilisation des commandes trop complexes, pour limiter le risque de pannes.

Mais, probablement, au-delà de toutes ces justifications, l'enjeu le plus important est sans doute celui

3. Le processus de la genèse instrumentale se réfère à la façon dont les sujets développent les instruments pour eux-mêmes : selon Rabardel (1995), pour qu'il y ait maîtrise d'un instrument, il est indispensable qu'il y ait eu utilisation des artefacts et mobilisation des schémas..

que les participants finissent par identifier lorsqu'ils font référence à la peur de perdre les connaissances qu'ils détiennent : cette image produite par la sonde, ils ont déjà appris à en interpréter les aspects les plus fondamentaux ; mais ils ont le sentiment de ne plus rien garantir s'ils se mettent à manipuler certaines commandes - s'exposant alors, de plus, au danger de ne pas réussir à les rétablir dans leur position antérieure. Les participants insistent sur le fait qu'en entrant trop dans le détail de ces nouvelles technologies, ils risquent de perdre la maîtrise des appareils qu'ils utilisent déjà ou, du moins, de mélanger les deux registres de connaissances – risquant, finalement, de ne plus savoir pêcher. Ceci dans une conjoncture au sein de laquelle leurs savoirs traditionnels se sont, finalement, montrés suffisamment efficaces.

Il faut en effet souligner que ce sentiment profondément contradictoire des participants est renforcé par le fait que les politiques européennes pour le secteur de la pêche délimitent chaque fois plus les quantités et les espèces de poissons qui peuvent être capturées : les injonctions du futur de la pêche sont donc paradoxales, exigeant l'acquisition de compétences techniques chaque fois plus complexes pour une activité chaque fois plus limitée, restreinte et contrôlée comme elle ne l'a jamais été - une activité, donc, pour laquelle ces nouvelles compétences sont loin d'être indispensables. Si nous reprenons Clot (1999), nous comprenons plus facilement comment cette activité peut contenir, en soi, à différents moments, différents mobiles – le même acte de pêcher peut conduire alors à des activités très distinctes.

3.- Zone prochaine de développement et peur d'apprendre en formation

3.1.- Vygotski et la formation professionnelle

Même si Vygotski ne s'est pas attaché en particulier aux questions de la formation d'adultes, à partir de sa théorie générale de l'apprentissage on peut mettre en évidence quelques aspects qui méritent une attention particulière en regard de notre objet de réflexion.

D'emblée, on peut reprendre la question du développement au long de la vie : Vygotski ne considère pas l'adolescence comme la fin d'un processus, mais davantage comme un moment décisif dans la façon dont on utilise le langage. Car celui-ci peut acquérir une certaine fonctionnalité dans un milieu proposant expériences et défis et conduire à la pensée conceptuelle.

Toutefois, il faut rappeler que, même en tant qu'adulte, nous n'utilisons pas essentiellement la pensée conceptuelle (cette forme supérieure spécifiquement humaine) : nous agissons toujours sur des objets, fréquemment sans avoir conscience du mode selon lequel nous procédons. D'ailleurs, pour Vygotski, la plupart des « savoir-faire » techniques mobilisés dans l'activité de travail (et pas seulement) ne promeuvent pas le développement : ils sont susceptibles d'être objets d'apprentissages mais comme ils sont associés à l'intelligence pratique, ils correspondent à des formes de pensée moins évoluées.

Il est vrai que certains travailleurs réalisent leurs activités de travail d'une façon quasi-automatique. Ils ont appris, dans un exercice quotidien, à observer, à expérimenter : ils savent qu'ils les réalisent mais n'ont pas conscience de tous les aspects de la façon dont ils les réalisent.

Une action de formation continue qui viserait un développement de ces travailleurs devrait alors rendre possible la prise de conscience du système symbolique utilisé dans l'activité de travail – transformer le travail en objet de la conscience (Clot, 1999).

Ainsi, si Vygotski étudiait cette question, il proposerait probablement une réflexion médiatisée sur l'activité de travail – la possibilité de traduire en mots ces « savoir-faire » techniques. Il créerait une situation dans le cadre de laquelle il serait possible d'explicitement verbalement un conflit construit dans la zone prochaine de développement, en espérant que les travailleurs résolvent le débat suscité et l'intériorisent (Schneuwly, 1994).

De cette façon, mettant en relation une forme de pensée non verbale et le langage, on accéderait au domaine de la pensée verbale, conceptuelle, réfléchie, consciente et soutenant un développement intégré et harmonieux. Selon ce point de vue, il semble que ce qui manque aux « savoir-faire » techniques et spécialisés ne provient pas de leur nature, du fait qu'ils soient différents, mais bien de ce passage au langage.

La principale conséquence de cette réflexion pour la formation se situe sans doute dans la priorité à attribuer au langage et au discours des formés-travailleurs. Si la formation ne permet pas de mettre en mots l'activité quotidienne, la résolution des conflits suscités et l'intériorisation du résultat de ces débats, il n'y aura pas d'hypothèses de développement.

En contrepartie, quand cet espace pour le langage existe, indépendamment de l'âge ou des formes de pensée dominantes, la formation peut intervenir dans un processus, peut modifier un parcours historique.

Ainsi, une voie possible pour la conception des actions de formation réunirait les conditions suivantes : promouvoir des situations d'apprentissage où la médiation de l'autre, des instruments et des signes agissent dans la zone prochaine de développement, de façon à ce que les conflits suscités soient verbalisés et ses résultats intériorisés. C'est alors là une voie qui pourrait permettre que les concepts scientifiques acquis se concrétisent et que les concepts spontanés s'élèvent, se généralisent et se systématisent.

3.2.- La peur d'apprendre et le statut des savoirs

Mais le statut des savoirs enseignés n'a pas encore été questionné jusqu'ici.

Dans le cas que nous avons présenté, nous avons souligné que le choix des contenus dépendait exclusivement du centre de formation et, concrètement, de ses responsables et des formateurs. C'étaient eux qui avaient défini les concepts ainsi que leurs réseaux de relation et de hiérarchie. Les nouveaux savoirs qui ont été enseignés étaient considérés comme étant essentiels pour l'exercice professionnel et pour la préparation pour une pêche plus évoluée sur le plan des techniques et plus compétitive.

Néanmoins, la réaction des formés en cours de processus formatif a démontré que, même lorsqu'on se situe dans la zone prochaine de développement (cognitive et des mobiles) et qu'on est en condition d'apprendre, d'autres facteurs peuvent surdéterminer tout le processus. C'est ce que nous avons rencontré et que nous avons identifié comme la peur d'apprendre.

Dans le discours des participants, la peur de perdre la maîtrise des savoirs antérieurs était évidente. Elle était par ailleurs associée à la peur d'une pêche chaque fois moins fructueuse. Et cette peur était plus forte que le désir d'apprendre.

Ainsi, la possibilité de maîtriser le langage de ces nouvelles technologies a-t-elle été pondérée face à la peur de perdre les connaissances et les procédures utilisées jusqu'alors, à bon escient et avec succès : s'ils ne manient pas les paramètres de la sonde, il est certain qu'ils seront à mêmes d'interpréter l'image et de prendre les décisions que des années de pratique ont consolidé. Cette dynamique est de plus renforcée par les vendeurs de nouveaux appareils qui suggèrent le blocage de certaines commandes.

Ceci nous conduit en conséquence à suggérer l'existence d'une troisième zone prochaine de développement : celle qui est le résultat d'une évaluation prudente concernant la décision d'apprendre quelque chose de neuf, alors qu'il s'agit, malgré tout, de maintenir un bon niveau d'efficacité dans la confrontation avec le réel.

Nous admettons qu'à mesure de l'avancée de la formation, les participants lui ont attribué un nouveau sens. On pourrait même considérer qu'à un certain moment les apprentissages prévus dans le programme de formation ne se situaient plus dans la zone prochaine de développement des mobiles initiaux. Toutefois, l'existence d'un conflit, qui a émergé avec le module exigeant l'utilisation de

nouveaux outils informatiques⁴, nous conduit à nous demander surtout si la peur d'apprendre n'a pas correspondu à l'impossibilité de résoudre, au sein de l'action de formation, cette contradiction – apprendre quelque chose de nouveau *versus* sauvegarder les savoirs détenus – empêchant finalement sa résolution et son dépassement.

Nous pensons que cette recherche empirique fait la preuve de l'intérêt qu'il y a à créer, au sein de l'action de formation, les conditions d'un débat qui permettent aux participants d'explicitier, d'analyser et de confronter les avantages et les limites de nouveaux instruments – à savoir : construire un espace d'intervention au sein de cette troisième zone prochaine de développement. En l'absence de débat, la transmission de nouveaux savoirs et de nouveaux schémas d'action peut être vécue avec la peur de perdre la possibilité de faire face à des situations pour lesquelles les instruments utilisés jusqu'alors se sont montrés utiles, en regard des résultats de l'action.

Ne pas pondérer le statut de ces savoirs au cours de la formation – en n'intervenant pas dans cette zone de développement – revient, selon nous, à affirmer une conception absolue des nouveaux savoirs (Desforges, 2001), tenus pour être sources de progrès, sans que la pertinence des savoirs déjà existants n'ait été abordée.

RÉFÉRENCIEMENT

Santos, M., & Lacomblez, M. (2007). Que fait la peur d'apprendre dans la zone prochaine de développement ? @ctivités, 4 (2), pp. 16-29, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Bronckart, J.-P. (1985). Vygotsky, une oeuvre en devenir. In B. Schneuwly & J.-P. Bronckart (Eds.), *Vygotski aujourd'hui* (pp. 7-21). Neuchâtel: Delachaux & Niestlé.
- Clot, Y. (1995). *Le travail sans l'homme? Pour une psychologie des milieux de travail et de vie*. Paris: Éditions la Découverte.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Desforges, Y. (2001). Postface. In G. Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques* (pp. 268-331). Mayenne: Aubier.
- Pastré, P. (1994). Variations sur le développement des adultes et leurs représentations. *Education Permanente*, n° 119, 2, 33-63.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies : approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- Rochex, J.-Y. (1997). L'oeuvre de Vygotski : fondements pour une psychologie historico-culturelle. *Revue Française de Pédagogie*, 120, juillet-août-septembre, 105-147.
- Santos, M. (2004). *O projecto de uma Sociedade do Conhecimento: de Lev Vygotski a práticas efectivas de formação contínua em Portugal*. Dissertação tendo em vista a obtenção do grau de Doutor em Psicologia. Porto: Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto.
- Schneuwly, B. (1994). Contradiction and development: Vygotski and Paedology. *European Journal of Psychology of Education*, 9 (4), 281-291.
- Teiger, C. (1994). La formation à l'analyse ergonomique du travail, outil de changement des représentations pour changer le travail. *Actes des Journées de Bordeaux sur la Pratique de l'Ergonomie*, Bordeaux.
- Vygotski, L. (1994). Problématique de l'arriération mentale. In K. Barisnikov & G. Petitpierre (Eds.), *Défectologie et déficience mentale : Vygotsky* (pp. 195-236). Lausanne: Delachaux & Niestlé.
- Vygotski, L. (1997). *Pensée & langage*. (3^e édition) (F. Séve, trad.). Paris: La Dispute. (Edição original, 1934).

4. Verbalisé seulement dans les entretiens que nous avons menés.

Vygotski, L. (1998). *A formação social da mente*. (6^a edição) (J. Neto, L. Barreto, & S. Afeche, trad.). São Paulo: Martins Fontes. (Edição original, 1931).

RÉSUMÉ

Cet article traite d'une situation d'apprentissage intégrée dans un cours de formation de pêcheurs. Après avoir rappelé de façon synthétique quelques concepts de Vygotski, nous soulignons que, dans le cadre de certaines situations, pour que l'apprentissage puisse être effectif, il est assurément nécessaire d'identifier les « vrais » concepts et de connaître la « zone » où l'on intervient, de façon à permettre un développement cognitif et des mobiles. Mais nous mettons également l'accent sur l'importance que peut prendre la peur de perdre des connaissances détenues et qui se montrent efficaces, malgré tout. Cette variable ne doit pas être négligée en cours de formation et mérite d'être débattue pour que les nouveaux savoirs n'assument pas un statut absolu.

MOTS CLÉS

Zone prochaine de développement; formation professionnelle; peur d'apprendre

RESUMEN

Este artículo refiere a una situación de aprendizaje integrada en un curso de capacitación de pescadores. Luego de haber evocado en forma sintética algunos conceptos de Vygotski, hacemos notar que, en el marco de determinadas situaciones, para que el aprendizaje pueda ser efectivo, seguramente es necesario identificar los “verdaderos” conceptos y conocer la “zona” en la cual intervienen, de forma tal de permitir un desarrollo cognitivo y de los móviles. Pero, asimismo, también subrayamos la importancia que puede significar el miedo a perder los conocimientos detentados y que, a pesar de todo, resultan eficaces. Esta variable no debe menospreciarse en el curso de la capacitación y merece ser discutida a fin de que los nuevos saberes no asuman un estatuto absoluto.

PALABRAS CLAVE

Zona de desarrollo próximo, formación profesional, miedo de aprender.

Une version portugaise de cet article est publiée par la revue Laboreal :

Santos, M, & Lacomblez, M. (2007). O que faz o medo de aprender na zona de desenvolvimento proximal? Laboreal, 3, (1), 06-14. <http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=37t45nSU5471122987296762221>

Manuscrit reçu en mai 2007 accepté en juillet 2007.

Conception d'un outil d'analyse du comportement de systèmes biologiques :

le cas de l'évaluation des variétés de blé tendre

Lorène Prost

INRA, UMR INRA-AgroParisTech Agronomie, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, prost@grignon.inra.fr

Christophe Lecomte

INRA, UMRLEG, 17 Rue Sully, BP 86510, F-21065 Dijon cedex , lecomte@epoisses.inra.fr

Jean Marc Meynard

INRA, Département SAD, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, meynard@grignon.inra.fr

Marianne Cerf

INRA, UMR INRA-AgroParisTech, SAD-APT, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, cerf@agroparistech.fr

ABSTRACT

Designing a tool to analyse the performance of biological systems: the case of evaluating soft wheat cultivars. New cultivars have always been a key element in the development of cropping systems. The assessment of new cultivar performance in a diverse range of environments (soil, climate, production methods) is a key issue for the actors along the chain which links breeders to growers and food suppliers. As agronomists and ergonomists, we worked together to design a tool aimed at supporting these actors in assessing cultivar performance in order to link three aspects of the design process: (i) the crystallisation in the tool of an activity model, (ii) the flexibility of the tool, (iii) the joint development of the tool and the activity. To produce specifications based on these aspects, we analysed respectively (i) the invariants of the activity system of cultivar assessment, (ii) the diversity of actions performed by actors involved in cultivar assessment, (iii) the contradictions which arise within the activity system. Our analysis calls on existing historical studies but is based mainly on interviews with 21 people involved in cultivar assessment and gave us an insight into the actions of assessment activity. This analysis enables us to point out that the network of field trials is a key tool for the activity of cultivar assessment and to study how actors take advantage of the vagueness of the various tools to transform them into instruments. It also shows that, historically, the object of the activity has been built around assessing the stability of cultivar performance and that stability still gives direction to the actions undertaken by actors today. Eleven different actions for evaluating cultivars were identified. Our analysis highlights the contradictions which emerge today within the object of the activity system due to the new issues that actors have to face. It led us to define specifications for a prototype tool which is flexible enough to adapt to the diversity of actions and which could be used to enable actors to overcome some of the contradictions identified.

KEYWORDS

tool design, activity system, agriculture, instrument

1.- Introduction

En agriculture, la sélection des meilleurs plants a de tous temps été considérée comme un levier majeur pour maîtriser la production ou résoudre des problèmes agronomiques. Aujourd'hui cette sélection aboutit à la mise sur le marché de dizaines de nouvelles variétés chaque année pour les espèces les plus cultivées. C'est le cas de l'espèce blé tendre sur laquelle est focalisée notre étude.

Pour être cultivée en France, une variété doit être inscrite sur un catalogue variétal officiel, ce qui passe par une évaluation codifiée dont le comité technique permanent de la sélection (CTPS) est le garant. Bien que primordiale et structurante pour l'ensemble des acteurs, cette période d'évaluation est précédée et suivie de bien d'autres évaluations. Au cours de leur vie, les variétés sont d'abord créées par un sélectionneur. Elles sont ensuite prises en charge par des « développeurs » pour identifier leurs aires de culture et leurs marchés. Elles subissent à peu près en même temps les épreuves d'inscription pour être admises à figurer au catalogue officiel. Puis elles sont multipliées par des organismes de multiplication-distribution, pour les proposer à la vente. Elles sont ensuite cultivées et récoltées par les agriculteurs. La plus grande part des récoltes est collectée par des coopératives, qui constituent des lots marchands de variétés pures ou de mélanges de plusieurs variétés qui seront transformés par des entreprises agro-industrielles, principalement pour l'alimentation animale et humaine. A chacune de ces étapes, les variétés font l'objet d'évaluations, à des échelles nationales, régionales ou locales, selon le rayon d'action des acteurs. La « filière variétale » est ainsi caractérisée par un nombre important d'acteurs, mais aussi par une forte intégration des activités et des acteurs : il y a un passage de relais multiple depuis la sélection jusqu'à la transformation des variétés.

La majorité de ces acteurs a développé des procédures d'évaluation pour identifier les variétés qui répondent le mieux à leurs objectifs. Néanmoins, ces acteurs ont exprimé une insatisfaction à l'égard des procédures qu'ils pratiquent aujourd'hui (Cerf, & Hochereau, 2004) car elles leur semblent inadaptées aux évolutions actuelles. La première évolution est la réduction de la durée de vie d'une variété sur le marché qui est passée de 10 à 4 ans entre 1970 et aujourd'hui (Campariol, 1992 ; Lecomte, 2005). Les acteurs disposent dès lors de moins de temps pour apprendre à connaître le comportement des variétés face à différents milieux (i.e. le sol, le climat et les procédés de production). La seconde évolution (Meynard, & Jeuffroy, 2006) est liée à la diversification des attentes en matière de performances techniques des variétés (cahiers des charges variés selon les pains produits par exemple), et à l'accroissement des gammes de procédés techniques mis en œuvre selon les performances recherchées (de systèmes intensifs en intrants vers des systèmes de production intégrée ou d'agriculture biologique, peu ou pas utilisateurs d'intrants chimiques). Il devient alors crucial de mieux appréhender comment une variété donnée peut atteindre certaines performances dans une diversité de milieux ou dans un milieu bien particulier.

La mise en commun des procédures d'acquisition des informations et le partage de ces informations entre les acteurs seraient une des voies possibles pour accroître l'efficacité de l'évaluation et réduire le temps nécessaire pour apprécier le comportement des variétés. Mais la coordination s'avère délicate à concrétiser du fait de la concurrence entre les acteurs au sein de « la filière variétale ». L'information sur les variétés, qu'il s'agisse de leur comportement ou de leur performance dans une diversité de milieux a un caractère stratégique car elle permet de positionner les variétés dans un marché concurrentiel. De cette déficience de coordination résulte alors la nécessité, pour chaque acteur, de se constituer les ressources nécessaires à l'étude du comportement des variétés dans une diversité de milieux. Il s'agit concrètement de mettre en place des réseaux d'expérimentation variétale.

L'expérimentation variétale consiste à comparer dans un même champ d'essai les résultats obtenus par différentes variétés « toutes choses égales par ailleurs ». Le nombre de variétés testées par essai n'est pas fixe et dépend des acteurs concernés. L'expérimentation est répétée dans des milieux diversifiés pour évaluer les comportements variétaux vis-à-vis de la diversité des contraintes environnementales et pour tenir compte d'une propriété intrinsèque du vivant : son comportement change, s'adapte selon les milieux. L'ensemble des essais constitue alors ce que les acteurs de l'évaluation

appellent un réseau d'expérimentation variétale. Ce dernier est ainsi constitué d'expérimentations réparties sur l'ensemble du territoire pris en compte par les acteurs (de la taille d'un département pour certains, l'ensemble de la France pour d'autres) pendant une ou plusieurs années. Pour donner un exemple concret, le GEVES, qui réalise les essais pour l'inscription des variétés au catalogue officiel, dispose d'un réseau d'expérimentation variétale réparti sur plus de 40 lieux dans toute la France, dans lesquels sont mis en place des essais qui sont suivis durant deux années. Mais de tels réseaux ont un coût élevé. Ce dernier pourrait encore s'accroître si les acteurs souhaitaient pouvoir intégrer la diversification croissante des procédés techniques appliqués et des performances recherchées.

Les agronomes proposent de caractériser la diversité effective des milieux présents dans un réseau via la mise en évidence des « facteurs limitants ». Il s'agit des facteurs qui limitent l'atteinte d'une performance, l'indicateur de performance retenu étant par exemple le rendement (en tonnes de grain par hectare) d'une variété. Ces facteurs limitants (par exemple une carence azotée, un stress hydrique, un gel, des maladies,...) s'expriment de manière très diverse selon les parcelles et les années. Leur effet dépend du stade de développement de la plante et de sa résistance à ces facteurs. Bien que cette résistance dépende de l'état de la plante au moment de l'apparition du facteur et des possibilités de compensation ultérieures, elle est d'abord génétiquement déterminée. Il s'agit en fait de savoir exploiter les interactions qui se créent entre une variété et son milieu, celui-ci étant décrit par ses facteurs limitants. Ces interactions sont complexes, et les analyser suppose à la fois de disposer d'observations et de mobiliser des outils statistiques.

Plusieurs outils d'aide à l'interprétation de l'interaction entre variétés et milieux ont été proposés par les chercheurs, tant agronomes que statisticiens, mais très peu ont été adoptés par les acteurs en charge de l'évaluation. C'est pourquoi nous avons choisi de concevoir un nouvel outil basé sur une analyse de l'activité d'évaluation des variétés. Cet article présente la démarche adoptée pour produire des spécifications pour cet outil ainsi que la connaissance qu'elle nous fournit sur l'activité elle-même.

2.- Une démarche de conception articulant cristallisation, plasticité et développement

Envisager la conception d'un outil à partir d'une analyse des situations dans lesquelles il pourrait s'inscrire n'a rien d'original en ergonomie. Mais, il est toujours d'actualité de s'interroger sur la façon dont l'analyse est conduite et traduite en spécifications. Nous avons choisi de considérer l'activité d'évaluation à l'échelle de la filière variétale comme un système d'activité tel que le définit Engeström (1987) et d'étudier plus particulièrement le niveau des actions d'évaluation, celui donc de l'effectuation de cette activité au sein de la filière, celui des métiers différents qui la composent. Rappelons que Leont'ev (1977) distingue en effet les niveaux de l'activité, de l'action et de l'opération pour rendre compte de la construction de l'activité humaine. De fait l'activité, orientée par un « motif », se construit dans un temps long et se réalise à travers des processus à plus court terme, les actions, orientées par des buts plus précis, elles-mêmes décomposées en opérations qui sont soumises à des conditions (Kuutti, 1995). Se situer au niveau des actions nous donne un accès, un moyen d'observation, de ce qui constitue l'activité d'évaluation. Nous mettons deux objectifs à notre observation des actions. Il s'agit d'abord, en se situant à ce niveau, de comprendre et structurer la diversité des actions au sein du système d'activité, et de saisir comment elle contraint la dynamique du système d'activité. Nous pourrions ainsi en tirer des enseignements quant à l'outil à concevoir, pour qu'il puisse répondre de façon efficace à la diversité des actions d'évaluation. Il s'agit ensuite d'appréhender la dimension instrumentale des actions contribuant à l'activité d'évaluation. Nous faisons en effet l'hypothèse que c'est à ce niveau qu'il est possible de saisir les processus d'instrumentation et d'instrumentalisation mis en avant par Rabardel (1995), d'appréhender la transformation des artefacts en instruments avec leur double dimension, objective et subjective, matérielle et humaine. C'est dans la façon dont les acteurs se saisissent des outils disponibles pour évaluer les variétés et atteindre leurs propres objectifs quant à l'évaluation qu'ils les transforment en instruments. Comprendre

cette dimension instrumentale est nécessaire pour nous car concevoir un outil, c'est aussi permettre à l'acteur de l'inscrire dans l'ensemble des instruments déjà constitués et créer sans doute une transformation de la dimension instrumentale de son action.

Le choix de cette approche de l'activité est guidé par notre souhait d'articuler, ainsi que le suggère Béguin (2007), trois dimensions dans le travail même de conception : (1) la cristallisation dans l'outil d'un modèle de l'activité, tout artefact incluant de fait un modèle de l'utilisateur et de son activité ; (2) la plasticité de l'outil, qui doit permettre des marges de manœuvre pour les utilisateurs de telle sorte qu'ils puissent faire face à la variabilité des situations qui n'est jamais totalement anticipée dans l'outil ; (3) le développement conjoint de l'outil et de l'activité dans la mesure où c'est l'appropriation de l'outil et sa constitution en instrument qui achève le travail de conception.

La cristallisation d'un modèle de l'utilisateur et de l'activité repose sur la mise en évidence de formes relativement stables de l'action, au-delà de l'usage de critères généraux sur le fonctionnement humain. Pour ce faire, nous allons nous attacher à identifier les caractéristiques communes des actions conduites par les différents métiers au sein de la filière, et à comprendre la dimension systémique de l'activité d'évaluation.

Pour aborder *la plasticité de l'outil*, nous avons choisi d'analyser la diversité des actions d'évaluation et de ne pas regarder la diversité des opérations. Dit autrement, c'est moins la variabilité que chaque acteur rencontre dans l'effectuation de son action qui est au cœur de notre analyse, que la variabilité des modes d'effectuation entre acteurs qui nous intéresse. Ce choix est pragmatique : l'activité d'évaluation nous semble se décliner en différentes formes d'action tout au long de la filière. Cerner ce premier niveau de diversité, est à la fois un préalable à une analyse plus fine, et le garant d'une adéquation du futur outil à ce niveau de diversité. Ce choix nous permet alors de cerner comment se décline, pour les acteurs de la filière et dans leurs contextes spécifiques, une double médiation : par les outils d'une part, par les règles et l'organisation du travail d'autre part. Un des enjeux de l'analyse est de proposer une structuration de cette diversité permettant de faire ressortir des spécifications en matière de plasticité recherchée pour l'outil. Notons qu'il ne s'agit pas de postuler *a priori* que les différents métiers qui réalisent une évaluation variétale dans la filière ont nécessairement des formes d'effectuation de l'action différentes. Pouvoir spécifier les différences « qui comptent » nécessite de chercher à dégager ce qui peut regrouper ou non différents métiers.

La question *du développement* est plus délicate. En l'absence d'un prototype, il est difficile de suivre la suggestion faite par Béguin (2005) de manipuler la zone proximale de développement des futurs utilisateurs grâce à la simulation de l'usage d'un prototype. A l'étape actuelle de notre travail, l'outil n'est encore qu'un concept et l'enjeu est de définir les caractéristiques du prototype. Cependant, si l'on veut pouvoir faire jouer ce rôle au prototype dans le futur, quelles propriétés lui donner ? Manipuler la zone proximale de développement des futurs utilisateurs, ce n'est pas uniquement leur permettre de s'approprier un nouvel outil et d'en faire un instrument de leur action : c'est aussi leur fournir des ressources pour réfléchir plus globalement au développement de leur activité. L'outil peut-il, sous certaines conditions, produire un « effet miroir » suscitant une telle réflexion et ce faisant contribuer en s'inscrivant dans une démarche, au développement du système d'activité ? Dans ses travaux, Engeström (1987) propose comme « miroir » une représentation du système d'activité qui fait apparaître les contradictions au sein de ce système. C'est bien la mise en évidence des contradictions qui semble clé. Miettinen (2006) montre que l'introduction d'un nouvel outil peut jouer aussi le rôle de révélateur des contradictions au sein du système d'activité. Dès lors, nous avons cherché à concevoir un prototype qui révèle aux acteurs certaines contradictions que nous nous attacherons donc à repérer, entre la façon dont l'activité est conduite aujourd'hui, et les nouveaux enjeux que les acteurs de la filière variétale souhaitent arriver à intégrer.

La construction des spécifications de l'outil s'opère alors en relation avec chacune de ces trois dimensions que sont la cristallisation, la plasticité et le développement. Il s'agit concrètement de traduire en spécifications sur l'outil d'une part les éléments qui structurent le système d'activité de l'évaluation, d'autre part la diversité explorée au niveau des actions, et enfin de permettre que soient révélées, à

travers l'outil, les contradictions à surmonter.

3.- Recueil des données sur les actions d'évaluation

3.1.-Choix des acteurs

Pour réaliser notre analyse, nous avons rencontré 21 acteurs impliqués dans des actions d'évaluation et appartenant à tous les maillons de la filière variétale dès lors qu'une action d'évaluation est réalisée par ces acteurs (tableau 1).

Code entretien	Type d'entreprise	N° entrepr	Échelle d'activité	Fonction de l'interlocuteur	Type de fonction
S1.1	Obtenteur	1 1	Nationale / internationale	(1) Responsable sélection (2) Responsable nouveau service de développement	(Sélection)
S2.1 S2.2 D2.3	Obtenteur	2 2 2	Nationale / internationale	Sélectionneur Directeur des programmes de sélection Responsable développement	(Sélection) (Sélection) (Développement)
S3.1 D3.2	Obtenteur	3 3	Nationale / internationale	Sélectionneur Responsable développement (et animateur d'un réseau de coop)	(Développement) (Développement)
I4.1 I4.2 I4.3	Organisme chargé de l'inscription des variétés	4 4 4	Nationale	Secrétaire de la section céréales Animateurs du réseau blé (1) et orge (2) Animateur du réseau oléagineux et secrétaire de la section lin	(Inscription) (Inscription) (Inscription)
R5.1	Groupement de multiplicateurs distributeurs	5	Nationale	Animateur d'un réseau de coop (et resp du dévpt chez 2 obtenteurs)	(Réseau de distribution)
M6.1 M6.2	Multiplicateur - distributeur	6 6	Régionale	Responsable variétés du service semences Responsable variétés du service technique	(Multiplication - Distribution)
M7.1	Multiplic-distrib	7	Régionale	Responsable variétés du service technique	(")
M8.1	Multiplic-distrib	8	Régionale	Responsable du service agronomique	(")
M9.1 M9.2	Multiplicateur - distributeur	9 9	Régionale	Responsable du service technique Responsable variétés du service technique	(") (")
T10.1	Groupem. d'agriculteurs	10	Locale	Ingénieur - Animateur du groupement	(Technique)
T11.1	Groupem. départem. d'organismes techniques	11	Département.	Ingénieur - Animateur du groupement départemental	(")
T12.1	Institut technique	12	Nationale	Responsable du réseau national d'évaluation des variétés de céréales	(")
T12.2		12	Régionale	Ingénieur régional, responsable des expérimentations	(")
V13.1	Transformation des récoltes	13	Nationale	Responsable technique	(Valorisation - Transf)

Tableau 1. Entreprises enquêtées et codes des entretiens.

Les personnes enquêtées ont été choisies d'abord en fonction de leur métier (sélection, multiplication, commercialisation, développement,...), critère *a priori* plus important que le type d'organisme d'appartenance (sélectionneur privé ou public, multiplicateur, organisme de développement,...). Le choix des personnes enquêtées a été effectué en commençant par des personnes connues à l'intérieur de ces différents métiers. À partir de cette base, le réseau d'enquête a été enrichi par la méthode dite «de proche en proche» (Blanchet, & Gotman, 1992, p.58), un interlocuteur fournissant les coordonnées d'un interlocuteur suivant selon une consigne : « pouvez-vous nous indiquer une personne dont vous considérez qu'elle réalise très différemment de vous ce travail d'évaluation ». Ce principe permet de maximiser les différences entre les interlocuteurs et d'explorer ainsi la plus grande diversité possible en matière d'actions d'évaluation. La procédure s'arrête quand un nouvel entretien n'apporte plus

d'information suffisamment originale par rapport à l'ensemble des entretiens précédents.

Nos investigations se sont centrées sur les actions d'évaluation liées aux variétés de blé tendre, espèce la plus cultivée en France, et centre d'intérêt partagé de l'ensemble des acteurs enquêtés.

3.2.-Observer le travail ou mener des entretiens et analyser les traces de l'activité

Le travail d'évaluation se laisse difficilement observer à la fois pour des raisons de confidentialité (l'information produite sur une variété a un caractère stratégique) et de structure temporelle de l'action : celle-ci est concentrée sur quelques semaines pendant lesquelles l'évaluateur est en situation d'urgence, et est peu disponible pour expliciter ce qu'il est en train de faire. Nous avons donc privilégié une démarche d'entretiens semi-dirigés (Blanchet, & Gotman, 1992) et de discussion sur des traces écrites produites par les acteurs dans le cours de leur activité : les protocoles de recueil, les carnets de notation, les dossiers d'essai, les tableaux d'analyse.

Les entretiens ont été conduits, chaque fois que cela a été possible, avec un couple d'interlocuteurs constitué par : (a) la personne responsable de la procédure de jugement des variétés et (b) la personne assurant la synthèse et l'interprétation des résultats de l'expérimentation variétale, et apportant les informations à la première. Avoir ces deux interlocuteurs permet de saisir simultanément les objectifs de l'évaluation et les critères pour la réaliser, d'appréhender d'une part comment les informations fournies par les outils d'acquisition et d'analyse des données sur le comportement des variétés sont mobilisées, et d'autre part, comment ces informations sont construites, et comment les outils en question sont mobilisés. Les entretiens ont été réalisés par un chercheur lui-même engagé dans des pratiques d'évaluation des variétés, ce qui constitue une richesse mais peut aussi conduire à des jugements implicites sur l'activité de la personne interviewée. La technique d'entretien adoptée vise à limiter ce risque. Elle repose sur 5 grandes questions ouvertes (voir annexe I) posées par l'interviewer, qui ne fait ensuite que relancer pour faire expliciter des points abordés par l'interviewé en reformulant de façon synthétique et en demandant si cette reformulation est pertinente et exacte (« Si je comprends bien, ou si je résume, vous venez de me dire ... C'est bien cela ? »).

3.3.-L'analyse des données

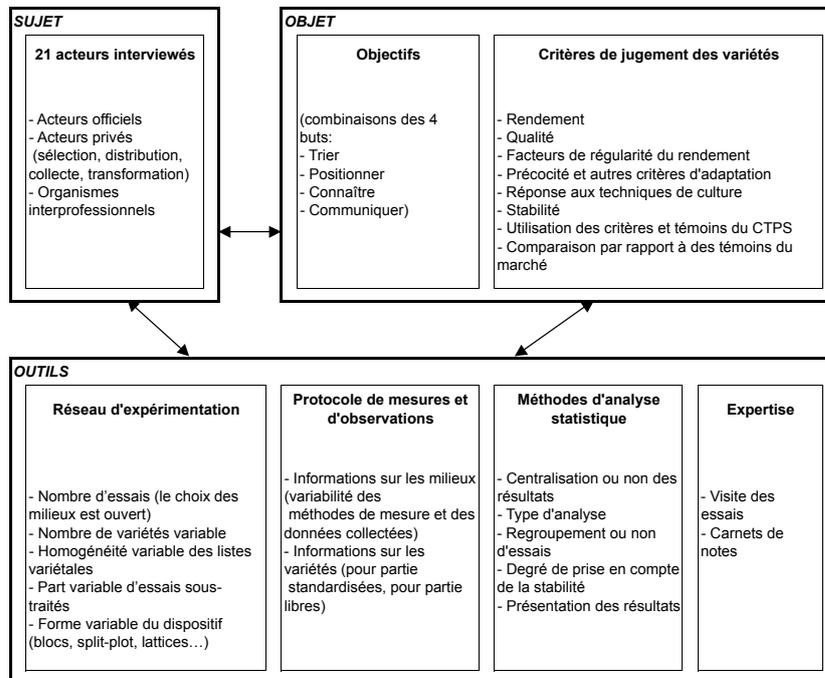


Figure 1 : Les caractéristiques retenues pour définir les objets et les outils des actions et de l'activité d'évaluation des variétés.

Tous les entretiens ont été transcrits puis synthétisés dans des tableaux. Les lignes correspondent aux individus. Les colonnes correspondent aux indicateurs que nous avons retenus comme pertinents pour décrire les objets et les instruments de l'action d'évaluation (voir liste des indicateurs retenus sur la figure 1).

Le choix de ces critères repose sur l'identification des grandes caractéristiques de l'activité d'évaluation, c'est-à-dire de ce qui, au-delà de la diversité observée, semble structurer cette activité (voir 4.1.). Dans un premier temps, nous avons conservé ce qui est dit lors de l'entretien (voir un exemple en annexe 2). Puis dans un second temps, les réponses ont été réparties en 3 modalités, ces modalités variant selon les critères concernés. Ces modalités de réponses ont été construites à partir des différences considérées *a priori* comme étant porteuses de sens, et de façon à couvrir la diversité des réponses obtenues. Elles peuvent illustrer par exemple un degré d'importance accordée à un critère ou un niveau de complexité croissant dans l'opération qui permet à l'acteur de construire un critère (voir annexe 2). Sur la base de ces tableaux, nous avons alors utilisé des méthodes de classification automatique pour structurer la diversité (progiciel SAS® -SAS, 1999-2000-, procédure «cluster»). D'abord celle des façons d'appréhender l'objet de l'activité d'évaluation en nous appuyant sur les buts énoncés par les acteurs et sur des critères de jugement des variétés. Ensuite, celle des outils et des façons de les mobiliser. Cependant, selon les outils, la diversité observée dans les données est plus ou moins importante. De fait, elle est surtout importante pour le réseau d'expérimentation variétale et c'est donc cette dernière que nous avons cherché à structurer en appliquant, comme pour structurer la diversité des façons d'appréhender l'objet de l'activité, une procédure de classification automatique. Nous sommes alors revenus aux données d'entretiens pour établir la correspondance faite par les acteurs entre d'une part les classes qui rendent compte de la diversité des conceptualisations de l'objet de l'évaluation, et d'autre part celles rendant compte de la diversité des configurations de réseaux construites par les acteurs. C'est le résultat de cette mise en correspondance qui nous permet *in fine* de qualifier la diversité des actions d'évaluation.

4.- Résultats de l'analyse des actions d'évaluation des variétés de blé tendre

4.1.- Vers la cristallisation d'un modèle de l'activité d'évaluation

Classiquement la notion d'évaluation renvoie à l'idée de choix et de critères pour faire ce choix. Les théories classiques de la décision (pour une revue bibliographique voir Tsoukias, 2006) se penchent d'ailleurs sur la diversité possible des critères (min-max, Savage, etc.) pour définir un algorithme de choix. Cependant, comme nous l'avons indiqué en introduction, les acteurs s'interrogent plus sur les modalités d'acquisition et d'analyse des informations que sur les procédures permettant de choisir une variété répondant à leurs objectifs. Nous avons donc centré notre analyse sur les premières pour dégager, à partir de notre exploration des actions, des invariants de l'activité d'évaluation que nous retiendrons pour bâtir des spécifications. Nous avons également mobilisé des travaux d'historiens pour comprendre comment s'est constituée historiquement l'activité d'évaluation variétale.

4.1.1.- Un objet « variété » historiquement constitué : la notion de stabilité de la variété

La notion de variété telle qu'elle est comprise aujourd'hui découle du régime d'innovation variétale particulier qui se met en place à l'issue de la seconde guerre mondiale (Bonneuil et al., 2006). Bonneuil, Demeulenaere, Thomas, Joly, Allaire et Goldringer (*ibid.*) retracent, dans leur étude historique du secteur des semences et variétés végétales, comment le concept de variété va être associé dans l'après guerre à celui de variété pure, par opposition aux variétés populations. L'idée va s'imposer, dans la recherche et parmi les sélectionneurs, qu'une variété doit être stable, distincte et homogène (trois critères qu'on retrouve dans l'évaluation officielle sollicitée par le CTPS). Bonneuil, Demeulenaere, Thomas, Joly, Allaire et Goldringer (*ibid.*) rapportent l'argument d'un chercheur expliquant

pourquoi cette acceptation de la variété a été favorisée : « l'avantage de la variété stable est la possibilité d'en fixer théoriquement une fois pour toutes les réactions au milieu, aux techniques culturales et, par voie de conséquence, d'en obtenir le rendement maximum » (Jonard, 1961 in Bonneuil, Demeulenaere, Thomas, Joly, Allaire, & Goldringer, 2006). Le concept de variété pure et stable a donc été vu comme une forme de maîtrise des interactions entre la variété et son milieu. Cette idée se traduit dans les pratiques des différents acteurs de l'évaluation qui sont avant tout à la recherche d'une variété stable dans une diversité de milieux. Cela transparaît dans leur façon de traiter les résultats de leurs réseaux d'essais : ils comparent, entre essais, ou par rapport à une variété de référence, les performances moyennes obtenues pour une variété donnée. Notons cependant que cette notion de stabilité s'applique éventuellement sur des échelles spatio-temporelles différentes (local versus national, annuel versus pluriannuel) et sur des critères qui peuvent varier (le rendement, la teneur en protéine, le comportement en mélange meunier). Ainsi, la notion de stabilité, telle qu'elle est véhiculée par la norme du CTPS, est réinterprétée de façon diverse par les acteurs.

4.1.2.- Quatre outils au coeur de l'activité : historiquement constitués mais largement indéterminés

Nos données montrent que l'acquisition et l'analyse des informations reposent avant tout sur la mobilisation de quatre outils : le réseau d'expérimentation variétale, le protocole de mesure et d'observation des variétés au sein du réseau, les méthodes d'analyse statistique, les visites *in situ* des essais. Considérer l'existence de ces outils en ne s'intéressant qu'aux dimensions strictement cognitives de la gestion de l'information, comme cela est trop souvent fait dans des approches décisionnelles de l'évaluation, revient à nier la matérialité du travail d'évaluation et la gestion spatio-temporelle qu'il nécessite dans un cas comme l'évaluation variétale. Pour évaluer des variétés, il faut à la fois concevoir et mettre en place des essais, choisir des outils pour observer certaines caractéristiques d'intérêt permettant de comparer les variétés, tenir compte de comportement adaptatif du vivant et s'interroger pour ce faire sur la variabilité des conditions de sol et de climat pertinente à prendre en compte pour « piéger » cet effet, s'interroger sur la qualité des informations recueillies et sur la façon de comparer entre essais, etc.

De nos entretiens, il ressort que pour tous les acteurs, le réseau d'expérimentation variétale est un outil clé dans l'activité d'évaluation. En effet, d'une part il est une source primordiale de données sur le comportement des variétés, lesquelles doivent ensuite être transformées en informations traitables. D'autre part, il occupe une position centrale parmi les outils, car il conditionne en partie le protocole de mesure et d'observation et gouverne le choix des méthodes statistiques (par exemple seul un réseau dans lequel toutes les variétés sont testées sur tous les essais permet d'utiliser les méthodes statistiques les plus simples, telles que l'analyse de variance équilibrée).

Il nous faut néanmoins souligner une propriété intéressante des quatre outils que nous venons de citer : leur faible prédétermination qui nous semble dès lors un facteur susceptible de faciliter leur constitution en instrument. Ainsi, un outil comme le réseau d'expérimentation laisse ouverte la possibilité de définir la forme du dispositif expérimental pour un essai et pour l'ensemble des essais (nombre de variétés cultivées, nombre d'essais dans le réseau, types de milieux et diversité explorée, répartition des variétés dans les essais). De même, parler de protocole d'observation et de mesure, cela laisse ouvert tant le type d'observation qui est réalisée que les modalités de recueil. Enfin, dire qu'on a recours à des méthodes d'analyse statistique pour étudier les données issues du réseau, laisse là encore un grand choix quant au type de méthode mobilisé. La figure 1 précise ainsi, pour chaque outil, sa structure, et les choix qui restent ouverts. Soulignons aussi que ces outils sont le produit à la fois du développement historique de l'activité expérimentale qui a permis de réaliser une analyse structurée du comportement adaptatif du vivant dans divers milieux, et de l'instauration du régime d'innovation variétale mis en place à l'issue de la seconde guerre mondiale (Bonneuil et al. 2006). Dans ce contexte, certaines normes se sont constituées sur ces outils et la façon de les mettre en oeuvre. Ainsi, on repère chez tous les acteurs enquêtés les mêmes normes de construction d'un es-

sai pour limiter l'effet de l'hétérogénéité du sol (essais en blocs randomisés), la mise en avant de la notion de « témoins » qui constituent, dans un essai, une référence variétale à laquelle sont comparées les variétés dont on cherche à connaître le comportement et les performances, l'établissement d'un mode opératoire pour noter le niveau de présence d'une maladie sur une variété, le recours aux techniques statistiques de « comparaison de moyennes » pour estimer l'intérêt relatif ou non d'une variété. Néanmoins, l'existence de ces normes n'obère pas la possibilité d'une grande variabilité dans la mise en œuvre effective des outils comme nous le verrons dans le paragraphe 4.2. Ainsi, les principaux outils de l'activité sont ouverts à des processus d'instrumentalisation ou d'instrumentation par les acteurs, mais sont aussi supports des normes historiquement constituées sur la façon d'évaluer des variétés.

4.1.3.- Une activité soumise à des règles et des contraintes temporelles et organisationnelles

Les données des réseaux utilisées pour l'évaluation sont parfois recueillies directement lors de visites d'essais, mais sont le plus souvent fournies en fin de saison par des expérimentateurs à qui l'expérimentation est déléguée. Certaines données peuvent nécessiter un travail en laboratoire (en particulier pour les tests technologiques permettant d'acquérir des données sur des critères de panification), là encore souvent délégué. L'évaluation proprement dite ne peut donc démarrer réellement qu'une fois obtenus les résultats de production de la culture (rendement, en tonnes de grains/hectare, voire données sur le comportement en meunerie qui arrivent souvent plus tard), même si les échanges entre évaluateurs et expérimentateurs permettent que les premiers aient déjà un aperçu des données recueillies tout au long du cycle de la culture. Les évaluateurs doivent alors travailler une grande masse d'informations en un temps réduit, en particulier dans le cas de la culture de blé en France dont le cycle s'étale d'Octobre à Juillet. L'évaluation doit être faite avant le démarrage de la nouvelle campagne, donc pendant les mois d'Août et de Septembre, même si elle peut être en partie approfondie pendant l'hiver pour conforter les orientations prises. Concrètement, les acteurs nous ont dit ne disposer parfois que de deux jours pour effectuer les synthèses après la réception des résultats et avant la mise en place de la nouvelle campagne. La contrainte temporelle est donc largement exprimée par tous les acteurs enquêtés.

Il ressort des entretiens que le caractère distribué du travail de collecte des données comme la temporalité du cycle cultural du blé influencent la possibilité effective, pour un évaluateur, de recueillir toutes les données qu'il juge utiles pour construire son évaluation. L'activité d'évaluation suppose de savoir négocier et articuler son travail avec d'autres acteurs, d'autant plus nombreux que les réseaux sont importants (quand on se situe à l'échelle nationale par exemple). Elle suppose aussi de négocier les dispositifs de mesures et d'observations, mais aussi les échanges et prêts de matériels pour mettre en place et récolter les essais. Toute information représente alors un coût et la précision de la mesure aussi : coût de mise en place des essais, coût d'acquisition d'une information additionnelle, coût lié à l'impossibilité d'exploiter certaines données à cause de l'hétérogénéité du terrain, etc.

Ces contraintes (gestion du temps, organisation du travail en partenariat, coût d'acquisition et d'analyse des informations sur le comportement des variétés) influent sur la façon dont les acteurs mobilisent, et constituent en instruments, les outils que sont le réseau d'expérimentation, le protocole de recueil, les outils de traitement. En particulier, elles influent sur les contenus spécifiques donnés à ces outils c'est-à-dire structurent la façon dont les acteurs font de l'outil une ressource pour leur action d'évaluation. Pour contourner ces contraintes, les acteurs ont développé quelques « régulations » : les visites d'essais permettent de pallier des difficultés liées au partenariat, le développement de protocoles standardisés ou la demande de synthèses partielles réalisées au niveau de l'essai réduisent la contrainte temporelle et rendent plus facile les relations aux partenaires.

4.1.4.- Premières spécifications pour l'outil

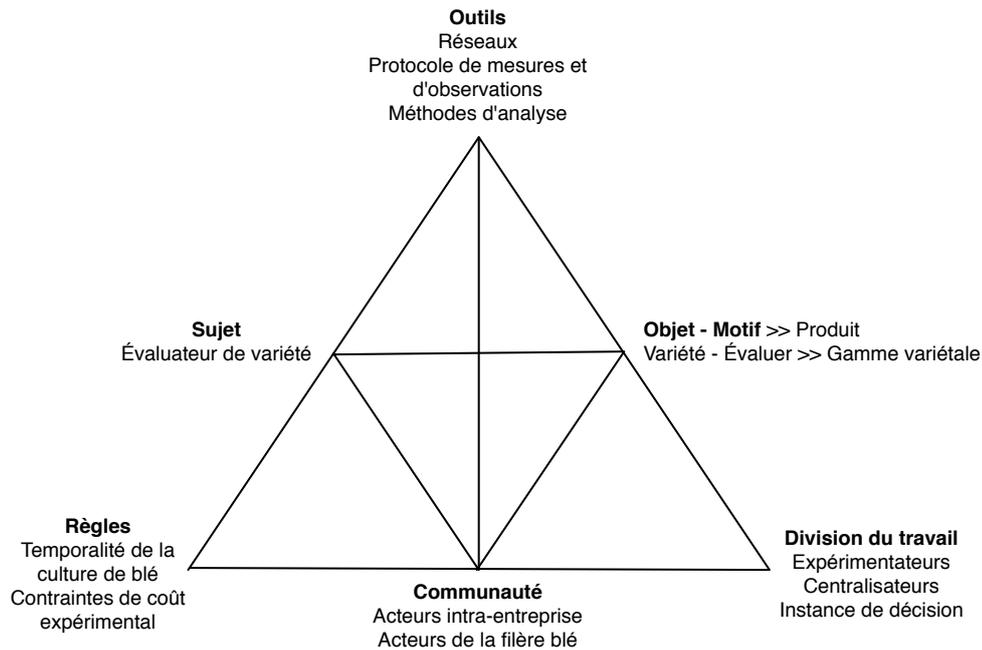


Figure 2 : Le système d'activité de l'évaluation variétale.

La figure 2 permet de donner une vision synthétique de l'activité d'évaluation, en particulier de l'objet, des outils, des règles et des contraintes que nous avons identifiés.

C'est à partir de cette représentation que certaines spécifications sont construites. Ainsi, l'outil à concevoir devra s'attacher à permettre aux acteurs d'apprécier la stabilité du comportement d'une variété selon les critères de performance et les échelles spatio-temporelles qu'ils retiennent. De plus, il doit tenir compte de la co-existence de différents outils et de la façon dont finalement le réseau d'expérimentation variétale tend à les organiser les uns par rapport aux autres. De même, les contraintes de gestion du réseau et la répartition du travail entre acteurs conduisent à chercher d'abord un outil qui valorise au maximum les données disponibles pour enrichir la connaissance des acteurs sur les variétés, en excluant des solutions qui conduiraient à accroître la quantité d'informations recueillies (soit via l'ajout de situations expérimentales, soit via l'ajout d'observations) sauf si cet ajout apparaît décisif pour améliorer l'analyse. De telles solutions devront respecter des impératifs de limitation des coûts d'expérimentation et de délais d'obtention des informations. Enfin, compte tenu des contraintes temporelles liées au cycle du blé, les solutions proposées pour valoriser les données disponibles doivent être rapides à mettre œuvre. L'automatisation des procédures d'analyse est donc souhaitable.

4.2.- Vers la plasticité de l'outil à concevoir

Compte tenu de ce qui précède, l'activité d'évaluation suppose de savoir prendre des décisions sur les variétés en fonction d'informations souvent incomplètes et peu précises : dire comment extraire l'information pertinente des données recueillies, et quels critères retenir pour porter un jugement sur les variétés, sont donc des points clés du travail de l'évaluateur. Ces critères ne sont pas nécessairement identiques selon les acteurs car chacun peut avoir des objectifs particuliers. Comme le souligne Leont'ev (1977), si la notion de motif est inhérente à celle d'activité, la notion d'objectif est inhérente à celle d'action. Par exemple, un sélectionneur évalue les variétés pour savoir s'il va soumettre

une nouvelle variété à l'inscription¹, un développeur va tenter d'identifier la part de marché que peut prendre la variété en cours d'inscription, le conseiller technique va chercher à définir les situations dans lesquelles cette variété exprimera son potentiel, etc. Cela nous conduit à distinguer la dimension matérielle de la variété (une plante aux caractéristiques physiologiques et génétiques identifiables) de sa dimension conceptuelle. Cette dimension conceptuelle renvoie aux objectifs assignés à l'évaluation et aux critères associés qui permettent de caractériser la variété selon ces objectifs. Il y a potentiellement une diversité dans la dimension conceptuelle de l'objet variété que nous pouvons appréhender grâce à la diversité des objectifs et critères de l'évaluation. La diversité, nous l'avons dit précédemment, peut également se retrouver dans la façon dont les acteurs constituent les outils en instruments. Ces deux éléments, diversité des objets (dans leur dimension conceptuelle) et diversité des instruments, nous permettent de structurer la diversité des actions d'évaluation de façon à formuler des spécifications pour l'outil à concevoir. La figure 1 permet de voir les indicateurs sur lesquels nous nous sommes focalisés pour appréhender cette diversité des actions.

4.2.1.- La diversité des conceptualisations de l'objet variété

Afin de caractériser la diversité des conceptualisations que les acteurs développent de l'objet variété, nous avons analysé les objectifs que se donnent les acteurs, et les critères de jugement des variétés qui en découlent.

Le tableau 2 montre que ce qui constitue un objectif pour un acteur donné est le résultat d'une combinaison de quatre buts qu'ils énoncent comme le produit de leur travail d'évaluation : (1) trier les variétés ; (2) les positionner géographiquement ou par rapport au marché ; (3) les connaître ; (4) constituer un support de communication et de visites. Ce tableau fait également ressortir que certains critères sont particulièrement mis en avant pour atteindre certains buts.

Groupes	Acteurs	Buts				Critères								
		1 <i>Tri</i>	2 <i>Posit.</i>	3 <i>Conn.</i>	4 <i>Comm.</i>	5 <i>Rdt</i>	6 <i>Qual</i>	7 <i>FRR</i>	8 <i>Prec</i>	9 <i>Adap</i>	10 <i>Techn</i>	11 <i>Stab</i>	12 <i>TemCtps</i>	13 <i>Temarch</i>
1 1	I4.1													
1 1	I4.2													
1 1	I4.3													
1 2	S1.1													
1 2	S3.1													
1 2	S2.1													
2 1 1 1	S2.2													
2 1 1 1	D2.3													
2 1 1 2	D3.2													
2 1 1 2	R5.1													
2 1 1 2	M6.2													
2 1 1 2	M7.1													
2 1 1 2	M9.1													
2 1 1 2	M9.2													
2 1 1 2	M8.1													
2 1 1 2	M6.1													
2 1 1 2	T12.1													
2 1 2	T10.1													
2 1 2	T11.1													
2 1 2	T12.2													
2 2	V13.1													

Légende :

	But prioritaire
	But secondaire
	But non exprimé

	Critère prépondérant
	Critère cité mais non prépondérant
	Critère non pris en compte

Tableau 2: Buts des acteurs et critères de jugement des génotypes qu'ils déclarent, triés par classification automatique.

Buts : *Tri* = trier ; *Posit.* = positionner ; *Conn.* = connaître ; *Comm.* = communiquer.

Critères : *Rdt* = rendement ; *Qual* = qualité ; *FRR* = facteurs de régularité du rendement ; *Prec* = précocité ; *Adap* = autre critères d'adaptation ; *Techn* = réponse aux techniques de culture ; *Stab* = stabilité des performances ; *Tem* = utilisation des critères et témoins du CTPS ; *Tema* = comparaison par rapport à des témoins définis par l'entreprise (témoins du marché).

Groupes : résultat de la classification automatique par la procédure « cluster » de SAS®

1. La constitution d'un dossier d'inscription est coûteuse et l'inscription est payante. Surtout, les « épreuves » de l'inscription reposent sur l'idée que la nouvelle variété doit apporter un progrès par rapport à des variétés déjà sur le marché. L'évaluation de ce progrès s'appuie sur divers critères : le rendement, critère majeur, est pondéré par différents caractères d'intérêt (qualité boulangère, résistance aux maladies et à la verse...).

Le premier but (trier les variétés) renvoie à une problématique d'élimination plus que de classement des variétés. Selon les acteurs, les critères liés à ce but peuvent différer selon qu'il s'agit : (a) d'éliminer les variétés dont les performances s'avèrent insuffisantes par rapport aux variétés utilisées comme témoins²; (b) d'éliminer celles qui présentent un caractère rédhitoire, notamment par rapport à des conditions de milieu particulières. « Trier », c'est enfin choisir les variétés qui sont susceptibles d'occuper une part de marché dans une gamme variétale, ou choisir une variété selon sa capacité à se substituer à une variété existante sur un créneau de marché.

Le second but (positionner les variétés) recouvre deux significations : (a) réaliser un positionnement géographique, c'est-à-dire déterminer l'aire de culture d'une variété ; (b) réaliser un positionnement marketing c'est-à-dire appréhender le marché potentiel de la nouvelle variété. Pour cela, les variétés sont comparées par rapport à des témoins définis par l'entreprise en fonction du marché ou de la zone géographique qu'elle recouvre. Les critères de performance les plus étudiés, outre le rendement et de la qualité meunière, sont la précocité variétale, la réponse aux techniques de culture ainsi que les capacités de compensation en cours de cycle (capacité de tallage, poids des grains).

Le troisième but (connaître les variétés) signifie bien sûr connaître leur performance en terme de rendement et de qualité, mais signifie aussi apprécier leur stabilité et leur adaptation aux variations de techniques de culture (date, densité de semis, fertilisation azotée,...). Pour juger la stabilité, les critères de résistances des variétés au froid, aux maladies et à la verse sont prises en compte, en lien avec les caractéristiques des milieux d'évaluation (par exemple : résistance au froid dans le Nord-Est de la France). Les variétés sont principalement comparées aux témoins « du marché », définis par chaque entreprise, et sont également resituées dans des classes de précocité et qualité.

Le quatrième but (faire connaître les variétés) est plus lié au travail d'expérimentation et ce qu'il offre comme plateforme pour donner à voir, en situation, des variétés. Les essais sont l'objet de visites organisées. Cela conduit dès lors les évaluateurs à accorder aussi du poids à l'aspect visuel des variétés. La comparaison visuelle peut porter sur des intensités de verse ou de maladies au sein d'un essai, ainsi que la réponse des variétés aux techniques de culture comme les traitements fongicides, la date et la densité de semis. De tels critères peuvent alors prendre de l'importance dans le travail d'évaluation.

	Conceptualisation de l'objet variété	Buts prioritaires	Buts secondaires	Critères prépondérants	Critères secondaires	Témoins
1	Inscrire Nouvelle variété	Trier	Connaître	Rendement, Qualité, Facteurs de régularité du rendement		CTPS
2	Sélectionner Nouvelle variété	Trier	Positionner Connaître Communiquer	Rendement, Qualité, Facteurs de régularité du rendement	Précocité autres critères d'adaptation, sensibilité aux techniques, stabilité	CTPS (Marché)
3	Développer Nouvelle variété sélectionnée par l'entreprise	Positionner Connaître Communiquer	Trier	Rendement, Qualité, Autres critères d'adaptation, Sensibilité aux techniques	Stabilité, Facteurs de régularité du rendement	CTPS & Marché
4	Proposer une gamme Variétés inscrites	Connaître Communiquer	Trier Positionner	Rendement, Qualité, Autres critères d'adaptation, Sensibilité aux techniques	Facteurs de régularité du rendement	Marché (CTPS)
5	Référencer Variétés inscrites	Connaître Communiquer	Positionner	Rendement, Stabilité	Qualité, Autres critères d'adaptation, Sensibilité aux techniques, Facteurs de régularité du rendement, Précocité	Marché
6	Apprécier les aptitudes technologiques Variétés inscrites et mélanges variétaux	Connaître	Trier	Qualité, Sensibilité aux techniques, Stabilité		Marché

Tableau 3. Les conceptualisations de l'objet variété identifiées et leurs caractéristiques, définis par classification automatique à partir des buts et des critères énoncés par les acteurs (pour les critères, se reporter à la légende du tableau 2).

2. Cette notion de variété témoin est très importante dans l'activité d'évaluation. En effet, dans tous les essais, sont mises en place des variétés dont le comportement est bien connu, ou/et qui occupent aujourd'hui une large part de marché. Ces variétés servent alors à évaluer, de façon comparative, les nouvelles variétés arrivant sur le marché, avec le souci que ces dernières offrent des performances supérieures à celles existantes.

La réalisation d'une classification automatique sur la base des combinaisons de buts et critères retenus par les acteurs permet de distinguer six façons différentes de conceptualiser l'objet de l'activité d'évaluation (tableau 3), que nous avons intitulées « **Sélectionner** », « **Inscrire** », « **Développer** », « **Proposer une gamme** », « **Référencer** » et « **Apprécier les aptitudes technologiques** ».

Cette classification permet de constater que la diversité s'organise en partie en lien avec les étapes qui marquent la vie de la variété depuis sa création jusqu'à son utilisation. Elle permet cependant aussi de souligner qu'il n'y pas toujours identité entre une façon de conceptualiser l'objet et un métier. Ainsi, certains sélectionneurs ont des conceptualisations proches de celles des personnes en charge de l'inscription, quand d'autres se rapprochent de celles des développeurs. Cela confirme la nécessité de dépasser les étiquettes *a priori* que peuvent avoir les acteurs pour mieux appréhender leur propre engagement dans le travail d'évaluation.

4.2.2.- La diversité des instruments constitués

Diversité des modalités de constitution des réseaux d'expérimentation variétale

L'analyse des entretiens permet de mettre en évidence tout d'abord qu'un même acteur peut choisir de constituer plusieurs réseaux différents en définissant des valeurs particulières pour les différents éléments constitutifs du réseau. *In fine*, nous avons identifié, chez l'ensemble des personnes enquêtées, 39 réseaux différents. Les caractéristiques de ces réseaux apparaissent liées à l'étape dans la vie de la variété et à l'échelle géographique à laquelle est réalisée l'évaluation.

Dans l'ensemble, au cours de la vie de la variété, on observe une réduction régulière du nombre de variétés testées dans un même essai et corrélativement une augmentation du nombre de milieux. L'échelle d'action (locale, régionale, nationale) de l'évaluateur influe également sur le nombre d'essais et sur l'homogénéité des listes variétales³. On constate ainsi que la plupart des acteurs à vocation nationale délèguent plus souvent la réalisation de leurs essais, ce qui tend à accroître l'hétérogénéité des listes variétales.

Avec l'âge des variétés, les dispositifs expérimentaux (mode d'organisation des répétitions dans un essai) se simplifient. Complexes chez les sélectionneurs qui cherchent à limiter les dimensions des essais tout en maîtrisant les hétérogénéités de terrain avec un grand nombre de variétés à tester, ils sont plus simples pour les essais ultérieurs. Le rôle de plates-formes de démonstration assigné aux essais, par exemple chez les multiplicateurs-distributeur, se traduit par la présence d'un plus grand nombre de répétitions, l'une étant systématiquement non traitée aux fongicides et placée en vis-à-vis d'une répétition traitée, de façon à visualiser la sensibilité des variétés aux maladies. L'importance accordée aux conduites non traitées aux fongicides tend à diminuer au fil de la vie des variétés. Les réponses des variétés à diverses doses d'azote ou à la densité de semis ne sont, à l'opposé, étudiées qu'après la phase d'inscription : elles permettent de mieux évaluer le comportement des variétés face à diverses façons d'appliquer des techniques de culture.

La classification automatique des 39 réseaux, effectuée sur la base de ces critères, a permis de distinguer 9 types de réseaux (tableau 4), que nous avons intitulés : réseaux de « **Début de sélection** », de « **Fin de sélection** », d'« **Inscription** », de « **Collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise** », de « **Développement commercial** », de « **Semenciers** », de « **Référencement technico-commercial** », de « **Référencement technique** » et de « **Meuniers** ». Là encore, ces dénominations ne recouvrent pas complètement celles des métiers couramment identifiés dans la filière.

3. L'homogénéité renvoie ici à la présence, sur tous les essais, d'un même ensemble de variétés testées. Par exemple, dans les essais d'inscription, les listes sont différentes entre la zone Nord et la zone Sud. La délégation d'essais à des coopératives peut conduire aussi à une grande hétérogénéité, chaque coopérative souhaitant tester les variétés qu'elle imagine pouvoir commercialiser par la suite.

	Type de réseau	Nombre d'essais	Nombre de génotypes	Homogénéité des listes variétales	Qui réalise l'essai ?	Dispositifs expérimentaux	Comparaison T/NT
1	Réseau d'inscription	Moyen (1ère année) ou élevé (2e année)	Élevé (1ère A) ou moyen (2e A)	Très bonne	Prestataires ou par l'entreprise, suivant un contrat	Simple (blocs de Fisher, 2 rep)	Systématique
2	Réseau de début de sélection	Faible	Élevé	Moyenne	Tous les essais sont réalisés par l'entreprise	Sophistiqués (lattices...)	Fréquemment
3	Réseau de fin de sélection	Moyen	Moyen	Moyenne à bonne	Essais réalisés par l'entreprise ou en partenariat «proche» (*)	Variables	Non systématique
4	Réseau de collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise	Élevé	Faible	Moyenne	Une partie des essais est réalisée par l'entreprise	Simple, parfois avec plus de 2 répétitions	Fréquemment
5	Réseau de développement commercial	Élevé	Faible	Hétérogène	Tous les essais en partenariat ou prestation	Simple, parfois avec plus de 2 répétitions	Fréquemment, souvent sur 1 répétition
6	Réseau de semenciers	Élevé ou moyen	Élevé ou moyen	Hétérogène	Tous les essais en partenariat ou prestation	Simple, parfois avec plus de 2 répétitions	Sur au moins une partie des essais
7	Réseau de référencement technico-commercial	Faible, voire très faible	Variable	Bonne à très bonne	Tous les essais sont réalisés par l'entreprise	Simple, mais avec plus de 2 répétitions	Non systématique, sur 1 répétition
8	Réseau de référencement technique	Élevé	Élevé	Moyenne ou listes régionales	Tout réalisé par l'entreprise ou en partenariat «proche» (*)	Sophistiqués, ou avec plus de 2 répétitions	Non systématique
9	Réseau de meuniers	Faible	Faible	Hétérogène	Tous les essais en prestation	Dispositif du prestataire	Non

Tableau 4. Les 9 types de réseaux et leurs caractéristiques.

(*) le partenariat proche est celui qui existe entre entreprises qui partagent le même métier (par exemple, la sélection), et qui collaborent le plus souvent par la mise en commun d'une partie de leurs essais.

Diversité des protocoles et des informations recueillies sur les essais

Les entretiens font ressortir une grande diversité entre acteurs quant aux informations recueillies. Néanmoins, sont systématiquement mesurées sur les variétés (a) des variables synthétiques (rendement, qualité boulangère), et (b) des données faciles à recueillir et renseignant sur des critères communément admis comme sources de variations : la précocité (appréciée par la date d'épiaison), les résistances aux maladies et à la verse (appréciée par des notations de symptômes). En ce qui concerne les données sur les milieux, le type de sol et la nature du précédent cultural sont toujours connus, mais les données climatiques ne sont pas très souvent recueillies, même les plus simples (pluie et température). Les acteurs recueillent ces informations sur les milieux dans le but d'apprécier la représentativité des essais par rapport aux aires de culture possibles d'une variété, ou pour identifier les essais implantés sur un sol hétérogène, qui s'avèrent souvent moins fiables.

Il faut par ailleurs souligner que la collecte de données est peu outillée alors même qu'il existe des outils susceptibles de fournir des informations précises (par exemple pour apprécier l'intensité du stress hydrique, des tensiomètres ou une méthode de calcul de bilan hydrique). Ainsi, les facteurs du milieu responsables des variations de rendement sont presque toujours appréhendés de façon intuitive. Le relevé d'informations sur les facteurs qui pourraient avoir affecté le rendement se fait souvent à l'occasion de visites d'essais, et s'appuie donc sur l'expertise des personnes qui réalisent ces visites. Un tel relevé, réalisé sur un carnet que l'expert garde en permanence, vise à se doter de données globales permettant de comprendre pourquoi un essai ou une variété « décroche ». La visite

d'essai vient compléter le protocole d'observations, elle est à la fois source et produit de l'expertise des différents acteurs. Le carnet est souvent mobilisé par l'évaluateur au moment du traitement des données fournies par les expérimentateurs.

Diversité des outils de traitements de données et d'analyse des résultats

Le traitement des données issues des essais est le plus souvent réalisé en deux étapes : (1) analyse des résultats de chaque essai par l'expérimentateur ; (2) centralisation, regroupement et synthèse de tous les essais du réseau par une même personne. L'analyse de chaque essai consiste le plus souvent en une analyse de variance simple, avec moyenne générale de l'essai, coefficient de variation et/ou écart-type résiduel, et test de Newman-Keuls, qui permet de classer les variétés par groupes statistiques et d'apprécier la « qualité » de l'essai (faible coefficient de variation résiduel). Quand le réseau comporte peu d'essais, la synthèse peut consister à seulement juxtaposer les résultats des différents essais (chez certains sélectionneurs par exemple). Le plus souvent, un regroupement est effectué par la moyenne des résultats de rendement de chaque variété dans le réseau, ou en pourcentage des variétés témoins ou de la moyenne générale. Quelques acteurs présentent la variabilité des résultats, le plus souvent sous forme graphique. Dans de rares cas, une analyse de variance globale sur le réseau, qui nécessite des outils statistiques évolués (analyse de données déséquilibrées) est réalisée. Comme nous l'avons déjà évoqué (§ 4.1.1.), ces analyses visent d'abord à évaluer la stabilité d'une variété.

Nos entretiens font ressortir une faible diversité des méthodes d'analyse et de regroupement des données, et ce malgré la forte variabilité des réseaux et des données recueillies sur les réseaux mise en évidence dans les deux paragraphes précédents. L'analyse repose le plus souvent sur des outils statistiques simples et mobilise de fait l'expertise, peu formalisée, des évaluateurs, alimentée par leurs observations réalisées lors de visites d'essais. Cette analyse se traduit par la confrontation des résultats des essais à des caractéristiques du milieu (sol ou climat) très globales, telles que le type de sol, la pluviométrie ou l'aptitude du sol à favoriser la reprise de la végétation en sortie d'hiver. L'expertise est mobilisée de fait pour mieux comprendre l'instabilité éventuelle d'un critère pour une variété donnée, ou pour analyser la pertinence de conserver ou non un essai dans l'analyse globale.

L'analyse de la diversité permet aussi de s'interroger sur la façon dont les différents outils sont ou non reliés entre eux et comment ils font système. Nos données montrent par exemple qu'il est plus difficile d'obtenir des informations détaillées sur les milieux dans les réseaux qui comportent beaucoup d'essais, surtout quand ces derniers sont réalisés en grande partie par des partenaires ou des prestataires de service. C'est aussi dans ce type de réseau que les dispositifs expérimentaux sont les plus simples et que les variations de techniques culturales sont les moins diversifiées. Les informations recueillies sur les variétés semblent peu reliées à la configuration des réseaux. Par exemple, quand les réseaux sont conduits pour une large part en partenariat ou en prestation, le manque d'informations qui peut en découler est pallié par des visites d'essais. L'expertise vient alors compenser le caractère limité et uniforme des données mesurées par les expérimentateurs sur l'ensemble du réseau. Enfin, la relative homogénéité des traitements réalisés sur les données (analyse des moyennes par variété sur l'ensemble du réseau, analyse des écarts entre variétés sur un essai) peut surprendre face à la diversité des configurations de réseaux. Il existe en effet des outils statistiques qui pourraient mieux mettre en adéquation les configurations et les traitements effectués, afin de construire les critères que les acteurs jugent pertinents pour évaluer les variétés. Ces derniers évoquent un manque de compétences en statistique.

4.2.3.- La diversité des actions correspondantes : nouvelles spécifications

Nous proposons de considérer que c'est la combinaison des diverses conceptualisations de l'objet variété et des diverses configurations de réseaux qui rend le mieux compte d'une diversité au niveau des actions. En effet, notre étude des invariants de l'activité a montré que le réseau d'expérimentation, est l'outil central de l'activité. Les 11 actions que nous distinguons renvoient au couplage fait par chaque acteur entre une façon de conceptualiser l'objet variété et une configuration donnée de

réseau (Tableau 5).

	Actions	Conceptualisation de l'objet	Configuration du réseau
1	Inscription	Inscrire	Réseau d'Inscription
2	Début de sélection	Sélectionner	Réseau de début de sélection
3	Fin de sélection	Sélectionner	Réseau de fin de sélection
4	Développement-collecte de références	Développer	Réseau de collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise
5	Développement commercial	Développer	Réseau de développement commercial
6	Construction de gamme Semences	Proposer une gamme	Réseau de Semenciers
7	Référencement technico-commercial	Proposer une gamme	Réseau de référencement technico-commercial
8	Référencement technique national	Proposer une gamme	Réseau de référencement technique
9	Coordination technique régionale	Référencer	Réseau de référencement technique
10	Référencement technico-commercial local	Référencer	Réseau de référencement technico-commercial
11	Transformation meunière	Apprécier les aptitudes technologiques	Réseau des meuniers

Tableau 5. Diversité des actions d'évaluation variétale

Certains objets, tels que « Inscrire » ou « Apprécier les aptitudes technologiques » correspondent à des configurations de réseaux bien spécifiques. Mais généralement, les choses sont plus complexes. Ainsi, à une même conceptualisation de l'objet, peuvent correspondre des configurations diversifiées : pour l'objet « Sélectionner », nous distinguons deux actions « Début de sélection » et « Fin de sélection », du fait que les réseaux expérimentaux se distinguent sur pratiquement tous les critères de description que nous avons retenus (voir tableau 4) ; c'est également le cas pour l'objet « Développer » pour lequel nous distinguons encore deux actions « Collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise » et « Développement commercial », car les réseaux expérimentaux se distinguent notamment sur deux critères : l'homogénéité des listes variétales et la part expérimentale qui est déléguée. Nous retenons également trois actions associées à l'objet « Proposer une gamme » : « Construction de gamme semences », « Référencement technico-commercial » et « Référencement technique national » car les configurations de réseaux associées se distinguent sur plusieurs caractéristiques : nombre d'essais, homogénéité des listes variétales, part des essais réalisée par l'entreprise ou en prestation, et dispositifs expérimentaux. Enfin, deux actions « Coordination technique régionale » et « Référencement technico-commercial local » ont également le même objet (Référencer), et ont chacune une configuration de réseau proche des deux actions précédentes (respectivement : réseau de Référencement technique, commun avec l'action Référencement technique national ; et réseau de Référencement technico-commercial, commun avec l'action Référencement technico-commercial). On constate donc également qu'un même type de réseau peut être utilisé en relation avec des conceptualisations différentes de l'objet variété.

À l'issue de ces constats, nous pouvons tirer de nouveaux enseignements pour l'outil à concevoir. La diversité des actions plaide pour laisser des choix multiples aux acteurs au cours de leurs opérations de traitement des résultats. Néanmoins, nos résultats montrent qu'il n'y a pas toujours une relation univoque entre une façon de conceptualiser l'objet variété et une configuration donnée de réseau. Chercher à proposer un outil qui s'ajuste à la diversité des actions n'est peut-être pas aussi pertinent que de chercher un outil ajusté à la diversité d'une part des conceptualisations, d'autre part des configurations. Ainsi, nous proposons d'ajuster les sorties de l'outil aux objectifs et critères d'évaluation de chaque acteur. Par exemple, certains voudront une sortie permettant d'exclure des variétés selon certains critères qu'ils jugent rédhibitoires, d'autres voudront voir comment une variété nouvelle se positionne dans une gamme construite sur des critères spécifiques à l'acteur. Il s'agit donc ici d'en-

visager une diversité de mise en forme des sorties de l'analyse ou de donner accès aux sorties brutes de l'analyse en laissant le choix de la mise en forme. L'outil devra également permettre de travailler sur des configurations de réseaux variées avec, le cas échéant, des listes variétales hétérogènes et des données manquantes. Nous avons souligné que l'expertise permet souvent aux acteurs de pallier ces « trous d'informations ». Tel acteur voudra intégrer sa propre expertise, par exemple en ajoutant une observation qu'il a effectuée lors de visites d'essais et qu'il juge explicative de différences entre milieux, voire de différences de comportements des variétés. Une procédure devra donc permettre de valoriser ce type d'information en tenant compte de son degré de précision. L'expertise joue aussi au moment de l'analyse : un acteur pourra chercher à ajuster les regroupements des essais en fonction de la capacité des groupes à séparer des grands types de contraintes agronomiques. La procédure à proposer devra permettre aux acteurs de mobiliser cette expertise sur les sorties produites par l'outil.

4.3.- Vers l'outil comme médiateur du développement

Nous avons suggéré que, pour qu'il devienne source de développement de l'activité, l'outil donne à voir les contradictions qui se développent au sein de l'activité d'évaluation et donne à voir des pistes afin de les dépasser. La contradiction majeure nous semble se situer entre d'une part la nécessité, reconnue par tous les acteurs, de faire évoluer l'activité d'évaluation pour traiter des enjeux de diversification des performances attendues et des procédés techniques et d'autre part la focalisation des actions d'évaluation variétale sur l'analyse de la stabilité des performances. Si stabilité et analyse de la diversité des comportements sont les deux faces du Janus de l'évaluation, le poids relatif donné à l'une ou l'autre change *a priori* la façon dont les outils de l'évaluation vont être mobilisés et peut se traduire par des besoins en données différents.

4.3.1.- Contradiction entre la recherche d'une performance stable et la prise en compte de la diversité des comportements d'une variété dans les milieux

L'analyse que nous avons faite des traitements de données réalisés par les acteurs montre qu'ils cherchent à caractériser la stabilité des performances d'une variété, que cette stabilité soit évaluée dans l'absolu (moyenne et écart à la moyenne) ou relativement à des variétés témoins ou encore à la moyenne générale dans le réseau. Un tel traitement n'exige pas de connaître précisément les conditions agronomiques qui ont prévalu. Au mieux, l'évaluation de la stabilité de la performance s'appuie sur l'expertise que construisent ; les acteurs, principalement sur des commentaires d'observations faites *in situ*, visant à expliquer les écarts de telle ou telle variété dans un essai donné.

Une telle analyse ne permet pas de savoir par exemple si tel facteur du milieu est la source majeure ou non de l'écart de performance ni comment opère une combinaison de facteurs. Or, aujourd'hui il est attendu de pouvoir connaître le comportement des variétés face à des conditions de culture très variées. Ce décalage est ressenti par les acteurs qui disent ne pas être équipés pour produire ces informations. Ces difficultés mettent en exergue une impossibilité, sur la base des outils statistiques et de l'expertise disponible, à conduire une analyse globale des variations observées sur l'ensemble du réseau. Un réseau est finalement le plus souvent considéré comme une juxtaposition d'essais indépendants et non comme une structure complexe dans laquelle les résultats présentent une cohérence qui peut être mise à jour. L'outil doit pouvoir aider les acteurs à dépasser leur analyse actuelle basée sur la comparaison d'essais deux à deux pour identifier cette cohérence. Il s'agit bien de leur donner les moyens d'effectuer une analyse sur l'ensemble du réseau, en valorisant au mieux toutes les informations dont ils disposent, qu'elles soient le fruit de données mesurées ou de leur expertise. Ainsi, pour aider les acteurs à comprendre les difficultés qu'ils rencontrent dans la production des informations qui sont de plus en plus demandées par leurs clients, nous proposons (a) que l'outil permette d'analyser les données à l'échelle du réseau et (b) qu'il donne à voir comment cette analyse permet d'explicitier la diversité des conditions agronomiques dans les essais.

4.3.2.- Contradictions entre les informations recueillies et les facteurs limitants que les acteurs souhaitent repérer

Si la plupart des acteurs ont conscience que c'est dans les caractéristiques des milieux que réside l'explication des variations de résultats, ils disposent de peu d'informations quantifiées sur ces milieux. Ainsi, ils se demandent comment accroître leur connaissance des milieux pour identifier des situations favorables ou pour expliquer les chutes de rendement observées (actions d'inscription et de fin de sélection), mais aussi pour raisonner l'adaptation des variétés aux caractéristiques des milieux ou aux variations de techniques de culture (actions de développement commercial, collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise, référencement technique national ou local). Notre analyse met aussi en avant la difficulté plus ou moins grande selon les actions (plus marquée pour l'inscription, le référencement technique national, le développement commercial ou la collecte de références sur les nouveautés de l'entreprise) de recueillir des données sur les milieux, compte tenu des modes d'organisation de l'expérimentation. Cependant, certains acteurs estiment possible de mieux quantifier en utilisant des données facilement accessibles sur les milieux (par exemple, par l'achat de données climatiques à Météo-France). Ils se sentent néanmoins dépourvus quant à l'exploitation de ces données. Nous proposons que l'outil mette à profit l'existence de données plus précises dans certains réseaux pour montrer l'intérêt éventuel de recueillir de telles données ou montrer ce qu'on perd en ne les ayant pas.

Quoiqu'il en soit, les agronomes sont interpellés par la nécessité de caractériser les facteurs limitants qui expliquent les différences de comportement des variétés d'un milieu à un autre. Lesquels faut-il en priorité retenir s'il est impossible de mesurer l'ensemble? Comment minimiser la quantité d'information à mesurer? Les agronomes ont envisagé d'utiliser des variétés dont le schéma d'élaboration du rendement⁴ est bien connu (qu'ils nomment géotypes révélateurs) pour révéler les facteurs limitants apparus dans un milieu. Il est alors possible de voir comment ces facteurs affectent les variétés nouvelles. Cette proposition, qui change les modes de collecte de l'information, est-elle acceptable pour les acteurs? Là encore, l'outil doit permettre de montrer ce qu'apporte cette procédure qui va impacter sur les protocoles de recueil de données et sur la liste des variétés dans un site.

5.- Conclusion

Notre analyse de l'activité d'évaluation des variétés de blé tendre est contingente de notre objectif: concevoir un outil d'aide à l'analyse des données sur le comportement des variétés face à une diversité de contraintes agronomiques. Nous l'avons conduite avec le souci de pouvoir articuler trois dimensions dans le processus de conception de l'outil: la cristallisation, la plasticité et le développement. L'approche de l'activité, que nous avons choisie pour identifier le modèle de l'utilisateur et de l'activité à cristalliser dans l'outil, consiste à rechercher les caractéristiques systémiques de l'activité telle qu'elles se sont constituées historiquement.

Cette analyse conduit à mettre en avant l'importance de la notion de stabilité dans la définition de l'objet variété telle qu'il s'est constitué à l'issue de la seconde guerre mondiale, notion qui s'avère saisie différemment selon les actions d'évaluation effectuées aujourd'hui, et qui peut devenir un frein pour répondre à des exigences nouvelles de l'évaluation. Elle fait aussi ressortir les outils mobilisés dans l'activité d'évaluation, leur éventuelle interdépendance dont il faudra tenir compte, leur construction historiquement située, mais aussi les marges d'action qui sont laissés aux acteurs. Elle pointe les contraintes temporelles à respecter pour analyser les données sur le comportement des variétés et évaluer leurs performances ainsi que la nécessité de réduire les coûts liés à l'acquisition des données utilisées lors de l'évaluation.

4. La notion de schéma d'élaboration du rendement permet de comprendre comment une performance finale (par exemple le rendement) est le résultat de processus de croissance, de développement et d'allocations des nutriments au sein d'un peuplement végétal. Le rendement s'élabore à travers des composantes entre lesquelles peuvent exister des phénomènes de compensation. Pour plus de détail voir Sebillotte (1980).

L'approche de la diversité des actions qui concrétisent aujourd'hui l'activité d'évaluation repose sur l'identification de la diversité des conceptualisations que les acteurs ont de l'objet variété et de la diversité des modes de construction des outils en instruments. Ceci nous conduit à identifier 11 actions d'évaluation différentes, qui sont autant de façons d'envisager la collecte et le traitement des données nécessaires à l'évaluation. Nous en déduisons la nécessité d'assurer une flexibilité d'usage des analyses produites par l'outil. Il s'agit en particulier de proposer des sorties adaptées à la diversité des conceptualisations. De même, nous en déduisons le besoin d'une flexibilité sur les données d'entrée, pour tenir compte à la fois de la diversité des configurations des réseaux d'expérimentation variétale, outil clé de l'évaluation, et de la place qu'occupe l'expertise dans la collecte et le traitement des données de ces réseaux.

Enfin, nous mettons cette analyse de l'activité et de la diversité des actions en regard des nouvelles exigences qui pèsent sur l'activité d'évaluation variétale, pour identifier comment représenter dans l'outil les contradictions au sein du système d'activité, moteurs possibles d'un développement futur de l'activité et de l'usage de l'outil ainsi conçu. Nous identifions ainsi deux contradictions majeures. La première est la contradiction entre la recherche, partagée par tous les acteurs, d'une stabilité des performances et la montée en puissance d'un besoin d'évaluer les variétés sur leur adaptation à des milieux ou des conditions de cultures précis. La seconde est la contradiction entre les informations recueillies et la volonté de repérer certains facteurs limitants dans les réseaux. Nous proposons que l'outil aide à travailler ces contradictions en montrant l'apport d'une analyse globale à l'échelle du réseau par rapport aux analyses actuelles, tout en faisant état des transformations que seraient alors nécessaires au niveau des protocoles de recueil de données. Il s'agit de permettre aux acteurs d'évaluer ce qu'ils gagnent ou perdent à s'engager dans cette voie.

Il faut souligner néanmoins que les spécifications auxquelles nous aboutissons sont éventuellement en tension. Si le modèle d'activité que nous retenons conduit à la recommandation de ne pas accroître l'information à produire, il faudra, pour surmonter les contradictions identifiées dans l'activité, envisager de recueillir plus d'informations pour caractériser les facteurs du milieu ayant limité les performances des variétés dans le réseau. La solution proposée (concentrer ce recueil sur ce que les agronomes appellent des « génotypes révélateurs ») peut permettre de résoudre cette tension, sous réserve que s'avère possible la transformation des protocoles et de leur mise en œuvre. Une autre tension existe également entre la spécification d'un outil qui s'adapte à l'expertise des acteurs, et la recommandation de conduire l'analyse des données à l'échelle du réseau. L'expertise des acteurs, construite pour un certain nombre d'entre eux autour de la notion de stabilité, est nécessairement en porte-à-faux, pour partie, avec l'enjeu d'une analyse de l'adaptation des variétés à des conditions de milieux particulières, ce que permet l'analyse au niveau du réseau.

Dans un cas comme dans l'autre, nous pensons que seule la mise à l'épreuve du prototype avec les acteurs peut permettre de discuter avec eux de ces tensions soit pour remettre en cause les choix de conception, soit pour engager une transformation des actions d'évaluation qu'ils réalisent, et au-delà de l'activité dans son ensemble. C'est le travail que nous avons engagé depuis. Ainsi, une méthode d'analyse, basée sur un diagnostic agronomique (Sebillotte, 1980; David, Jeuffroy, Henning & Meynard, 2005) conduit sur des génotypes dits révélateurs et sur des méthodes statistiques (régression multiple et régression factorielle), a été développée (Lecomte, 2005) puis implémentée dans un prototype (DIAGVAR).

Nous envisageons de constituer l'outil comme source de développement : (a) de l'activité d'évaluation en mettant en mouvement l'objet, en particulier en montrant comment valoriser les données du réseau pour dépasser la stricte évaluation de la stabilité ; (b) des actions des différents acteurs, en particulier en créant les conditions d'une genèse instrumentale et d'une réflexivité sur leurs actions (nous proposons pour cela de les laisser utiliser le prototype sur des données passées qui leur sont propres et qu'ils ont déjà analysées) ; (c) de l'activité de modélisation, en particulier en éclairant les difficultés rencontrées par les acteurs dans la mise en œuvre du modèle sur des jeux de données qu'ils choisissent d'analyser. Mettre en place ces interactions autour du prototype vise à permettre

des apprentissages croisés entre concepteurs et utilisateurs (Béguin, 2003), mais aussi à favoriser la réflexivité des acteurs, et à engager un cycle d'expansion de l'activité, sur des bases d'ailleurs un peu différentes de celles du Change Laboratory telles que préconisées par Engeström, Virkkunen, Helle, Pihlaja et Poikela (1996). En effet, tout en reprenant l'idée d'appuyer le développement sur la mise en évidence, aux yeux des acteurs, des contradictions dans le système d'activité, nous souhaitons les révéler aux acteurs via le prototype et sa prise en main, quand, pour ces auteurs, elles sont révélées par la mise à disposition d'une représentation du système d'activité, et un débat sur l'objet de l'activité. Quoi qu'il en soit, ce n'est qu'à l'issue de ce travail que nous pourrions réellement évaluer la façon dont nous avons réussi à intégrer une dimension développementale dans le processus de conception de l'outil et enrichir éventuellement la typologie des interventions développementales telles qu'elle a été proposée par Virkkunen (2006).

RÉFÉRENCIEMENT

Prost, L., Lecomte, Ch., Meynard, J.-M., & Cerf, M. (2007). Conception d'un outil d'analyse du comportement de systèmes biologiques : le cas de l'évaluation des variétés de blé tendre. @ctivités, 4 (2), pp. 30-53, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with Computers*, 15 (5), 709-730.
- Béguin, P. (2005). La simulation entre experts : double jeu dans la zone proximale de développement et construction d'un monde commun. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation, De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels* (pp. 55-77). Toulouse: Octarès Editons.
- Béguin, P. (2007, à paraître). L'ergonomie en conception : cristallisation, plasticité et développement. In A. Hatchuel, & B. Weill (Eds.), *les nouveaux régimes de la Conception*. Paris: Vuibert.
- Blanchet, A., & Gotman, A. (1992). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris: Nathan Université Sociologie. (Collection 128).
- Bonneuil, C., Demeulenaere, E., Thomas, F., Joly, P.B., Allaire, G., & Goldringer, I. (2006). Innover autrement ? La recherche face à l'avènement d'un nouveau régime de production et de régulation des savoirs en génétique végétale. In P. Gasselin, & O. Clément (Eds.), *Quelles variétés et semences pour des agricultures paysannes durables ?* (pp. 29-51). Paris: Dossiers de l'environnement, vol 30.
- Campariol, L. (1992). Blé tendre : Le turn-over variétal en chiffres. *Semences et Progrès*, 71, 8-14.
- Cerf, M., & Hochereau, F. (2004). *Propositions de scénarios d'évolution des pratiques d'échange d'informations pour l'évaluation des variétés de blé tendre. Séminaire « Impact des innovations variétales » des 16 et 17 décembre 2004*, Grignon: ATS de l'INRA.
- David, C., Jeuffroy, M.H., Henning, J., & Meynard, J.M. (2005). Yield variation of organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. *Agronomie*, 25, 213-223.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y., Virkkunen, J., Helle, M., Pihlaja, J., & Poikela, R. (1996). The Change Laboratory As A Tool For Transforming Work. *Lifelong Learning in Europe*, 1 (2), 10 -17.
- Kuutti, K. (1995). Activity Theory as a potential framework for human computer interaction research. In B. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction* (pp. 17-44). Cambridge: MIT Press.
- Lecomte C. (2005). *L'évaluation expérimentale des innovations variétales. Proposition d'outils d'analyse de l'interaction génotype - milieu adaptés à la diversité des besoins et des contraintes des acteurs de la filière semences*. Thèse de doctorat. INA P-G, Paris, France.

- Leont'ev (1977). Activity and Consciousness. In *Philosophy in the USSR, Problems of Dialectical Materialism* (pp. 180-197). Moscow: Progress.
- Meynard J.-M., & Jeuffroy M.-H. (2006). Quel progrès génétique pour une agriculture durable? In *Quelles variétés et semences pour des agricultures paysannes durables? Les dossiers de l'Environnement*, INRA, Paris, (30), pp. 15-25
- Miettinen, R. (2006). The Sources of Novelty: A Cultural and Systemic View of Distributed Creativity. *Creativity and Innovation Management*, 15 (2), 173–181.
- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- SAS® System, Release 8.01.01, 1999-2000. SAS® Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sebillotte, M. (1980). An analysis of yield elaboration in wheat. In *Wheat technical monograph* (pp. 25-32). Bâle: CIBA-GEIGY.
- Tsoukias, A. (2006). De la théorie de la décision à l'aide à la décision. In D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, & H. Prade, *Concepts et méthodes pour l'aide à la décision 1 : outils de modélisation*. Paris: Hermes-Lavoisier.
- Virkkunen, J. (2006). Dilemmes dans la construction d'une capacité d'action partagée de transformation, *@ctivités*, 3 (1), 19-42.

RÉSUMÉ

Les innovations variétales sont depuis toujours un élément clé de la production en agriculture. Evaluer les comportements de nouvelles variétés face à une diversité de milieux (sol, climat, manière de produire) est alors un enjeu important pour les acteurs, depuis ceux qui sélectionnent ces nouvelles variétés jusqu'à ceux qui les cultivent ou en utilisent les produits. Pour concevoir un outil qui aide les acteurs à réaliser cette évaluation, agronomes et ergonomes ont collaboré pour articuler trois dimensions dans le travail de conception: (i) la cristallisation dans l'outil d'un modèle de l'activité, (ii) la plasticité de l'outil, et (iii) le développement conjoint de l'outil et de l'activité. Pour produire des spécifications en relation avec ces trois dimensions, nous analysons respectivement, (i) les invariants du système d'activité de l'évaluation variétale, (ii) la diversité des actions conduites par les acteurs de l'évaluation, (iii) les contradictions qui apparaissent dans le système d'activité. Notre analyse valorise des travaux d'historiens et s'appuie surtout sur des entretiens conduits auprès de 21 acteurs de l'évaluation variétale. Elle nous permet de mettre en avant le rôle central joué par l'outil qui est le réseau d'expérimentation et de d'étudier la façon dont les acteurs mettent à profit l'indétermination des outils de l'activité pour les constituer en instruments. Elle montre que l'objet de l'activité a été historiquement constitué autour de l'évaluation à la stabilité du comportement d'une variété et que cette dernière continue à orienter les actions des acteurs. Elle permet d'identifier 11 actions d'évaluation variétale différentes. Elle montre les contradictions qui émergent aujourd'hui au sein de l'objet compte tenu des nouveaux enjeux auxquels doivent faire face les acteurs. Elle débouche sur des spécifications pour un prototype d'outil suffisamment ouvert pour s'adapter à la diversité des actions et susceptible d'aider les acteurs à lever les contradictions identifiées.

MOTS CLÉS

conception d'outils, instruments, système d'activité, agriculture.

RESUMEN

Las innovaciones varietales han sido, desde siempre, un elemento clave de la producción en la agricultura. La evaluación de los comportamientos de las nuevas variedades frente a una diversidad de entornos (suelo, clima,

forma de producir), es entonces un desafío importante para los actores, desde aquellos que seleccionan estas nuevas variedades hasta quienes las cultivan o utilizan los productos. Para diseñar una herramienta que ayude a los actores a realizar dicha evaluación, han colaborado agrónomos y ergónomos para articular tres dimensiones en el trabajo de concepción: (i) la cristalización en la herramienta de un modelo de la actividad (ii) la plasticidad de la herramienta, y (iii) el desarrollo conjunto de la herramienta y de la actividad. Para producir las especificaciones con relación a estas tres dimensiones, analizamos respectivamente, (i) las invariantes del sistema de actividad de la evaluación varietal, (ii) la diversidad de las acciones realizadas por los actores de la evaluación, (iii) las contradicciones que aparecen en el sistema de actividad. Nuestro análisis valoriza el trabajo de los historiadores y, sobre todo, se apoya en las entrevistas realizadas a 21 actores de la evaluación varietal. Nos permite poner de relieve el rol central jugado por la herramienta que es la red de experimentación, así como estudiar la forma en que los actores aprovechan de la indeterminación de las herramientas de la actividad para convertirlas en instrumentos. El análisis muestra que el objeto de la actividad ha estado históricamente constituido alrededor de la evaluación de la estabilidad del comportamiento de una variedad, y que esta última continúa a orientar las acciones de los actores. Asimismo, permite identificar 11 acciones diferentes de evaluación varietal y muestra las contradicciones que emergen en torno del objeto, habida cuenta de los desafíos que deben enfrentar los actores. Finalmente, el análisis desemboca en especificaciones para un prototipo de herramienta suficientemente abierto para adaptarse a la diversidad de acciones y susceptible de ayudar a los actores a remontar las contracciones identificadas.

PALABRAS CLAVE

Diseño de herramientas, instrumentos, sistema de actividad, agricultura.

Article reçu le 24 mars 2007, accepté le 24 juin 2007

Annexe 1.

Les 5 grandes questions posées à la personne interviewée.

- 1- Pourriez vous me dire quel est votre rôle dans l'entreprise et quelles décisions avez-vous à prendre ?
- 2- Pouvez-vous décrire comment cette décision est prise et quelles informations vous utilisez ?
- 3- Pouvez vous me préciser les risques d'erreur qui vous paraissent les plus graves et comment vous faites pour les minimiser ?
- 4- Pouvez-vous me décrire le dispositif actuel de l'expérimentation variétale dont vous vous occupez ou que vous utilisez ?
- 5- Pouvez vous me raconter quelle a été l'évolution de votre organisation, de vos pratiques, de vos dispositifs et quels facteurs sont responsables de cette évolution ?

Annexe 2

Extrait d'un tableau synoptique de transcription des entretiens, ici celui qui décrit les buts que se donnent les différents acteurs, tels qu'ils les formulent. Dans ce tableau apparaissent les réponses données par les personnes interviewées, avec la référence de la réplique correspondante dans l'entretien. Les intitulés des colonnes représentent une première synthèse des réponses.

Code entretien	1 Définir les objectifs de sélection	2 Sélectionner - inscrire - choisir les variétés	3 Positionner les variétés	4 Déterminer les surfaces en multiplication	5 Acquérir la connaissance sur les variétés	6 Etablir une documentation sur les variétés	7 Faire connaître les variétés
S1-1		Déposer à l'inscription 3 à 5 lignées par an (93, 477, 497). Potentiel de rendement le plus élevé possible (177), on ne fait presque plus de BAU, on vise le créneau des BPS (483).	Déterminer le positionnement géographique des variétés inscrites (142, 153)		Acquérir des info sur doses de semis, semis précoces ou tardifs, comportement en blé sur blé (233, 249, 587).	Editer des fiches techniques (248)	A l'avenir: faire visiter les essais de développement (595).
S2-1	Orienter les critères de sélection (300s). Il faut anticiper les évolutions et bien s'informer (288). La demande du marché va vers des blés très productifs et de bonne qualité (106). L'évolution de la réglementation va vers des blés plus rustiques (74).	Choix de 3 variétés par an maxi à déposer à l'inscription (136). Importance des critères productivité (74s), teneur en protéines (30), qualité (80% de croisements à bonne valeur boulangère (78)), précocité (25% des croisements précoces, 60% pour la zone nord (96s)), alternativité, puis verse, résistances (82, 86s).	Recherche de complémentarité: cibler les variétés par zone, par date de semis (82, 184), ceci dès les croisements (86) --> importance de la précocité/alternativité (82).				
S2-2	Définir les objectifs de sélection (6), concevoir les programmes (4) et éviter les dérives (2), être proche de la réalité du marché (30). « On n'essaie pas de sortir des bonnes variétés, on essaie de sortir des variétés qui se vendent. »	Choisir les variétés (176). Critères de qualité boulangère et taux de protéines (22).	Positionner géographiquement les variétés (176)	Déterminer les surfaces en multiplication (180)			
D2-3		Préparer les dossiers pour l'inscription (506).		Choisir les surfaces en multiplication (36). On ne multiplie que jusqu'aux semences de base (G3 et G4) (126).	Juger les futures variétés par rapport à la concurrence et aux cibles (8)	Préparer des documents techniques pour le positionnement des variétés (66, 202)	Faire connaître nos variétés auprès des partenaires (98)
S3-1	Trouver les variétés qui ont le meilleur potentiel commercial possible (5). Les objectifs sont définis très précisément avec le développement et les commerciaux du groupe (193).	Passer l'inscription au CTPS (5). En général, on dépose 5 variétés par an (121). Les types variétaux sont répartis entre stations de sélection (71).					Faire que nos variétés soient recommandées (5)
D3-2	Orienter les objectifs des programmes de sélection (189). Importance de la qualité (52), de la réponse à la dose d'azote, à la date et à la densité de semis. Depuis 5-6 ans, décision de ne plus faire que des BPS et des variétés à bon PS (95).		Transformer les indications en positionnement technique des variétés en vue de leur mise sur le marché (2).	Contribuer au choix des lères mises en multiplication (237, 241)	Acquérir la culture technique sur les variétés et se donner les moyens de la compléter (2)	Assurer le support technique tout au long de la vie d'une variété (2)	Transformer les indications en argumentaires commerciaux pour vendre les variétés en interne et en externe (2).

Dans un deuxième temps, les buts annoncés ont été recentrés spécifiquement sur l'outil d'expérimentation, et un regroupement des colonnes a été effectué par grandes catégories. Dans chacune de ces catégories, les réponses ont été réparties selon 3 modalités, qui peuvent correspondre à un degré d'importance croissante (fort, moyen, faible: c'est le cas pour les buts), mais cela n'est pas systématique. Le résultat de ce traitement a abouti à des tableaux synthétiques du même type que le tableau 2.

Designing a tool to analyse the performance of biological systems: The case of evaluating soft wheat cultivars

Lorène Prost

INRA, UMR INRA-AgroParisTech Agronomie, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, prost@grignon.inra.fr

Christophe Lecomte

INRA, UMRLEG, 17 Rue Sully, BP 86510, F-21065 Dijon cedex , lecomte@epoisses.inra.fr

Jean-Marc Meynard

INRA, Département SAD, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, meynard@grignon.inra.fr

Marianne Cerf

INRA, UMR INRA-AgroParisTech, SAD-APT, BP1, F-78850 Thiverval Grignon, cerf@agroparistech.fr, correspondant.

ABSTRACT

New cultivars have always been a key element in the development of cropping systems. The assessment of new cultivar performance in a diverse range of environments (soil, climate, production methods) is a key issue for the actors along the chain which links breeders to growers and food suppliers. As agronomists and ergonomists, we worked together to design a tool aimed at supporting these actors in assessing cultivar performance in order to link three aspects of the design process: (i) the crystallisation in the tool of an activity model, (ii) the flexibility of the tool, (iii) the joint development of the tool and the activity. To produce specifications based on these aspects, we analysed respectively (i) the invariants of the activity system of cultivar assessment, (ii) the diversity of actions performed by actors involved in cultivar assessment, (iii) the contradictions which arise within the activity system. Our analysis calls on existing historical studies but is based mainly on interviews with 21 people involved in cultivar assessment and gave us an insight into the actions of assessment activity. This analysis enables us to point out that the network of field trials is a key tool for the activity of cultivar assessment and to study how actors take advantage of the vagueness of the various tools to transform them into instruments. It also shows that, historically, the object of the activity has been built around assessing the stability of cultivar performance and that stability still gives direction to the actions undertaken by actors today. Eleven different actions for evaluating cultivars were identified. Our analysis highlights the contradictions which emerge today within the object of the activity system due to the new issues that actors have to face. It led us to define specifications for a prototype tool which is flexible enough to adapt to the diversity of actions and which could be used to enable actors to overcome some of the contradictions identified.

KEYWORDS

Tool design, activity system, agriculture, instrument

1.- Introduction

In agriculture, breeding the best plants has always been regarded as an important lever for controlling production and solving agronomic problems. Today this has led to dozens of new cultivars of the most widely grown species being put on the market every year. This is the case with soft wheat, which is the focus of our study.

In order to be grown in France, a cultivar must be registered in an official catalogue, which means it must first be evaluated and codified by the Technical Breeding Permanent Committee (CTPS). Although this evaluation period is formative and essential for all the actors, it is preceded and followed by numerous other evaluations. During their life cycle, cultivars are first of all created by a breeder, then followed up by “developers” to identify potential growing locations and markets. During roughly the same period the new cultivars undergo the registration tests that will enable them to appear in the official catalogue. Next they are multiplied by multiplication-distribution organisations, which offer them for sale. Then they are grown and harvested by farmers. The majority of the harvest is collected by cooperatives, which make up batches of pure cultivars and mixtures of several cultivars for processing by agro-industrial companies, mainly for animal or human food. At each stage in the process, the cultivars are evaluated at national, regional and local level, depending on the scope of the actors’ work. So the “cultivar industry” involves not only a large number of actors, but also close coordination between the actors and their activities: cultivar assessment is handed on several times from the breeding to the transformation stage.

Most of these actors have developed their own evaluation procedures to pinpoint which cultivars comply best with their requirements. Nonetheless, they say they are not satisfied with the procedures they are using today (Cerf, & Hochereau, 2004) because those procedures do not seem appropriate to current developments. The first of these is the shorter life of a cultivar on the markets, which has gone from ten years in 1970 to four years today (Campariol, 1992; Lecomte, 2005). That means the actors have less time to learn how the cultivars perform in different environments (i.e. soil, climate, production methods). The second development (Meynard, & Jeuffroy, 2006) is related to the greater diversity of expectations regarding the technical performance of cultivars (such as different specifications for different kinds of bread) and an increase in the range of technical procedures used depending on the performance required (from high-input systems to integrated cropping systems and organic farming, which use little or no chemical inputs). It then becomes vital to acquire a better understanding of how a particular cultivar can perform in a range of environments or in a very specific environment.

Pooling procedures for acquiring information and sharing that information could be one of the ways in which actors could increase the effectiveness of evaluation and reduce the time needed to assess cultivar performance, but it is difficult to put into practice because of the competition between actors in the “cultivar industry”. Information about cultivars, notably their performance in a range of environments, is strategically important because it allows those cultivars to be slotted into a competitive market. Since such cooperation is lacking, each actor has to build up the necessary resources to study cultivar performance in a range of environments. In practical terms, this means networks of cultivar trials must be set up.

Cultivar trials involve comparing the results obtained with different cultivars in field trials, “all other factors being equal”. No fixed number of cultivars is tested in each trial because this depends on the individual actors. The trials are repeated in a range of different environments to evaluate cultivar performance faced with various environmental constraints and to allow for a characteristic intrinsic to all living things: they adapt to suit their surroundings. The trials as a whole constitute what those involved in the evaluation process call a cultivar trials network, involving trials all over the area covered by the actors (the size of a *département* for some, the whole of France for others) over one or more years. To give a practical example, the GEVES, which conducts trials with a view to registering cultivars in the official catalogue, has a cultivar trials network covering more than 40 sites throughout France where trials are conducted over a two-year period. But such networks are expensive. The cost

of the network could be even higher if the actors wanted to incorporate the increasing diversity of technical procedures used and performance sought.

Agronomists have suggested describing the effective diversity of environments in a network by highlighting “limiting factors”. These are factors which prevent a particular level of performance – such as a cultivar’s yield in metric tons of grain per hectare – from being reached. These limiting factors (e.g. shortage of nitrogen, water stress, frost, diseases) vary greatly from one plot to another and from one year to the next. The effect they have depends on the degree of development of the plant and its resistance to them. Although the resistance will depend on the state of the plant when the factor appears and the subsequent possibility of compensation, it is determined first and foremost by genetics. It is a matter of using to best advantage the interactions that arise between a cultivar and its environment, including all the limiting factors. These interactions are complex, and analysing them requires both the relevant observations and the appropriate statistical tools to be available.

Several tools to help interpret the interaction between cultivars and environments have been put forward by researchers – both agronomists and statisticians – but very few have been taken up by the actors performing an evaluation. That is why we decided to design a new tool based on an analysis of the activity of evaluating cultivars. This paper presents the approach adopted to produce specifications for the tool, as well as the understanding it gave us about the activity itself.

2.- A design approach linking crystallisation, flexibility and development

There is nothing original in ergonomics about planning to design a tool by analysing the situations in which it might be used, but it is always appropriate to reflect on how such an analysis should be conducted and how it might be expressed as a set of specifications. We chose to regard the task of evaluation on the scale of the cultivar industry as an activity system as defined by Engeström (1987) and to focus in particular on the level of evaluation actions: that on which the activity is carried out in the industry, and the various occupations involved. It is important to remember that Leont’ev (1977) distinguishes between the levels of activity, action and operation in describing how human activity is organised. In fact activity, driven by a “motive”, is built up over a long period from shorter-term procedures known as actions, which are driven by more specific goals, themselves broken down into operations which are subject to conditions (Kuutti, 1995). Positioning ourselves on the level of actions gives us access to what constitutes the activity of evaluation and a means of observing it. We have two aims in observing actions. Firstly, on this level, we want to understand and structure the diversity of actions in the activity system, and to appreciate how it restricts the dynamics of the activity system. This will provide us with useful information about the tool to be designed so that it responds effectively to the diversity of evaluation actions. Secondly, we want to understand the instrumental dimension of the actions that contribute to the activity of evaluation. We are advancing the hypothesis that at this level it is possible to understand the procedures of instrumentation and instrumentalisation put forward by Rabardel (1995), to appreciate the transformation of artefacts into instruments with their twin dimensions: objective and subjective, material and human. It is the way that the actors use the tools available for evaluating cultivars and achieving their own objectives regarding evaluation which transforms those tools into instruments. It is necessary for us to understand the instrumental dimension because designing a tool also means enabling actors to include it in the range of instruments already available and probably causing a transformation of the instrumental dimension of their actions.

We chose this approach to activity because we wanted to link three aspects right from the start of the design stage, as suggested by Béguin (2007): (1) crystallisation in the tool of a model of the activity, with any artefact including a model of the user and of their activity; (2) flexibility of the tool, which should provide users with room to manoeuvre so that they can cope with any variations in the situa-

tion – something that can never be completely covered by the tool; (3) joint development of the tool and the activity in so far as it is the appropriation of the tool and its conversion into an instrument which completes the design process.

The crystallisation of a model of the user and of his/her activity is based on bringing to the fore relatively stable forms of action, over and above the use of general criteria about how humans function. In order to do this, we shall endeavour to identify the characteristics shared by the actions carried out by the various occupations in the cultivar industry and to understand the systemic dimension of the activity of evaluation.

In order to tackle the *flexibility of the tool*, we decided to analyse the range of evaluation actions and not to look at the range of operations. In other words, it is not so much the variability that each actor encounters in carrying out actions which forms the core of our analysis. It is more the variability of methods observed between actors carrying evaluation actions. This was a pragmatic decision: it seems to us that the activity of evaluation can be split into different forms of action throughout the industry. Defining this first level of diversity is both the preliminary stage of a more detailed analysis and the guarantee that the future tool is suitable for this level of diversity. This decision then enabled us to define how two forms of mediation could be provided for the actors in their individual circumstances: mediation by the tools on the one hand and by work rules and organisation on the other. One of the challenges of the analysis is to suggest a way to organise this diversity that highlights specifications regarding the flexibility sought for the tool. It is not a question here of assuming *a priori* that the various occupations responsible for evaluating cultivars in the industry necessarily have different ways of carrying out their actions. Being able to pinpoint which differences «count» means we have to try to clarify what factors may be used to classify the various occupations into groups.

The *development* issue is a more sensitive one. In the absence of any prototype, it is difficult to follow the suggestion made by Béguin (2005) that the proximal development zone of future users should be manipulated by simulation using a prototype. At the moment, the tool is still only at the design stage and the challenge facing us is to define the characteristics of the prototype. Nonetheless, if we want the prototype to play this role in future, what properties should we give to it? Manipulating the proximal development zone of future users does not only mean enabling them to appropriate a new tool and make it an instrument of their action: it also means providing them with the resources to take a more comprehensive view of the development of their activity. Could the tool, under certain conditions, generate a «mirror effect», leading future users to take such a view and thereby contributing to the development of the activity system? Engeström (1987) suggests as a «mirror» a representation of the activity system which brings out the contradictions in the system. It is the fact of bringing out the contradictions which seems to be key. Miettinen (2006) demonstrates that introducing a new tool can also play the role of revealing the contradictions in an activity system. We have therefore tried to design a prototype that will reveal to the actors certain contradictions (which we will endeavour to pinpoint) between the way the activity is carried out today and the new issues which actors in the cultivar industry would like to incorporate.

So specifications for the tool must be devised with each of these three aspects in mind: crystallisation, flexibility and development. In practical terms, it is a case of producing specifications for the tool based on, on the one hand, the elements that make up the activity system of evaluation and, on the other, the diversity observed on the level of actions, and also of enabling the contradictions that must be overcome to be highlighted by the tool.

3.- List of data about evaluation actions

3.1.-Choosing the actors

To carry out our analysis, we met 21 people involved in evaluation actions from all parts of the cul-

tivar industry (Table 1).

Interview code	Type of company	Company no.	Scope of business	Interviewee's position	Type of occupation
S1.1	Breeding firm	1	National/ international	(1) Breeding manager (2) Manager of new development unit	(Breeding)
S2.1 S2.2 D2.3	Breeding firm	2 2 2	National / international	Breeder Director of breeding programmes Development manager	(") (") (Development)
S3.1 D3.2	Breeding firm	3 3	National / international	Breeder Development manager (and head of a network of cooperatives)	(") (")
I4.1 I4.2 I4.3	Body responsible for registering cultivars	4 4 4	National	Secretary of cereals unit Managers of wheat network (1) and barley network (2) Manager of the oilseeds network and secretary of the flax unit	(Registration) (") (")
R5.1	Organisation of multipliers - distributors	5	National	Head of a network of cooperatives (and development manager with two breeders)	(Distribution network)
M6.1 M6.2	Multiplier - distributor	6 6	Regional	Cultivars manager in the seeds unit Cultivars manager in the technical unit	(Multiplication - distribution)
M7.1	Multi - distrib.	7	Regional	Cultivars manager in the technical unit	(")
M8.1	Multi - distrib.	8	Regional	Manager of the agronomics unit	(")
M9.1 M9.2	Multiplier - distributor	9 9	Regional	Manager of the technical unit Cultivars manager in the technical unit	(") (")
T10.1	Farmers' organisation	10	Local	Engineer - Manager of the organisation	(Technical)
T11.1 T12.1 T12.2	Departmental organisation of technical bodies Technical institute	11 12 12	Department (in France) National Regional	Engineer - Manager of the organisation Manager of the national network for evaluating cereal cultivars Regional engineer, in charge of trials	(") (") (")
V13.1	Wheat agro-industry	13	National	Technical manager	(Food processing)

Table 1: Companies surveyed and interview codes.

The people surveyed were selected firstly by occupation (breeding, multiplication, marketing, development), a criterion which is *a priori* more important than the type of organisation they belong to (private or public breeder, multiplier, development organisation...). They were chosen initially from people whose names were known within the various occupations. From this starting point, the scope of the survey was expanded using the so-called “snowball method” (Blanchet, & Gotman, 1992, p.58), with one interviewee supplying contact details for another after being asked: “Could you put us in touch with someone who in your view carries out the job of evaluation very differently from yourself?” This ensured that the differences between those interviewed were as great as possible and enabled us to investigate the widest possible diversity in terms of evaluation actions. The procedure came to an end when the most recent interview no longer provided information that was significantly original compared to all the previous interviews.

Our investigations focused on evaluation actions for cultivars of soft wheat, the kind most commonly grown in France, and a matter of interest to all the people surveyed.

3.2.- Observing evaluation or conducting interviews and analysing data about the activity?

It is difficult to observe the job of evaluation in progress, both for confidentiality reasons (the resulting information about a cultivar is of strategic importance) and because of the time-frame involved: the work is concentrated into a period of a few weeks during which the person involved is under pressure and is not readily available to explain what he or she is doing. For these reasons, we focused on semi-directed interviews (Blanchet, & Gotman, 1992) and on discussing the written data produced by the actors in the course of their work: draft data lists, notebooks, trial reports, analysis charts.

Whenever possible, the interviews were conducted with two interviewees: (a) the person in charge of the procedure of assessing cultivars and (b) the person who summarised and interpreted the results of cultivar trials and reported their findings to the first person. With both present, we were able to appreciate simultaneously the goals of the evaluation procedure and the criteria used to carry it out, to understand on the one hand how data supplied by the investigative and data analysis tools for cultivar performance are used, and on the other how the data are put together and how the tools in question are used. The interviews were conducted by a researcher who was also personally involved in evaluating cultivars, which can be a plus factor but may also lead to implicit opinions about the work of the interviewee. The interview technique adopted sought to restrict this danger. It was based on five major open questions (see Appendix 1) asked by the interviewer, who only intervened subsequently to clarify points made by the interviewee, summarising what the interviewee said and then asking if the summary was relevant and correct. (“If I understood correctly” or “If I may summarise that, you just said (...) Is that right?”).

3.3.-Analysing the data

All the interviews were transcribed, then summarised in tables. The lines correspond to individual interviewees. The columns correspond to the indicators we decided were relevant in describing the objects and instruments of the evaluation action (see also the list of indicators selected in Figure 1).

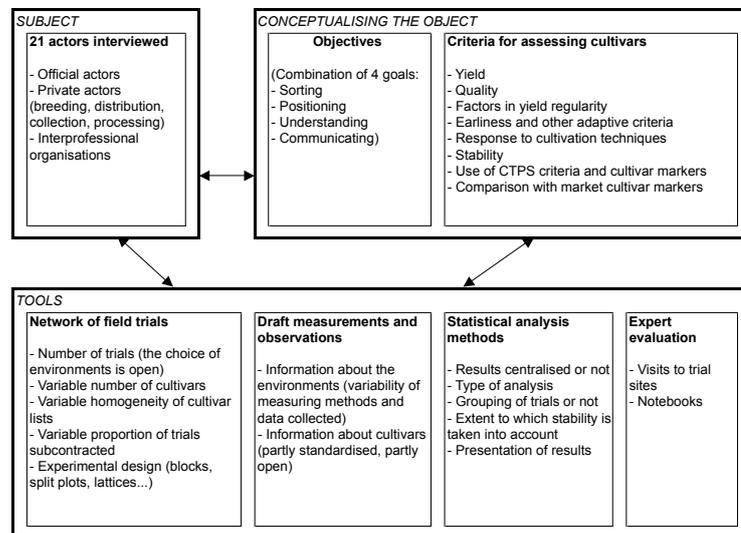


Figure 1 : The characteristics selected to define objects and tools for actions in the activity of evaluating cultivars.

The choice of criteria is based on identifying the broad characteristics of the activity of evaluation, i.e. the organising principles of the activity, over and above the diversity observed (see 4.1.). Initially, we retained what was said during the interviews (see Appendix 2 for an example). Next the replies were sorted into three groups, which varied depending on the relevant criteria. Each group of replies was based on the differences that were *a priori* regarded as meaningful, and taking account of the diversity of the replies obtained. They may, for example, reflect the importance given to a particular criterion or the degree of increasing complexity in the operation which enables the actor to define a

criterion (see Appendix 2). On the basis of those tables, we then used automatic classification methods to structure the diversity (software: SAS® -SAS, 1999-2000-, «cluster» procedure). Firstly, that of ways of appreciating the object of the evaluation activity by using the goals set out by the actors and the criteria for assessing cultivars. Next, that of tools and ways of using them. Nonetheless, depending on the tools, a greater or smaller degree of diversity may be observed in the data. In fact the greatest diversity occurs in the network of cultivar field trials so this is what we attempted to structure by applying an automatic classification method, as we did in structuring the diversity of ways of appreciating the object of the activity. We then returned to the data from the interviews to establish the connection made by the actors between those categories which present the diversity of conceptualisations of the object of the evaluation on the one hand and those which present the diversity of network configurations set up by the actors on the other. It was the findings from this comparison that ultimately enabled us to describe the diversity of the evaluation actions.

4.- Results of the analysis of evaluation actions for soft wheat cultivars

4.1.- Towards the crystallisation of a model for the activity of evaluation

Traditionally, the concept of evaluation presumes the existence of choices and criteria for making them. In fact, traditional decision-making theories (for a bibliographical review, see Tsoukias, 2006) examine the range of criteria available (min-max, Savage, etc.) to define an algorithm of choice. Yet, as we pointed out in the Introduction, the actors are more interested in how data is collected and analysed than in procedures for choosing a cultivar that meets their objectives. We therefore focused our analysis on the former in order to bring out invariants for the activity of evaluation, based on our investigation of actions, which we will use to devise specifications. We also used the work of historians to understand how the activity of cultivar evaluation evolved historically.

4.1.1.- A historically constituted «cultivar» object: the notion of cultivar stability

The notion of a cultivar as it is understood today comes from the specific cultivar innovation system established following the second world war (Bonneuil, et al., 2006). In their historical study of the seed sector and plant cultivars, Bonneuil, et al. (*ibid.*) trace how, after the war, the concept of a cultivar came to be associated with that of a “pure variety”, as opposed to a “population variety”. The idea gained ground, both in research and among breeders, that a cultivar should be stable, distinct and homogeneous (three criteria that are also given in the official evaluation requested by the CTPS). Bonneuil, et al. (*ibid.*) report the case put by a researcher to explain why this definition of a cultivar found favour: “The advantage of a stable cultivar is that in theory it is possible to determine once and for all how it will react to the environment and cultivation techniques, and therefore to obtain the maximum yield” (Jonard, 1961, in Bonneuil, et al., 2006). The concept of a pure, stable cultivar was therefore seen as a way of controlling the interactions between the cultivar and its environment. The idea still occurs in the methods used by the various actors involved in evaluation, who are looking first and foremost for a stable cultivar in a range of environments. This is clear from the way they handle the results of field trials: they compare the average performance of a given cultivar, either to that of cultivars in other trials or to that of a cultivar marker. Nonetheless it is worth pointing out that the notion of stability may be applied to different spatio-temporal scales (local or national, annual or multi-annual) and to criteria that may vary (yield, protein content, performance in flour blends). Thus the notion of stability as conveyed by the CTPS standard is reinterpreted in various ways by the actors.

4.1.2.- Four tools at the core of the activity: historically established but unspecified

Our data show that the collection and analysis of data are based first and foremost on the use of four tools: the network of cultivar field trials, the agreed methods for measuring and observing cultivars within the network, statistical analysis methods, and visits to the trial sites. Considering those tools by taking an interest only in the strictly cognitive dimension of data management, as too often happens in decision-oriented approaches to evaluation, amounts to denying the material aspect of the task of evaluation and the management of time and space needed in the case of cultivar evaluation. In order to evaluate cultivars, it is necessary to design and set up trials, to choose tools to observe certain characteristics of interest so that cultivars may be compared, to take account of the adaptive faculties of living things generally and, in order to do that, to ask questions about the variability of the relevant soil and climate conditions to be taken into account to allow for this effect, to reflect on the quality of the data collected and on how trials should be compared, etc.

It emerged from our interviews that for all the actors, the network of cultivar field trials is a key tool in the activity of evaluation. On the one hand it is an essential source of information about cultivar performance which must then be turned into data that can be processed; on the other it plays a central role among all the tools because it partly determines the methods used for measuring and observing cultivars and governs the choice of statistical analysis methods (for example, only a network in which all the trials are done with all the cultivars enables the most simple statistical methods, such as balanced analysis of variance, to be used.)

It is nonetheless important to underscore an interesting characteristic shared by the four tools we have just mentioned: their low level of predetermination which, it seems to us, is liable to make it easier to construct an instrument from them. A tool such as the field trials network, for instance, leaves wide open the question of how a trial or all the trials should be organised (number of cultivars grown, number of trials in the network, types of environment and the diversity explored, sharing of cultivars in the trials). Similarly, talking about agreed methods for measuring and observing cultivars leaves open both the type of observation that takes place and the way data is collected. Finally, saying that statistical analysis methods are used to study the data arising from the network also leaves a wide choice as to the type of method. This is illustrated in Figure 1, which shows the structure of each tool and the choices that it offers. We also wish to emphasise that the tools are the result of both the historical development of the activity of trials, which made it possible to carry out a structured analysis of the adaptive performance of living organisms in various environments, and of the introduction of the cultivar innovation system established after the second world war (Bonneuil, et al., 2006). Against this background, certain norms arose concerning the tools and the way they were used. For instance, all the actors interviewed put forward the same norms regarding setting up a trial to restrict the effects of soil heterogeneity (trials in randomised blocks), the notion of “cultivar markers” to provide a point of comparison with the cultivars whose performance is under scrutiny, the use of a method for reporting the extent to which a cultivar was affected by disease, and the use of statistical techniques regarding the comparison of averages to estimate the relative interest of a cultivar. However, the existence of these norms does not negate the possibility of enormous variability in the way the tools are actually implemented, as we shall see in paragraph 4.2. So the main tools used in the activity are open to instrumentalisation and instrumentation procedures by the actors, but also form the basis of historically established norms on how to evaluate cultivars.

4.1.3.- An activity subject to regulations and constraints regarding time and organisation

Data from the networks used for evaluation are sometimes collected directly during visits to the trial sites, but are most often supplied at the end of the season by experimenters to whom the task is subcontracted. Some data may require laboratory work (especially for technological tests to produce data on bread-making criteria), but here too the work is often subcontracted. This means that the actual evaluation can only really begin once the production results have been obtained (yield, in metric tons of grain/hectare, plus data about milling performance which often arrive much later), although

discussions between evaluators and experimenters throughout the growing cycle will already have given the former a glimpse of what to expect. The evaluators then have a great deal of information to process in a short space of time, especially in the case of wheat growing in France, where the cycle lasts from October to July. The evaluation must be completed before the new season starts, which means during August and September, although some investigations can be taken further during the winter to confirm the trends identified. Practically speaking, the actors told us that they sometimes had only two days to summarise their findings after receiving the trial results before a new round of trials began. These time constraints were amply commented on by all the people interviewed.

The interviews showed that the way the work of data collection is shared out and the time frame of the wheat growing cycle have an impact on the evaluators' ability to gather all the data they feel are necessary to make an evaluation. The activity of evaluation requires them to negotiate and coordinate their work with that of other actors, of whom there are even more when the networks involved are large (e.g. on a national scale). A system for measurement and observation must also be negotiated, as well as the exchange and loan of equipment for setting up the trials. All information has a financial cost, as does the accuracy of the measuring: the cost of setting up trials, the cost of acquiring additional information, costs that arise because some data cannot be used due to the heterogeneity of the environment, etc.

These constraints (time management, sharing of work between partners, cost of collecting and analysing data on cultivar performance) influence the way the actors use, and fashion as instruments, the tools of the field trials network, data collection and processing methods. In particular, they influence the specific content given to those tools; in other words, they structure the way in which the actors make the tool a resource for their evaluation action. To work around the constraints, the actors have come up with a few «rules»: visits to the trial sites alleviate partnership problems, while developing standardised methods and requesting intermediate summaries for the trials help to reduce the time constraints and facilitate relations between the partners.

4.1.4.- Initial specifications for the tool

Figure 2 gives an overview of the activity of evaluation, particularly the object, tools, rules and constraints that we have identified.

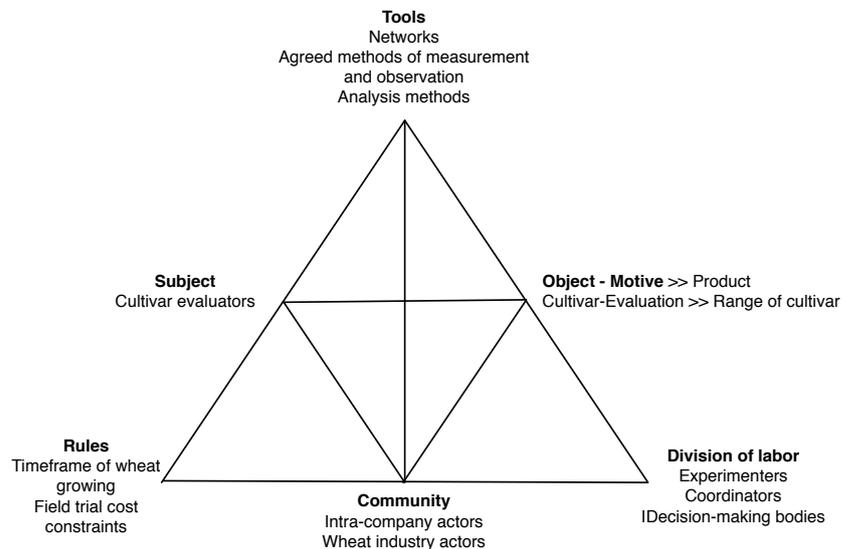


Figure 2: The activity system for cultivar evaluation.

Some specifications have been built up on the basis of this model. The tool to be designed must enable the actors to assess the stability of a cultivar's performance on the basis of the criteria and the time and space constraints they have selected. Moreover, it must allow for the coexistence of various

tools and the way in which the cultivar field trials network tends to organise them. Similarly, the constraints of network management and division of labour between actors mean that we are seeking first and foremost a tool which puts the data available to the best possible use to expand the actors' knowledge about the cultivars, excluding solutions which would merely increase the quantity of data (by adding either more trials or more observations), unless those additions seem to be a conclusive way of improving the analysis. Such solutions should take account of the need to keep down the cost of trials and the time taken to obtain information. Finally, given the time constraints related to the cycle of wheat cultivation, the solutions put forward to make the best use of the available data must be quick to implement. Automation of analysis procedures is therefore desirable.

4.2.- Towards the flexibility of the tool to be designed

Taking account of all the foregoing, the activity of evaluation implies the ability to make decisions about cultivars on the basis of data which are often incomplete and not very accurate. Knowing how to extract relevant information from the data collected and what criteria should be used to assess the cultivars are therefore key skills for an evaluator. The criteria will not necessarily be the same for different actors because they may have their own specific objectives. As Leont'ev (1977) points out, while the notion of "motive" is inherent to that of activity, the notion of "objective" is inherent to that of action. For example, breeders evaluate cultivars to decide whether to submit a new one for registration¹, developers will attempt to identify the market share that a cultivar going through the registration process may achieve, technical advisers will be trying to define situations in which the cultivar can reach its full potential, and so on. This is why we must draw a distinction between the physical aspect of the cultivar (a plant with identifiable physiological and genetic characteristics) and its conceptual dimension – which brings us back to the objectives of evaluation and the related criteria that make it possible to describe the cultivar according to those objectives. There is potential diversity in the conceptual dimension of the cultivar as an object, which we can understand due to the diversity of objectives and criteria used for evaluation. Diversity, as mentioned earlier, may also be seen in the way the actors turn the tools into instruments. These two factors – diversity of objects (in their conceptual dimension) and diversity of instruments – allow us to structure the diversity of evaluation actions so that we can formulate specifications for the tool to be designed. Figure 1 shows the indicators on which we focused in order to understand the diversity of the actions.

4.2.1.- Diversity of conceptualisations of the cultivar object

In order to describe the diversity of conceptualisations of the cultivar object developed by the actors, we analysed the objectives the actors set themselves and the resulting cultivar assessment criteria.

Table 2 shows that what constitutes an objective for a particular actor is a combination of four goals that he/she quotes as making up the task of evaluation: (1) sorting cultivars; (2) positioning them either geographically or compared to the market; (3) studying them; (4) devising a system for communication and visits. The table also shows that some criteria were emphasised more than others to achieve certain goals.

The first goal (sorting cultivars) is more a matter of eliminating cultivars than of classifying them. According to the actors, the criteria related to this goal may vary depending on whether they are trying to: (a) eliminate cultivars which did not perform well enough compared to cultivar markers²;

1. Drawing up a registration application is expensive and the registration itself has to be paid for. Above all, the registration «tests» are based on the idea that the new cultivar must show some progress compared to those already on the market. This progress is assessed using various criteria: yield is a major one, balanced by factors such as quality for breadmaking and resistance to disease and lodging.
2. The notion of cultivar marker is very important in the activity of evaluation. In all field trials, cultivars whose performance is well known, and/or which already have substantial market share, are also grown. Those cultivars are used as a basis for comparison with the new cultivars coming onto the market, in the hope that the latter will offer improved performance.

(b) eliminate those that were ruled out by other factors, particularly because they were unsuitable for specific environments. “Sorting” means selecting cultivars that are liable to win market share as part of a range of cultivars, or choosing a cultivar according to its ability to stand in for an existing cultivar in a market niche.

Groups	Actors	Goals				Criteria								
		1 Sort	2 Pos	3 Stud	4 Com	5 Yield	6 Qual	7 YRF	8 Ear	9 Adap	10 Tech	11 Stab	12 CTPS	13 Mark
1 1	I4.1													
1 1	I4.2													
1 1	I4.3													
1 2	S1.1													
1 2	S3.1													
1 2	S2.1													
2 1 1 1	S2.2													
2 1 1 1	D2.3													
2 1 1 2	D3.2													
2 1 1 2	R5.1													
2 1 1 2	M6.2													
2 1 1 2	M7.1													
2 1 1 2	M9.1													
2 1 1 2	M9.2													
2 1 1 2	M8.1													
2 1 1 2	M6.1													
2 1 1 2	T12.1													
2 1 2	T10.1													
2 1 2	T11.1													
2 1 2	T12.2													
2 2	V13.1													

Key :	Priority goal	Dominant criterion
	Secondary goal	Criterion mentioned but not dominant
	Unexpressed goal	Criterion not taken into account

Table 2: Actors’ goals and the genotype assessment criteria given by them, sorted automatically.

Goals: *Sort*; *Pos.* = position; *Stud.* = study; *Comm.* = communicate.

Criteria: *Yield*; *Qual* = quality; *YRF* = yield regularity factors; *Ear* = earliness; *Adap* = other adaptive criteria; *Tech* = response to cultivation techniques; *Stab* = performance stability; *CTPS* = use of CTPS markers and criteria; *Mark* = comparison markers chosen by the company.

Groups: result of automatic classification using the SAS® «cluster» procedure.

The second goal (positioning cultivars) covers two meanings: (a) positioning geographically; in other words, deciding exactly where a cultivar should be grown; (b) positioning with a view to marketing; in other words, assessing the market potential of a new cultivar. The cultivars are compared to cultivar markers chosen by the company according to either the market or the geographical area it covers. The most closely monitored performance criteria, apart from yield and milling quality, are earliness, response to cultivation techniques and ability to make up lost ground during a cycle (tillering capacity, weight of seeds).

The third goal (studying the cultivars) obviously involves studying their performance in terms of yield and quality, but it also means assessing their stability and degree of adaptability to variations in cultivation techniques (dates, sowing density, nitrogen fertilisers, ...). To assess stability, criteria regarding resistance to cold, disease and lodging are taken into account, along with the characteristics of the evaluation environment (e.g. resistance to cold in north-eastern France). The cultivars are mainly compared to “market” cultivar markers selected by each company, and are also classified according to earliness and quality.

The fourth goal (communicating information about the cultivars) is more closely connected with the job of conducting field trials and the resulting opportunities to observe the cultivars in their natural situation. The trials are the subject of organised visits, which is why the evaluators also give weight to the visual appearance of the cultivars. Visual comparisons may concern the extent of lodging or disease at a trial site, as well as cultivars’ response to cultivation techniques such as fungicidal treatments and the date and density of sowing. These criteria may then acquire importance in the work of evaluation.

Carrying out an automatic classification based on a combination of goals and criteria chosen by the actors enables us to distinguish six different ways of conceptualising the object of the activity of

evaluation (see Table 3), which we have called “**Registering**”, “**Breeding**”, “**Developing**”, “**Range designing**”, “**Indexing**” and “**Scoring technological suitability**”.

	Conceptualisation of the cultivar object	Priority goals	Secondary goals	Dominant criteria	Secondary criteria	Markers
1	Registering New cultivar	Sort	Study	Yield, Quality, Yield regularity factors		CTPS
2	Breeding New cultivar	Sort	Position Study Communicate	Yield, Quality, Yield regularity factors	Earliness, Other adaptive criteria, Sensitivity to techniques, Stability	CTPS (Market)
3	Developing New cultivar selected by the company	Position Study Communicate	Sort	Yield, Quality, Other adaptive criteria, Sensitivity to techniques	Stability, Yield regularity factors	CTPS & Market
4	Range designing Registered cultivars	Study Communicate	Sort Position	Yield, Quality, Other adaptive criteria, Sensitivity to techniques	Yield regularity factors	Market (CTPS)
5	Indexing Registered cultivars	Study Communicate	Position	Yield, Stability	Quality, Other adaptive criteria, Sensitivity to techniques, Yield regularity factors, Earliness	Market
6	Scoring technological suitability Registered cultivars and cultivar combinations	Study	Sort	Quality, Sensitivity to techniques, Stability		Market

Table 3: Conceptualisations of the cultivar object identified and their characteristics, classified automatically on the basis of goals and criteria given by actors (for the criteria, see the key to Table 2).

This classification shows us that some of the diversity is related to the stages that make up the life cycle of the cultivar, from creation to utilisation. However, it also highlights the fact that the way an object is conceptualised does not always correspond to an occupation. Thus, while some breeders have conceptualisations that are close to those of the people in charge of registration, the ideas of others are close to those of the developers. This confirms the need to look beyond the labels that actors may have in order to gain a better understanding of their involvement in the work of evaluation.

4.2.2.- Diversity of the instruments

Diversity in the ways cultivar field trials are set up

Analysing the interviews brings out, first and foremost, the fact that the same actor may choose to set up several different networks, defining specific values for the various elements that make up those networks. We identified a total of 39 different networks for the people we surveyed. The network characteristics appear to be linked to the relevant stage in the life cycle of the cultivar and to the geographical scale on which the evaluation is carried out.

Overall, during the life cycle of a cultivar, a regular reduction in the number of cultivars tested in the course of the same trial, with a correlated increase in the number of environments, may be observed. The scale of the evaluator’s action (local, regional or national) also influences the number of trials and the homogeneity of cultivar lists³. We also noted that most of the actors working on a national

3 Homogeneity means here that the same set of cultivars was used in all the trials. For example, in the registration trials, the lists are different between northern and southern areas. Delegating trials to cooperatives may lead, therefore, to greater heterogeneity because each cooperative wants to test the cultivars it expects to be able to market subsequently.

level subcontracted their trials more often, which tends to increase the heterogeneity of the cultivar lists.

Along the cultivars life, the trial methods used (how repetitions within a trial are organised) are simplified. In other words, the methods may be complex when breeders are trying to restrict the scale of the trials while maintaining control of the heterogeneity of the environment with a large number of cultivars to be tested, and simpler in later trials. The role of experimental show platform which is allotted to the trials – particularly for multiplier-distributors – results in a greater number of repetitions, with one plot systematically treated with fungicides and another nearby left untreated to see how sensitive the cultivars are to disease. The importance given to the performance of batches not treated with fungicides tends to fall over the cultivars’ life cycle. Conversely, the cultivars’ responses to varying doses of nitrogen and to sowing density are only studied after the registration phase because this makes it easier to evaluate their performance in response to various cultivation techniques.

The automatic classification of the 39 networks, carried out on the basis of these criteria, enabled us to distinguish nine types of network (see Table 4), which we called the: “**Registration**”, “**Start of breeding process**”, “**End of breeding process**”, “**Indexing of company’s new breeds**”, “**Commercial development**”, “**Seed producers**”, “**Technical-commercial indexing**”, “**Technical indexing**” and “**Milling**” networks. Here again, these titles do not fully correspond to the occupations usually identified in the industry.

Type of network	Number of trials	Number of genotypes	Homogeneity of cultivar lists	Who conducted the trial?	Experimental methods	T/NT comparison
1 Registration network	Average (1st year) or high (2nd year)	High (1st year) or average (2nd year)	Very good	Subcontractors or the company, in line with a contract	Simple (Fisher blocks, 2 reps)	Systematic
2 Start of breeding process network	Low	High	Average	All trials conducted by the company	Sophisticated (lattices...)	Frequent
3 End of breeding process network	Average	Average	Average to good	Trials conducted by the company or in «close» partnership (*)	Variable	Not systematic
4 Indexing of company’s new breeds network	High	Low	Average	Some trials conducted by the company	Simple, sometimes with more than 2 reps	Frequent
5 Commercial development network	High	Low	Heterogeneous	All trials in partnership or by subcontractor	Simple, sometimes with more than 2 reps	Frequent, often on one repetition
6 Seed producers’ network	High or average	High or average	Heterogeneous	All trials in partnership or by subcontractor	Simple, sometimes with more than 2 reps	On at least part of the trials
7 Technical-commercial indexing network	Low or very low	Variable	Good to very good	All trials conducted by the company	Simple, but with more than 2 reps	Not systematic, on one repetition
8 Technical indexing network	High	High	Average or regional lists	Trials conducted by the company or in «close» partnership (*)	Sophisticated, or with more than 2 reps	Not systematic
9 Milling network	Low	Low	Heterogeneous	All trials conducted by subcontractors	Subcontractor’s method	None

Table 4: The nine types of network and their characteristics.

(*) A «close» partnership is one between companies involved in the same business (e.g. breeding) and which usually cooperate by carrying out some of their trials jointly.

Diversity of methods and of trial data collected

The interviews brought out a great diversity in the data collected. Nonetheless, the following were systematically measured in the cultivars: (a) synthetic variables (yield, breadmaking quality), and (b) easy-to-collect data giving information about criteria that are generally agreed to be a source of variation: earliness (measured by earing date), resistance to disease and lodging (assessed by recording symptoms). Regarding data about environments, the type of soil and previous crop are always known, but data on climate are not very often recorded, even simple statistics such as rainfall and temperature. The actors collect information about the environments in order to assess how representative the trials are compared to other potential growing areas for a cultivar, or to identify trials taking place on heterogeneous soil, which often prove less reliable.

It should also be emphasised that few tools are used in data collection, even though such tools exist and could provide precise information (e.g. tensiometers and a means of calculating water balance which are tools to assess the degree of water stress). So environmental factors that might cause yield variations are almost always assessed intuitively. Data on factors that might affect yield are often recorded during visits to trial sites and therefore depend on the expertise of the people making the visit. The data, recorded in a notebook which the expert keeps with him or her at all times, aim to provide a general key to understanding why a trial or a cultivar fails. The trial visit, which complements the other observation methods, is both a source and a product of the expertise of various actors. The notebook is often used by the evaluator when processing the data provided by experimenters.

Diversity of tools for processing data and analysing results

The data produced by the trials are usually processed in two stages: (1) the results of each trial are analysed by the experimenter; (2) data covering all the trials in the network are brought together and summarised by the same person. Usually the analysis of each trial takes the form of a simple analysis of variance, with an overall mean for the trial, a coefficient of variation and/or residual standard deviation, and a Newman-Keuls test, which enables the cultivars to be classified into statistical groups and the «quality» of the trial to be assessed (low coefficient of residual variation). When the network comprises only a few trials, the summary may consist of merely placing the results of the various tests side by side (certain breeders do this, for example). More often than not, the summary involves taking the mean of the yield results for each cultivar in the network, either as a percentage of the cultivar markers or of the overall mean. Some actors display the variability of results, usually in graph form. In some rare cases, an overall analysis of variance for the network is carried out, requiring sophisticated statistical tools (for the analysis of unbalanced data). As mentioned above (§ 4.1.1.), the chief aim of such analysis is to assess the stability of a cultivar.

Our interviews highlighted little diversity in the methods used to analyse and coordinate data, despite high variability in networks and in the data collected from networks described in the previous two paragraphs. The analysis is usually based on simple statistical tools and calls on the – usually informal – expertise of the evaluators along with the observations made during visits to trial sites. This means comparing the results of tests with very general environmental characteristics, such as soil type, rainfall or the soil's ability to encourage plant growth at the end of winter. The evaluators' knowledge is used to gain a better understanding of the instability of a criterion for a particular cultivar, or to assess the relevance of retaining the results of a particular trial in the overall analysis.

Analysing diversity also enables us to ask questions about how the various tools may or may not be interconnected and how they constitute a system. On the contrario, our data show, for instance, that it is harder to obtain detailed information about environments in networks where many trials are taking place, especially when the trials are conducted mainly by partners or subcontractors. It is also in this type of network that the organisation of the trials is simplest, and that there is the least variation in cultivation techniques. The data collected about cultivars are only very loosely connected with how the networks are organised. For example, when the networks are managed to a large extent in partnership or by subcontractors, the shortage of information that may result is compensated for by visits to the trial sites. The evaluators' expertise makes up for the limited and uniform nature of the data measured by experimenters in the network as a whole. Finally, the relative homogeneity of data

processing (calculating means for each cultivar in the network, calculating variations between cultivars for a single trial) may seem surprising in view of the diversity of network configurations. In fact there are statistical tools that might be more useful in finding appropriate kinds of processing for the different configurations so as to produce lists of criteria that the actors would find relevant in assessing cultivars. The actors say that they do not know enough about statistical analysis methods.

4.2.3.- Diversity of actions: new specifications

We suggest considering that it is a combination of the various conceptualisations of the cultivar object and the various network configurations that gives the clearest picture of diversity on the level of actions. In fact, our research on the invariants of the activity showed that the field trials network is the key tool in the activity. The 11 actions that we distinguished ties in with the link the actors made between how the cultivar object are conceptualised and how the network are configured (Table 5).

	Actions	Conceptualisation of the object	Configuration of the network
1	Registration	Registering	Registration network
2	Start of breeding	Breeding	Start of breeding process network
3	End of breeding	Breeding	End of breeding process network
4	Development-Indexing new breeds	Developing	Indexing of company's new breeds network
5	Commercial development	Developing	Commercial development network
6	Developing a range of seeds	Range designing	Seed producers' network
7	Technical-commercial indexing	Range designing	Technical-commercial indexing network
8	National technical indexing	Range designing	Technical indexing network
9	Regional technical coordination	Indexing	Technical indexing network
10	Local technical-commercial indexing	Indexing	Technical-commercial indexing network
11	Milling	Scoring technological suitability	Milling network

Table 5: Diversity of actions in cultivar evaluation

Some objects, such as “Registering” and “Scoring technological suitability”, correspond to highly specific network configurations, but usually matters are more complex. Different configurations may correspond to the same conceptualisation of an object: for the «Breeding» object, we identified two actions, “Start of breeding” and “End of breeding”, because the trial networks differ on practically all the descriptive criteria we selected (see Table 4). This is also the case with the “Developing” object, for which we identified the actions of “Indexing of company’s new breeds” and “Commercial development” because the trials networks differ on two criteria in particular: homogeneity of the cultivar lists and the proportion of trials subcontracted. We linked three actions with the “Range designing” object: “Developing a range of seeds”, “Technical-commercial indexing” and “National technical indexing”. This is because the related network configurations differ according to several characteristics: number of trials, homogeneity of cultivar lists, proportion of trials carried out by the company or by a subcontractor, and trial organisation. Finally, two actions, “Regional technical coordination” and “Local technical-commercial indexing” were related to the same object (Indexing), and each had a network configuration close to the two previous actions (respectively, the Technical indexing network, shared by “National technical indexing”, and the Technical-commercial indexing network, shared by the action of “Technical-commercial indexing”). So it can also be seen that the same type of network may be used in conjunction with various conceptualisations of the cultivar object.

We can draw two new lessons from these observations that will be useful in designing the tool. The diversity of actions is a reason for leaving multiple choices to the actors during their data processing operations. Even so, our findings show that there is not always a one-to-one relationship between how a cultivar object is conceptualised and a given network configuration. Therefore finding an appropriate tool for the diversity of actions is perhaps less relevant than finding an appropriate tool for the diversity of conceptualisations on the one hand and of configurations on the other. We suggest, therefore, that the tool’s outputs should be adjusted to suit the objectives and evaluation criteria of

each actor. For example, some will want an output from which it will be possible to exclude cultivars according to certain criteria, while others will want to see how a new cultivar is placed in a range designed to meet the actor's specific criteria. So what matters here is to plan various ways of presenting the analysis output or to give actors access to raw output data, leaving them free to decide on the presentation. The tool should also allow them to work on different network configurations, with heterogeneous cultivar lists and missing data where appropriate. As we have pointed out, individual expertise often enables actors to make up for these "information gaps". Such actors will want to include their own expertise, for example by adding observations made during visits to trial sites which they believe may account for differences between environments, or even differences in cultivar performance. A procedure should therefore make it possible to highlight this kind of information while also taking account of how precise it is. Expertise also matters when the analysis is being carried out: an actor may want to alter the way the trials are grouped according to their ability to distinguish the main types of agronomic constraint. This procedure should enable the actors to use their expertise in the output produced by the tool.

4.3.- Towards the tool as a mediator for development

We have suggested that if the tool is to become a source of development for the activity, it should highlight both the contradictions that arise within the activity of evaluation and ways of overcoming them. The main contradiction seems to us to be situated somewhere between the necessity acknowledged by all the actors to move the activity of evaluation forward to deal with the challenges of greater diversification in expected performance and technical procedures on the one hand, and focus on performance stability analysis in cultivar evaluation actions on the other. If stability and analysing performance diversity are the two faces of the Janus of evaluation, the relative weight given to one or the other changes the way in which the evaluation tools will be used, and may result in differing data needs.

4.3.1.- Contradiction between the quest for stable performance and the need to take account of varying cultivar performance in a range of environments

Our analysis of the data processing carried out by the actors shows that they are attempting to characterise the stability of a cultivar's performance, whether that stability is evaluated in absolute terms (mean and standard variation), in relation to cultivar markers or in relation to the overall mean in the network. This type of processing does not require precise knowledge of the prevailing agronomic conditions. At best, evaluation of performance stability is based on the expertise built up by the actors, drawing mainly on comments on observations made in the field which seek to explain the varying performance of such and such a cultivar in a given trial.

This type of analysis cannot explain whether an environmental factor is the main reason for the difference in performance or how a combination of factors may operate, yet nowadays evaluators are expected to know how cultivars perform in a very wide range of growing conditions. The actors are aware of this discrepancy and say that they are not equipped to produce the information. The problem highlights the fact that it is impossible, using statistical tools and the expertise available, to conduct an overall analysis of the variations observed in the network as a whole. Finally, a network is more often regarded as a collection of independent trials rather than a complex structure in which the results have an overall consistency which can be updated. The tool must be able to help the actors to go beyond their current analysis, which is based on comparing pairs of trials, and to recognise that consistency. They must be given the means to conduct an analysis of the whole network, using to best advantage all the information available to them, whether this is the result of measured data or of their own expertise. Thus, to help actors to understand the difficulties they encounter in producing the information that is increasingly requested by their customers, we suggest (a) that the tool should enable analysis to take place on the scale of a network and (b) that it should show how the analysis clarifies the diversity of agronomic conditions in the trials.

4.3.2.- Contradictions between the data collected and limiting factors which the actors want to pinpoint

Although most actors are aware that the explanation for differences in results lies in the characteristics of environments, they have little quantified information about those environments. They wonder, therefore, how to increase their knowledge of the environments in order to identify favourable situations or explain falling yields (the actions of registration and end of breeding), as well as to decide how best to adapt cultivars to environmental characteristics or to different cultivation techniques (the actions of commercial development, indexing of a company's new breeds, and national and local technical indexing). Our analysis also underlines the problem of collecting data about environments, taking account of how the trials are organised. This problem is more or less acute depending on the action: it is more acute in the case of registration, national technical indexing, commercial development and indexing of a company's new breeds. However, some actors believe it is possible to quantify the information by using easily accessible data on environments (e.g. by purchasing climate data from Météo-France, the French weather authority). But they still feel ill-equipped to make the best use of the data. We suggest that the tool should take advantage of the existence of more precise data for certain networks to demonstrate the possible value of collecting such data, or to demonstrate what is being lost by not including them.

Be that as it may, agronomists are facing the need to describe the limiting factors that explain differences in cultivar performance from one environment to another. Which should be used first if it is impossible to measure them all? How can the quantity of information to be measured be kept to a minimum? Agronomists have envisaged using cultivars whose yield formation⁴ is well known (they call these probe genotypes) to highlight the limiting factors that arise in a given environment. It is then possible to see how such factors affect new cultivars. Is this proposal, which would change the ways information is collected, be acceptable to the actors? Here too, the tool must be able to demonstrate the advantage of the procedure, which will have an impact on data collection methods and on the list of cultivars at a site.

5.- Conclusion

Our analysis of the activity of evaluating soft wheat cultivars is contingent on our objective: to design a tool to help with the analysis of data on cultivar performance when facing a range of agronomic constraints. We conducted it with a view to linking three aspects in the design process: crystallisation, flexibility and development. The activity-based approach, which we chose to identify the user model and the activity to be crystallised in the tool, involves looking for characteristics that are inherent to the activity as they were built up historically.

This analysis leads us to underline the importance of the notion of stability in defining the cultivar object as it was established after the second world war, a notion that turns out to be understood differently depending on the evaluation actions carried out today, and which may act as a brake on responding to the new demands of evaluation. It also highlights the tools used in the activity of evaluation, any interdependency between them which should be taken into account and their historical construction, as well as how much room for manoeuvre is left open to the actors. It points out the time constraints that must be respected in analysing data and evaluating cultivar performance, in addition to the need to reduce the costs involved in collecting the data used in the evaluation process.

Our focus on the diversity of the actions that make up the activity of evaluation nowadays is based on identifying the diversity of conceptualisations that the actors have of the cultivar object and the

4. The notion of yield formation makes it possible to understand how a final aspect of performance (yield, for instance) is the result of a process involving growth, development and the provision of nutrients within a plant community. Yield is formed through various components, between which compensatory phenomena may exist. For more details, see Sebillotte (1980).

diversity of ways to transform tools into instruments. This led us to identify 11 different evaluation actions, which represent ways of envisaging the collection and processing of data needed for evaluation. From this, we deduced the need to ensure flexibility in using the analyses produced by the tool. In particular, it is necessary to propose outputs suited to the range of conceptualisations. Similarly, we deduced the need for flexibility in the input data to take account both of the diversity of configurations in cultivar field trials, a key tool in evaluation, and of the role of expertise in collecting and processing data from the networks.

Finally, we looked at this analysis of the activity and the diversity of actions in the light of the new demands facing the activity of cultivar evaluation to pinpoint how to represent in the tool any contradictions in the activity system, because these contradictions could become driving forces for future development of the activity and for using the tool thus designed. We pinpointed two major contradictions. The first is the contradiction between the quest, shared by all the actors, for performance stability and the increasing emphasis on the need to evaluate how cultivars are suited to different environments or specific growing conditions. The second is the contradiction between the information collected and the desire to pinpoint certain limiting factors in the networks. We suggest that the tool should help to resolve these contradictions by showing what an overall analysis of the network can contribute compared to current analyses, while at the same time taking account of the changes in data collection methods that would be required. It is a question of allowing the actors to decide what they stand to win or lose by taking this path.

Nonetheless, we must point out that the specifications we have reached may be subject to some tension. Although the model of activity we have selected leads to a recommendation not to increase the amount of information to be produced, it is necessary to envisage collecting more information about environmental factors that limit cultivar performance in the network in order to overcome the contradictions identified in the activity. The solution put forward (focusing on what agronomists call probe genotypes) may eliminate the tension, as long as it is possible to make the necessary changes to data collection methods and their implementation. Another source of tension may arise between the specification of a tool suited to the actors' expertise and the recommendation to analyse data at network level. The actors' expertise, which some of them have built up around the notion of stability, is bound to be out of kilter, to a certain extent, with analysing how cultivars are suited to specific environmental conditions, which is made possible by analysis at network level.

In both instances, we think that only having the actors test a prototype will make it possible to discuss possible sources of tension with them, either to call the design choices into question or to make changes in their evaluation actions, over and above the activity as a whole. This is the task that we have undertaken subsequently. A form of analysis based on agronomic diagnosis (Sebillotte, 1980; David, Jeuffroy, Henning, & Meynard, 2005) and conducted using so-called probe genotypes and statistical analysis methods (multiple regression and factorial regression) was developed (Lecomte, 2005), then implemented as a prototype (DIAGVAR).

We are planning to set up the tool as a way of developing: (a) the activity of evaluation by moving the object, particularly by demonstrating how to use network data to go beyond the narrow evaluation of stability; (b) the actions of the various actors, particularly by setting up the conditions for creating instruments and reflecting on their actions (to do this, we suggest letting them use the prototype with their own past data which they have already analysed); (c) the activity of modelling, particularly by clarifying the difficulties encountered by the actors in implementing the model using sets of data which they have chosen to analyse. Introducing these interactions around the prototype is aimed at enabling the exchange of learning experiences between designers and users (Béguin, 2003), as well as encouraging actors to think about the issues and to undertake a cycle of expanding the activity on a slightly different basis from that of Change Laboratory, as recommended by Engeström, Virkkunen, Helle, Pihlaja and Poikela (1996). In fact, while taking up the idea of supporting development by pointing out what actors see as contradictions in the activity system, we hope to show them to the actors through the use of the prototype when, for these authors, contradictions are revealed by making

available a representation of the activity system and a debate on the object of the activity. Whatever the truth of the matter, it is only after this work has been completed that we will truly be able to evaluate how we managed to incorporate a developmental aspect into the process of designing the tool, and possibly add to the typology of developmental interventions as suggested by Virkkunen (2006).

REFERENCING

Prost, L., Lecomte, Ch., Meynard, J.-M., & Cerf, M. (2007). Designing a tool to analyse the performance of biological systems: The case of evaluating soft wheat cultivars. *@ctivités*, 4 (2), pp. 54-76, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

REFERENCES

- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with Computers*, 15 (5), 709-730.
- Béguin, P. (2005). La simulation entre experts : double jeu dans la zone proximale de développement et construction d'un monde commun. In P. Pastré (Ed.), *Apprendre par la simulation, De l'analyse du travail aux apprentissages professionnels* (pp. 55-77). Toulouse: Octarès Editons.
- Béguin, P. (2007, à paraître). L'ergonomie en conception : cristallisation, plasticité et développement. In A. Hatchuel, & B. Weill (Eds.), *les nouveaux régimes de la Conception*. Paris: Vuibert.
- Blanchet, A., & Gotman, A. (1992). *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris: Nathan Université Sociologie. (Collection 128).
- Bonneuil, C., Demeulenaere, E., Thomas, F., Joly, P.B., Allaire, G., & Goldringer, I. (2006). Innover autrement ? La recherche face à l'avènement d'un nouveau régime de production et de régulation des savoirs en génétique végétale. In P. Gasselin, & O. Clément (Eds.), *Quelles variétés et semences pour des agricultures paysannes durables ?* (pp. 29-51). Paris: Dossiers de l'environnement, vol 30.
- Campariol, L. (1992). Blé tendre : Le turn-over variétal en chiffres. *Semences et Progrès*, 71, 8-14.
- Cerf, M., & Hochereau, F. (2004). *Propositions de scénarios d'évolution des pratiques d'échange d'informations pour l'évaluation des variétés de blé tendre. Séminaire « Impact des innovations variétales » des 16 et 17 décembre 2004*, Grignon: ATS de l'INRA.
- David, C., Jeuffroy, M.H., Henning, J., & Meynard, J.M. (2005). Yield variation of organic winter wheat: a diagnostic study in the Southeast of France. *Agronomie*, 25, 213-223.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit.
- Engeström, Y., Virkkunen, J., Helle, M., Pihlaja, J., & Poikela, R. (1996). The Change Laboratory As A Tool For Transforming Work. *Lifelong Learning in Europe*, 1 (2), 10 -17.
- Kuutti, K. (1995). Activity Theory as a potential framework for human computer interaction research. In B. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction* (pp. 17-44). Cambridge: MIT Press.
- Lecomte C. (2005). *L'évaluation expérimentale des innovations variétales. Proposition d'outils d'analyse de l'interaction génotype - milieu adaptés à la diversité des besoins et des contraintes des acteurs de la filière semences*. Thèse de doctorat. INA P-G, Paris, France.
- Leont'ev (1977). Activity and Consciousness. In *Philosophy in the USSR, Problems of Dialectical Materialism* (pp. 180-197). Moscow: Progress.
- Meynard J.-M., & Jeuffroy M.-H. (2006). Quel progrès génétique pour une agriculture durable ? In *Quelles variétés et semences pour des agricultures paysannes durables ? Les dossiers de l'Environnement, INRA*, Paris, (30), pp. 15-25
- Miettinen, R. (2006). The Sources of Novelty: A Cultural and Systemic View of Distributed Creativity. *Creativity and Innovation Management*, 15 (2), 173-181.

- Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Paris: Armand Colin.
- SAS® System, Release 8.01.01, 1999-2000. SAS® Institute Inc., Cary, NC, USA.
- Sebillotte, M. (1980). An analysis of yield elaboration in wheat. In *Wheat technical monograph* (pp. 25-32). Bâle: CIBA-GEIGY.
- Tsoukias, A. (2006). De la théorie de la décision à l'aide à la décision. In D. Bouyssou, D. Dubois, M. Pirlot, & H. Prade, *Concepts et méthodes pour l'aide à la décision 1 : outils de modélisation*. Paris: Hermes-Lavoisier.
- Virkkunen, J. (2006). Dilemmes dans la construction d'une capacité d'action partagée de transformation, @ctivités, 3 (1), 19-42.

RÉSUMÉ

Les innovations variétales sont depuis toujours un élément clé de la production en agriculture. Evaluer les comportements de nouvelles variétés face à une diversité de milieux (sol, climat, manière de produire) est alors un enjeu important pour les acteurs, depuis ceux qui sélectionnent ces nouvelles variétés jusqu'à ceux qui les cultivent ou en utilisent les produits. Pour concevoir un outil qui aide les acteurs à réaliser cette évaluation, agronomes et ergonomes ont collaboré pour articuler trois dimensions dans le travail de conception : (i) la cristallisation dans l'outil d'un modèle de l'activité, (ii) la plasticité de l'outil, et (iii) le développement conjoint de l'outil et de l'activité. Pour produire des spécifications en relation avec ces trois dimensions, nous analysons respectivement, (i) les invariants du système d'activité de l'évaluation variétale, (ii) la diversité des actions conduites par les acteurs de l'évaluation, (iii) les contradictions qui apparaissent dans le système d'activité. Notre analyse valorise des travaux d'historiens et s'appuie surtout sur des entretiens conduits auprès de 21 acteurs de l'évaluation variétale. Elle nous permet de mettre en avant le rôle central joué par l'outil qu'est le réseau d'expérimentation et de d'étudier la façon dont les acteurs mettent à profit l'indétermination des outils de l'activité pour les constituer en instruments. Elle montre que l'objet de l'activité a été historiquement constitué autour de l'évaluation à la stabilité du comportement d'une variété et que cette dernière continue à orienter les actions des acteurs. Elle permet d'identifier 11 actions d'évaluation variétale différentes. Elle montre les contradictions qui émergent aujourd'hui au sein de l'objet compte tenu des nouveaux enjeux auxquels doivent faire face les acteurs. Elle débouche sur des spécifications pour un prototype d'outil suffisamment ouvert pour s'adapter à la diversité des actions et susceptible d'aider les acteurs à lever les contradictions identifiées.

MOTS CLÉS

Conception d'outils, instruments, système d'activité, agriculture.

RESUMEN :

Las innovaciones varietales han sido, desde siempre, un elemento clave de la producción en la agricultura. La evaluación de los comportamientos de las nuevas variedades frente a una diversidad de entornos (suelo, clima, forma de producir), es entonces un desafío importante para los actores, desde aquellos que seleccionan estas nuevas variedades hasta quienes las cultivan o utilizan los productos. Para diseñar una herramienta que ayude a los actores a realizar dicha evaluación, han colaborado agrónomos y ergonomos para articular tres dimensiones en el trabajo de concepción: (i) la cristalización en la herramienta de un modelo de la actividad (ii) la plasticidad de la herramienta, y (iii) el desarrollo conjunto de la herramienta y de la actividad. Para producir las especificaciones con relación a estas tres dimensiones, analizamos respectivamente, (i) las invariantes del sistema de actividad de la evaluación varietal, (ii) la diversidad de las acciones realizadas

por los actores de la evaluación, (iii) las contradicciones que aparecen en el sistema de actividad. Nuestro análisis valoriza el trabajo de los historiadores y, sobre todo, se apoya en las entrevistas realizadas a 21 actores de la evaluación varietal. Nos permite poner de relieve el rol central jugado por la herramienta que es la red de experimentación, así como estudiar la forma en que los actores aprovechan de la indeterminación de las herramientas de la actividad para convertirlas en instrumentos. El análisis muestra que el objeto de la actividad ha estado históricamente constituido alrededor de la evaluación de la estabilidad del comportamiento de una variedad, y que esta última continúa a orientar las acciones de los actores. Asimismo, permite identificar 11 acciones diferentes de evaluación varietal y muestra las contradicciones que emergen en torno del objeto, habida cuenta de los desafíos que deben enfrentar los actores. Finalmente, el análisis desemboca en especificaciones para un prototipo de herramienta suficientemente abierto para adaptarse a la diversidad de acciones y susceptible de ayudar a los actores a remontar las contracciones identificadas.

PALABRAS CLAVE:

Diseño de herramientas, instrumentos, sistema de actividad, agricultura.

Appendix 1.

The five main questions put to the interviewees.

- 1- Could you tell me what your role is in the company and what decisions you have to take?
- 2- Could you describe how those decisions are made and what information you use?
- 3- Could you specify what seem to you the most serious risks of error, and what you do to minimise them?
- 4- Could you describe the current system of cultivar field trials which you are in charge of or which you use?
- 5- Could you tell me how your methods of organisation, practices and systems have changed, and what factors were responsible for the changes?

Appendix 2

Extract from a summary table transcribing the interviews. This extract describes the goals of the various actors, in their own words. The table shows the replies given by the interviewees, with a reference to the corresponding reply in the interview. The column headings give an initial summary of the replies.

Interview code	1. Defining breeding objectives	2. Breeding, registering, selecting cultivars	3. Positioning cultivars	4. Determining surface areas for multiplication	5. Acquiring data on cultivars	6. Drawing up documents on cultivars	7. Publicising cultivars
S1-1		Submitting 3 to 5 lineages a year for registration (93, 477, 497). Highest yield potential possible (177). We hardly do any feed wheat now, aiming for the baking-strength wheat niche (483)	Determining the geographical position of registered cultivars (142, 153)		Acquiring info on seed rates, early or late, wheat-on-wheat performance (233, 249, 587)	Publishing fact sheets (248)	In future: organise visits to trial sites (595)
S2-1	Orienting breeding criteria (300s). Must anticipate developments and acquire information (288). Market demand moving towards very productive, high-quality wheat (106). Changing legal requirements, moving towards more rustic types (74)	Choice of 3 cultivars per year max to submit for registration (136). Importance of productivity criteria (74s), protein content (30), quality (80% of crossbreeds with good baking potential (78)), earliness (25% of crossbreeds early, 60% in the northern area (96s)), resistance to alternativity and lodging (82, 86s).	Seeking complementarity: targeting cultivars by zone and sowing date (82, 184), once crossbreeding has been done (86), greater importance to earliness /alternativity (82).				
S2-2	Defining breeding targets (6), designing programmes (4) and avoiding drifting off course (2), staying close to market realities (30). «We're not trying to bring out good varieties, we're trying to bring out varieties that sell.»	Choosing cultivars (6), criteria: baking quality and protein content (22).	Positioning cultivars geographically (176)	Determining surface areas for multiplication (180)			
D2-3		Preparing registration applications (506).		Choosing surface areas for multiplication (36). Only multiplying up to basic seed (G3 and G4) (126)	Assessing future cultivars compared to the competition and to targets (8)	Preparing technical documents for positioning cultivars (66, 202)	Telling partners about our cultivars (98)
S3-1	Finding varieties which have the best commercial potential (5). Targets are very precisely defined with the group's development and marketing people (193).	Transferring registration to the CTPS (5). Generally, 5 cultivars per year are submitted (121). Cultivar types are divided between breeding stations (71).					Ensuring our cultivars are recommended (5)
D3-2	Orienting targets of breeding programmes (189). Importance of quality (52), response to nitrogen rates, date and density of sowing. In past 5-6 years, decision to work only with baking-strength wheat and good test weight cultivars (95).		Changing info on technical positioning of cultivars with a view to putting them on the market (2).	Contributing to choice of 1st multiplications (237, 241)	Acquiring cultivation techniques on cultivars and the means to add to them (2)	Ensuring technical support throughout the life cycle of a cultivar (2)	Turning the info. into commercial arguments to sell the cultivars internally and externally (2)

Subsequently, the goals mentioned were specifically refocused on the experimental tool, and the columns were regrouped into broad categories. In each category, the replies were distributed according to three criteria, which may correspond to increasing order of importance (high, average, low): this is the case with the goals but it is not systematic. Processing the information in this way resulted in summary tables similar to Table 2.

Des fonctions de la simulation des situations de travail en ergonomie

François Daniellou

Département d'Ergonomie, Institut de Cognitique, Université Victor Segalen Bordeaux 2
Case 55, 146 rue Léo-Saignat, F33076 BORDEAUX Cedex
francois.daniellou@idc.u-bordeaux2.fr

ABSTRACT

Ergonomic simulations may be classified according to the role that they assign to the future users, which may either be modelled in technical tools, subjects of controlled experiments, or participants in a participatory process. In the latter case, simulations may produce more than technical improvements. They may result in new developments of individual and collective activity.

KEYWORDS

Simulation, participatory ergonomics, theory of practice.

1.- Simuler pour ou avec les utilisateurs ?

Des simulations de postes de travail sont utilisées dans de nombreux contextes industriels ou tertiaires, avec des objectifs divers. Trois utilisations principales sont : i) l'anticipation, en phase de conception, de certaines caractéristiques de l'activité future des usagers, afin de diagnostiquer des problèmes éventuels ; ii) l'analyse des processus cognitifs dans des situations qu'il est difficile de provoquer ou d'observer dans la réalité ; iii) la formation des travailleurs (Pastré, 2005).

Les termes « simulation ergonomique » sont devenus banals, et leur recherche sur internet révèle des centaines de propositions commerciales. Pour autant, cette généralisation masque probablement des différences fondamentales entre les usages des simulations ergonomiques dans les processus de conception.

Une façon de catégoriser les différentes approches de la simulation des situations de travail est d'identifier le statut des utilisateurs¹ dans le déroulement de la simulation :

- a) dans bien des cas, les utilisateurs ne sont pas physiquement présents, ils sont modélisés par des dispositifs techniques comme un mannequin, un programme informatique, etc., disponibles dans les outils de conception que les concepteurs utilisent sans l'aide d'un ergonomiste ;
- b) dans d'autres cas, des utilisateurs ou des sujets censés ressembler aux utilisateurs participent à une expérimentation contrôlée, leurs comportements sont analysés par un expert ergonomiste, qui les interrogera – ou non – sur leur activité et leur perception du système simulé et de son utilisabilité ;
- c) enfin, les utilisateurs peuvent être invités à prendre part à une démarche ergonomique participative, où la simulation est l'un des éléments d'une implication plus globale des différents acteurs dans le processus de conception (Haslegrave, Wilson, & Corlett, 1990 ; Wilson, 1991).

1. L'objet de cet article n'est pas de discuter la pertinence du concept d'« utilisateur ». On désignera par ce terme les opérateurs qui travailleront, à quelque titre que ce soit, dans les situations de travail considérées.

Cette catégorisation est différente de celle qu'on pourrait construire en se basant sur les dispositifs techniques utilisés pour la simulation : par exemple, la réalité virtuelle peut être utilisée : a) par une équipe de conception qui ne fait appel à aucun utilisateur, b) par un ergonomiste pour mettre en place une expérimentation contrôlée, ou c) dans le cadre d'un groupe de travail rassemblant différents acteurs pour instruire les choix de conception.

1.1.-Intérêts et limites des simulations par un expert

Les simulations effectuées par des concepteurs ou des ergonomistes, à l'aide de moyens techniques, sans la présence réelle des utilisateurs, supposent une triple modélisation : un modèle de l'être humain, un modèle du système de travail, et un modèle du travail à réaliser.

Le modèle de l'être humain est habituellement un modèle anthropométrique plus ou moins sophistiqué. Dans quelques cas, des données biomécaniques sont intégrées, comme la prise en compte des angles ou des efforts. Des dimensions perceptives peuvent également être incluses (visibilité, par exemple).

Les modèles du système de travail et du travail à réaliser peuvent faire référence seulement aux situations normales considérées par les concepteurs. Ou ils peuvent comprendre une prise en compte de la variabilité, des incidents, des régulations que les opérateurs auront à mettre en œuvre. Par exemple, la simulation des zones d'atteinte sur une ligne d'assemblage peut être basée seulement sur le temps de cycle normal. Ou elle peut intégrer le fait que tous les cycles sont différents, et que compte tenu des incidents, les opérateurs peuvent couler ou remonter la chaîne. Ce qui conduira à des conclusions complètement différentes quant à l'espace nécessaire pour le poste de travail, probablement dans un rapport du simple au double.

Par conséquent, des modèles anthropométriques très sophistiqués ne sont en rien une garantie que le poste de travail sera conçu de façon appropriée, même d'un point de vue purement anthropométrique. L'enjeu critique est la mise en question de la description de la situation de travail et de l'activité qui s'y déroulera, les concepteurs n'étant pas en situation de décrire comment les personnes travailleront effectivement.

Si l'utilisation par les concepteurs de simulations basiques peut éviter des erreurs de conception graves (par exemple en permettant une prise en compte de la diversité anthropométrique), des outils techniques trop sophistiqués peuvent contribuer à l'illusion d'une « conception ergonomique » des situations de travail, alors que le seul travail qui a été pris en compte est la représentation qu'en ont les concepteurs. Une analyse préalable des déterminants du travail et des stratégies mises en œuvre par les opérateurs est évidemment essentielle.

1.2.-Intérêts et limites des simulations expérimentales

La seconde catégorie de simulations comporte un dispositif expérimental, qui simule l'environnement de travail et la dynamique du process, y compris les effets des actions des utilisateurs. Un ensemble de tâches à réaliser constitue le scénario de l'expérience. Les actions du ou des sujets et la dynamique du process sont enregistrées. Les résultats sont interprétés par l'observateur (l'ergonome), et seront utilisés pour faire évoluer la conception.

Il existe une littérature importante sur la validité et la fidélité de tels simulateurs (Nyssen, & De Keyser, 1998). Leur principal intérêt est de permettre l'analyse de certaines caractéristiques de l'activité des utilisateurs dans des situations dont on espère qu'elles n'arriveront jamais dans la réalité.

On peut s'arrêter sur le statut des « sujets » quand une telle expérience fait partie du processus de conception. Laissons de côté les cas où les sujets sont des étudiants, des personnes recrutées spécifiquement pour l'expérience, ou des employés dont le travail n'a rien à voir avec celui qui est simulé, pour nous limiter au cas où les sujets ont des caractéristiques voisines de celles des futurs utilisateurs

(Reuzeau, 2001).

Dans certains cas, les sujets sont placés dans un contexte expérimental, où leur comportement est analysé et interprété, sans qu'ils soient censés influencer de quelque façon le scénario de l'expérience. Le modèle du travail à réaliser est supposé indiscutable.

Dans d'autres cas, les sujets sont invités à influencer le déroulement de l'expérience, par exemple en suggérant de nouveaux scénarios à simuler. Cette contribution peut aussi être celle de l'instructeur, qui conduit parfois le simulateur et introduit parfois des événements imprévus qu'il/elle juge plausibles. Dans ces cas, les sujets ou l'instructeur sont considérés comme des partenaires de la conception. Cette configuration possède quelques-unes, mais pas l'ensemble des propriétés des simulations participatives que nous allons examiner maintenant.

2.- Les simulations comme composantes d'une démarche participative

Dans les interventions ergonomiques participatives, des groupes de travailleurs sont invités à participer à des simulations relatives au futur système de travail. La participation a été définie par Wilson (1991) comme *l'implication des personnes dans la conception et le contrôle d'une part significative de leurs propres activités, avec suffisamment de connaissances et de pouvoir pour influencer à la fois les processus et les résultats, afin d'atteindre les buts souhaitables* (traduit par nous).

Diverses formes d'organisation de la participation des travailleurs à la conception sont décrites dans la littérature. Certaines mettent l'accent sur la créativité des groupes de travail pour inventer des solutions satisfaisantes au début du processus de conception (par exemple les *design decision groups*, Wilson, 1991). D'autres sont organisées dans le temps pour correspondre à l'ensemble de la structure du processus de conception, et pour favoriser une confrontation continue entre les propositions des concepteurs et l'activité future possible correspondante (Daniellou, Garrigou, Kerguelen, & Laville, 1990; Garrigou, Daniellou, Carballeda, & Ruaud, 1995).

2.1.-Les ingrédients de base d'une simulation participative

Dans ce cas, des groupes de travailleurs sont constitués. Ils se réunissent régulièrement pendant le processus de conception. L'état d'avancement de la conception du système est examiné, et une simulation des conséquences sur l'activité future est réalisée. Un pronostic est établi, et conduit éventuellement à des modifications des décisions de conception.

Les composants de base d'une telle démarche sont :

- La construction sociale de l'ensemble du processus participatif;
- Le choix des participants;
- Le choix des supports de simulation et du type de simulation;
- Le choix des scénarios à simuler.

La construction sociale du processus doit permettre l'articulation entre les rôles de la maîtrise d'ouvrage, de la maîtrise d'œuvre (Daniellou, 2004), des instances représentatives du personnel, et des groupes de travail. Les missions de chacun doivent être explicitées.

Le choix des participants dépend du type de connaissances professionnelles qui sont requises. Il peut être utile d'associer non seulement des opérateurs de production, mais aussi des opérateurs de maintenance, d'approvisionnement, de contrôle, etc., suivant les questions traitées. Un point-clé est la façon d'associer l'encadrement intermédiaire, soit dans les mêmes groupes soit dans des groupes spécifiques.

L'état de conception du système est représenté par des supports divers, plans, maquettes à échelle

réduite ou grandeur nature, modèles informatiques, prototypes, etc., qui ont des propriétés différentes (Maline, 1994).

Suivant ces propriétés des supports utilisés, deux grands types de simulations sont possibles (Daniellou, 2005) : si l'on dispose d'un prototype, on peut effectuer une simulation expérimentale, où les sujets réalisent effectivement un certain nombre de tâches ; dans le cas de plans ou de maquettes à échelle réduite, une simulation langagière est possible : les participants construisent un récit détaillé de modes opératoires possibles. Leur vraisemblance et les problèmes qu'ils engendrent sont discutés collectivement.

Le choix des scénarios est basé sur l'analyse préalable de situations de référence existantes, qui comportent certaines des sources de variabilité qui existeront dans le futur système (Daniellou, & Garrigou, 1992). Ces scénarios sont préparés par l'ergonome, mais sont discutés et complétés par le groupe.

La simulation permet l'évaluation de risques pour la santé, de difficultés pour réaliser la qualité attendue, d'erreurs probables, etc. Les problèmes mineurs qui sont détectés peuvent être corrigés en temps réel, quand le chef de projet est présent, alors que des problèmes plus graves nécessiteront un complément d'études ou de nouvelles négociations, dont les résultats donneront lieu à une nouvelle séance de simulation (ibid).

2.2.-On ne peut pas prévoir l'activité future

Le but des simulations est d'approcher l'activité future des utilisateurs, et d'identifier les problèmes susceptibles de se poser, en termes de santé ou d'efficacité. Mais il faut souligner un point théorique essentiel ; l'activité réelle des utilisateurs futurs ne peut pas être prévue en détail. Personne ne peut dire ce qu'une certaine patiente fera dans quelques années dans le hall du futur hôpital. En revanche, les décisions de conception ouvrent et ferment des pans entiers à l'activité future : certaines formes d'activité seront possibles, d'autres empêchées.

Le but d'une simulation n'est pas de prescrire la bonne façon de réaliser les tâches. Il s'agit d'évaluer quelles sont les formes possibles de l'activité future, et si elles sont acceptables selon les critères de l'ergonomie. Il est possible que les utilisateurs réels inventent des stratégies qui n'ont pas été prévues lors des simulations. Mais la simulation doit vérifier que, dans toutes les circonstances prévisibles, il existe au moins un mode opératoire qui soit acceptable pour réaliser les tâches.

2.3.-Résultats et effets de la simulation

Le résultat le plus connu de ces simulations participatives est bien sûr qu'elles permettent de détecter à temps des propriétés du futur système de travail susceptibles de provoquer des risques ou des dysfonctionnements, et de les corriger à un stade précoce de la conception plutôt qu'au démarrage de l'installation.

Mais les simulations participatives produisent aussi d'autres résultats que ceux qui concernent la conception du système technique. Des effets importants peuvent se produire i) en termes de formation, ii) du fait de la « confrontation de différents mondes ».

Bénéfices formatifs et développementaux

Nous adoptons la distinction faite par Rabardel et Béguin (2005) entre artefact et instrument. L'instrument est une entité mixte, constituée de l'artefact et des schèmes d'utilisation développés par l'utilisateur. Ces schèmes sont des invariants organisateurs de son activité. Pour que l'artefact devienne un instrument, une genèse instrumentale est nécessaire, qui combine le développement des schèmes d'utilisation par l'utilisateur, et les modifications que celui-ci fait subir à l'artefact pour « le mettre à sa main ».

Des simulations successives relatives à un système de travail sont un bon cadre pour initier cette genèse instrumentale. Les utilisateurs futurs explorent le fonctionnement du nouveau système, et commencent ainsi à développer des schèmes d'utilisation. En même temps, ils influencent la conception du système, contribuant dans une certaine mesure à son adaptation.

Les travailleurs qui ont participé aux simulations font habituellement preuve, au moment du démarrage, d'une maîtrise du nouveau système bien supérieure à celle de leurs collègues qui ont seulement bénéficié des programmes de formation habituels.

La rencontre des mondes

Des simulations qui rassemblent des personnes appartenant à différents mondes professionnels sont aussi l'occasion d'une « rencontre » entre ces mondes. Ces différents mondes qui vont se rencontrer peuvent par exemple être celui des concepteurs, celui des opérateurs de production, celui des ingénieurs de production, etc.

Chaque participant peut découvrir que, dans l'entreprise, existent différents points de vue qui ne considèrent pas la situation de travail sous le même angle, qui mettent l'accent uniquement sur certaines des contraintes qui se trouvent rassemblées dans la situation de travail, et qui ne valorisent pas les mêmes aspects du travail qui s'y déroule. C'est aussi l'occasion de réaliser que ces différences ne sont pas affaire de personnalité, qu'il n'y a pas de « bonnes » et de « mauvaises » interprétations, que toutes les logiques sont nécessaires pour assurer le fonctionnement du système, mais qu'elles ne sont pas spontanément compatibles. La confrontation ouvre sur des débats qui peuvent conduire à des interprétations partagées des déterminants du travail.

Ces différences de points de vue peuvent, en première approche, être prises comme des différences de représentations de la situation de travail, ou d'« orientations sociocognitives » des participants (Garrigou et al., 1995). Mais Béguin (2005) souligne qu'elles sont plus que cela. Chaque catégorie professionnelle ne se contente pas de *percevoir* la situation de travail selon sa propre perspective. Elle *agit* de façon à maintenir la dynamique du process à l'intérieur de son « monde », c'est-à-dire dans les limites de ce qu'elle est capable de gérer.

Les simulations peuvent révéler que des classes de situations sont facilement gérées dans un « monde » ou un autre, tandis que d'autres sont susceptibles de ne l'être dans aucun des « mondes ». Cette situation est fréquente dans des industries chimiques, où la simulation peut porter sur des situations qui ne sont aisément gérées ni dans le monde de la conduite quotidienne, ni dans celui de l'ingénierie et du calcul. De tels constats mettent en évidence un « monde commun » de thèmes à explorer (Béguin, & Clot, 2004 ; Béguin, 2005).

Ces confrontations et ces découvertes peuvent conduire à une modification du tissu social de l'organisation, et des relations entre groupes professionnels.

3.- Discussion

La simulation des postes de travail futurs apparaît comme un révélateur dans les débats théoriques sur la nature de l'ergonomie et sa contribution à l'amélioration des conditions de travail.

Une position consiste à considérer l'ergonomie comme une technologie qui applique des connaissances fondamentales sur la physiologie et la cognition humaines pour améliorer la conception des situations de travail. De ce point de vue, *le travail n'est pas une question*. Tout concepteur, tout ergonome sait en quoi consiste le travail, et peut lui appliquer l'expertise dont il est détenteur du fait de sa formation professionnelle. Chacun peut tranquillement utiliser des outils techniques de simulation pour évaluer un projet de conception, sans avoir à s'interroger sur sa propre représentation du travail futur.

Une autre position est de considérer que l'ergonomie est une pratique (Daniellou, 1999), qui cherche à favoriser des débats, des processus de conception, et des décisions qui prennent en compte la complexité de ce qui se joue dans les situations de travail. De ce point de vue, l'activité n'est pas la simple exécution des tâches prescrites. Elle implique de faire face à la variabilité imprévue, de mobiliser des ressources individuelles et collectives, d'être impliquée dans des contradictions et des débats de valeurs. Elle comporte des coûts personnels et des tensions sociales. L'ergonome a un rôle dans la compréhension de cette densité de l'activité de travail, et dans l'ouverture de nouvelles voies pour son développement.

Comme l'indique Wilson (2000) : « *Dans ce rôle, nous sommes des artisans, qui utilisons notre jugement, notre vision, notre expérience, et parfois des essais et erreurs pour développer et mettre à l'épreuve des concepts et des prototypes* » (traduit par nous).

Si l'on accepte cette position, l'ergonomie se doit de renforcer ses interfaces non seulement avec la physiologie et la psychologie cognitive, mais avec les sciences sociales et la psychologie du développement. Et les ergonomes ont besoin de débattre des modèles qu'ils mettent en œuvre, non seulement sur l'être humain au travail, mais aussi sur leur propre activité (Daniellou, 1999).

RÉFÉRENCIEMENT

Daniellou, F. (2007). Des fonctions de la simulation des situations de travail en ergonomie. @ctivités, 4 (2), pp. 77-83, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception* (pp. 31-52). Toulouse: Octarès Editions.
- Béguin, P., & Clot, Y. (2004). Situated action in the development of activity. @ctivités, 2004, 1 (2), 50-63, <http://www.activites.org/v1n2/beguin.eng.pdf>
- Daniellou, F., (1999). The ergonomist is a worker ? That is the (epistemological) question. In N. Marmaras (Ed.), *Strengths and weaknesses, threats and opportunities of ergonomics in front of 2000*. Athens: The Hellenic ergonomics society.
- Daniellou, F., (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (Ed.), *Traité d'ergonomie* (pp. 359-373). Paris: PUF
- Daniellou, F. (2005). How far can future activity be foreseen ? *Proceedings of First ISCAR Congress, Acting in changing worlds*, Universidad de Sevilla and Universidad Pablo Olavide de Sevilla.
- Garrigou, A., Daniellou, F., Carballeda, G., & Ruaud, S. (1995). Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15 (5), 311-327.
- Daniellou, F., & Garrigou, A. (1992). Human Factors in design: sociotechnics or ergonomics. In M. Helander, & M. Nagamachi (Eds.), *Design for manufacturability* (pp. 53-63). London: Taylor and Francis.
- Daniellou, F., Garrigou, A., Kerguelen, A., & Laville, A. (1990). Taking future activity in account at the design stage : participative design in the printing industry. In C.H. Haslegrave, J.R. Wilson, E.N. Corlett, & I. Manenica (Eds.), *Work design in practice, Proceedings of the Third. International Occupational Ergonomics Symposium Zadar* (pp. 189-196). London: Taylor and Francis.
- Haslegrave, C., Wilson, J.R., & Corlett E.N. (1990). *Work design in practice. Proceedings of the 3rd International Occupational Ergonomics Symposium Zadar*. London: Taylor and Francis.
- Maline, J. (1994). *Simuler le travail : une aide à la conduite de projet*. Lyon: Anact (Outils et Méthodes).
- Nyssen, A.S., & De Keyser, V. (1998). Improving training in problem solving skills: analysis of anesthetist's performance in simulated problem situations. *Le Travail Humain*, 61 (4), 387-401.
- Pastré, P. (2005). *Apprendre par la simulation*. Toulouse: Octarès Editions.

- Rabardel, P., & Béguin, P. (2005). Instrument mediated activity : from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 429-461.
- Reuzeau, F. (2001). Finding the best users to involve in design : a rational approach. *Le Travail Humain*, 64 (3), 223-245.
- Wilson, J.R. (1991). Ergonomics and participation. In: J.R. Wilson, & E.N. Corlett (Eds.), *Evaluation of Human Work* (pp. 1071-1096). London: Taylor and Francis.
- Wilson, J.R., (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied ergonomics*, 31, 557-567.

RÉSUMÉ

On peut catégoriser les simulations ergonomiques selon la place qu'elles attribuent aux futurs utilisateurs : ceux-ci peuvent être modélisés par des dispositifs techniques, être sujets d'une expérimentation, ou être impliqués dans un processus participatif. Dans ce dernier cas, les simulations sont susceptibles de produire des effets qui dépassent les améliorations techniques de conception, et déboucher sur de nouveaux développements de l'activité individuelle et collective.

MOTS CLÉS

Simulation, ergonomie participative, théorie de la pratique

RESUMEN

Las simulaciones ergonómicas se pueden categorizar de acuerdo al lugar que éstas le asignan a los futuros usuarios: éstos pueden ser modelizados mediante dispositivos técnicos, ser sujetos de una experimentación, o estar implicados en un proceso participativo. En este último caso, las simulaciones son susceptibles de producir efectos que sobrepasan las mejoras técnicas de diseño, y desembocar en nuevos desarrollos de la actividad individual y colectiva.

PALABRAS CLAVE

Simulación, ergonomía participativa, teoría de la práctica

Simulating future work activity is not only a way of improving workstation design

François Daniellou

Laboratoire d'Ergonomie des Systèmes Complexes,
Université Victor Segalen Bordeaux 2 Case 55, 146 rue Léo-Saignat, F33076 BORDEAUX Cedex
francois.daniellou@idc.u-bordeaux2.fr

ABSTRACT

Ergonomic simulations may be classified according to the role that they assign to the future users, which may either be modelled in technical tools, subjects of controlled experiments, or participants in a participatory process. In the latter case, simulations may produce more than technical improvements. They may result in new developments of individual and collective activity.

KEYWORDS

Simulation, participatory ergonomics, theory of practice.

1.- Simulating for or with the users?

Simulations of workstations may be used in many industrial or tertiary contexts with various aims. Three major indications are i) the assessment, at the stage of design, of different features of the users' future activity, in order to diagnose possible problems; ii) the analysis of cognitive processes in situations that are difficult to provoke and/or to observe in reality; and iii) the training of workers (Pastré, 2005). The present paper only deals with simulations that are used at the design stage to anticipate some of the features of a future workstation or work system, notably from an ergonomic standpoint.

The terms "ergonomic simulation" have now become commonplace, and their search on Internet yields hundreds of commercial proposals. But this generalization appears to overshadow fundamental differences between the many uses of ergonomic simulations in design processes.

One way of classifying different approaches to the simulation of work systems is to consider the status of the users in the course of the simulation: -a) in many cases there are no physically present users, those are modelled (by means of a manikin, a computer programme, etc.) within design tools used by the designers, with or without the help of an ergonomist; -b) sometimes, users or "user-similar" individuals are requested to take part in a controlled experiment, and their behaviour is analyzed by an ergonomic expert, who will or will not interview the experimental subjects on their feelings about the simulated system and its usability; -c) finally, the users may be participants in a participatory ergonomic process, where simulation is one of the components of a more global involvement of different actors in the design process (Haslegrave, Wilson, & Corlett, 1990; Wilson, 1991).

This categorization is distinct from one that could be based on the technical means that are used for the simulation: for instance, virtual reality a) may be used by the design team to make simulations without involving any user, or b) it may be supporting an experimental approach, or c) it may be used in the frame of a design work group involving different users who will question the design choices.

1.1.- Interests and limitations of expert-led technical simulations

Simulations carried out by designers or ergonomists by means of technical tools that do not involve the users' presence presuppose a triple modelling: a model of the Human, a model of the work system, and a model of the work to be performed.

The model of the Human is usually a more or less sophisticated anthropometric model. In some cases, biomechanical data are embedded, such as the taking in account of angles or efforts. Perceptive dimensions may also be included (e.g. visibility).

The models of the work system and of the work to be performed may refer to normal situations, as they are considered by the designers. Or, they may include a reference to industrial variability, incidents, and adjustments that the workers will have to make.

For instance, simulation of the reach areas on an assembly line may be based only on the normal cycle time. Or it may take in account the fact that all cycles are different and that, due to incidents, the worker may be late or in advance. This will lead to completely different conclusions as to the required space to be left for the workstation (probably in a 2:1 ratio). The simulation of the monitoring of a machine may yield totally wrong results if the monitoring strategy of the workers has not been correctly anticipated, through an analysis of what they consider the critical points of the process.

Therefore, highly sophisticated models of anthropometric data are in no way a guarantee that the workstation will be appropriate, even from a merely anthropometric point of view. The critical point is the questioning of the models of the work system and of the activity that will take place, given that the designers are just not in a position to tell how people will actually work.

If the use of basic simulations by the designers alone may prevent major design mistakes

(e.g. the taking in account of anthropometric diversity), too sophisticated technical tools may support the illusion of "ergonomically designed" workplaces, where the only work that has been considered is the one that is fancied by the designers. A previous analysis of the work determinants and of possible strategies to cope with them is essential.

1.2.- Interests and limitations of controlled experimental simulations

The second category of simulations refers to the construction of an experimental device, that will simulate the work environment and the dynamics of the process, including the results of the users' actions. A set of tasks to be performed defines the scenario of the experiment. The actions of the subject(s) and the dynamics of the simulated process are recorded. The results are interpreted by the analyst(s) (e.g. the ergonomist), and will be used to influence the design decisions.

There is an extensive literature about the validity and fidelity of such simulators (Nyssen, & De Keyser, 1998). Their main interest is the possibility to analyze some features of the subjects' activity in detail, including in situations that will hopefully never occur in reality.

The point here is again to discuss the status of the "subjects" in such an experiment when it is part of a design process. Leaving aside the cases where the subjects are students, individuals contracted for the sake of the experiment, or clerks whose jobs have nothing to do with the one that is simulated, we'll only consider the situation where the subjects have similar professional characteristics to the future users (Reuzeau, 2001).

In some cases, the subjects are placed in a strictly experimental context. Their behaviour is analyzed and interpreted, but they are not supposed to influence in any way the experimental settings. The model of the work to be realized is supposed to be unquestionable.

In other situations, the subjects are welcome to interfere with the preset settings of the experiment, e.g. by suggesting new simulation scenarios. This contribution may also be done by the "instructor" who in some cases steers the simulator and will introduce non expected events he/she feels plausi-

ble. The subjects or the instructor are then regarded as design partners. This configuration possesses some, but not all of the properties of participatory simulations that will be discussed below.

2.- Simulations as components of a participatory approach

In participatory ergonomics approaches, groups of workers are invited to take part in simulations about the future work system. Participation has been defined by Wilson (1991) as *the involvement of people in planning and controlling a significant amount of their own work activities, with sufficient knowledge and power to influence both processes and outcomes in order to achieve desirable goals*.

Various schemes of worker participation to design processes have been documented. Some lay the emphasis on the creativity of worker groups to invent satisfactory design solutions at the onset of the design process (e.g. decision design groups, Wilson, 1991). Some are structured over time to match the overall structure of the design process, and to foster an ongoing confrontation between the designers' proposals and the corresponding possible future work activity (Daniellou, Garrigou, Kerguelen, & Laville, 1990; Garrigou, Danellou, Carballeda, & Ruaud, 1995).

2.1. Basic ingredients for a participatory simulation

In this case, groups of workers are set. They will meet at repeated occasions during the design process. The current state of the design studies is presented, and a simulation of its consequences for future work activity is carried out. A prognosis is made, possibly leading to modifications in the design decisions.

The basic components of such an approach are:

- the social construction of the overall participatory process;
- the choice of the participants;
- the choice of the simulation media and the type of simulation;
- the choice of simulation scenarios.

The social construction of the participatory process should ensure the articulation of the decision processes at the levels of the political and technical project leaders, of technical studies, of personnel representatives, and of the simulation work groups. The role of each group should be explicit.

The choice of the participants is based on the types of professional knowledge that are required to perform the simulation. Not only production workers, but also maintenance, supply, control workers etc. may be associated. One key issue is the presence of the middle managers and executives, who in some cases may be members of the same groups while in others they will constitute a separate group.

The current design state of the future work environment is represented by various media, such as drawings, models, mock-ups, computerized models, prototypes, etc. Those have different properties (Maline, 1994).

According to the properties of the available media, two main types of simulations are possible (Daniellou, 2005). An experimental simulation may be carried out on a prototype, while in the case of drawings or reduced-scale models, a *narrative simulation* is relevant: the participants build up a detailed oral account of feasible ways of carrying the future tasks. Its likelihood and possible problems are collectively discussed.

The choice of the scenarios is based on the previous analysis of reference existing situations, that entail some of the sources of variability that will be encountered in the future system (Daniellou, & Garrigou, 1992). These scenarios are previously prepared by the ergonomist, but they are discussed

and completed by the group.

The simulation makes possible an assessment of health hazards, difficulties to meet the quality requirement, probable errors, etc. Minor problems detected by the simulation may be corrected in real time when the project leader is present, while more serious problems will require further studies or negotiations, and another simulation session.

2.2.- Future activity may not be forecast

The aim of the simulations is to approach the future activity of the users, and to note the problems which may arise, in terms of health or efficiency. But a theoretical point has to be noted: the real users' activity may not be forecast. Nobody can say in advance what Mrs X will do in the main hall of a future hospital. But design decisions open up or close entire avenues to the future activities: some forms of activity are made possible, while others are prevented.

The aim of the simulation is not to prescribe the right way of performing the tasks. It is to assess what are the possible forms of future activity and whether they are acceptable, according to the ergonomic criteria. It is possible that real users might invent working strategies that have not been anticipated in the course of the simulation. But the simulation should check that, under all foreseeable circumstances, there is always at least one acceptable way of performing the tasks.

2.3.- Results and effects of participatory simulations

The best known result of participatory simulations is of course the possibility to detect properties of the designed work system that would lead to hazards or malfunctionings, and to enable the correction of these problems at an early stage of the design process rather than after start-up.

But participatory simulations may produce other effects and benefits than those relating to the design of the technical system. Major outcomes are i) the formative benefits and ii) the effects of the confrontation of different "worlds".

Formative and developmental benefits

We follow the perspective presented by Rabardel and Beguin (2005), about the difference between an artefact and an instrument. The instrument is a mixed entity, made up of the technical artefact on the one hand, and "utilization schemes" that are developed by the user, on the other hand. Those schemes are the invariants that will organize his/her activity. For the artefact to become an instrument for the users, an "instrumental genesis" is required: it combines the development of utilization schemes by the users and some modifications of the artefact that might be introduced by the users to "tailor" it.

Repeated simulations sessions on a work system are an excellent frame to initiate this process of instrumental genesis. The future users explore the characteristics of the new system, in different situations of use, and may therefore start to develop utilization schemes. They also have an influence on the design of the artefact, and may to some extent contribute to its adaptation.

The workers who have taken part in the simulation process usually show at start-up a mastery of the new system that is much better than the one of the workers who have only undergone ordinary training programmes.

This may be interpreted in terms of "development of their activity" (Béguin, & Clot, 2004) during the simulation sessions.

The encounter of worlds

Simulations that gather together individuals belonging to different professional worlds are also the opportunity of an "encounter" of these worlds. The different worlds that will meet may be e.g. the

one of the designers, the one of production operators, the one of production engineers etc.

Each participant may discover that, in the company, there are different viewpoints which do not regard the workplace from the same angle, which highlight different constraints that are all combined in the workplace, and which do not value the same aspects of the work which takes place there. It is also an opportunity to realize that these differences are not a matter of personal opinion, that there are not “good” and “evil” interpretations, that all the viewpoints are necessary to keep the system running, but that they may not spontaneously be compatible. This confrontation opens up the possibility of debates leading to shared interpretations of the work determinants.

These differences in viewpoints may, as a first approach, be considered as differences in *representations* of the workplace and its problems, or in different “socio-cognitive orientations” of the participants (Garrigou, et al., 1995). But Béguin (2005) states that they are more than that. Each professional category does not only perceive the work situation from a distinct perspective. They will also act in order to maintain the process dynamics within their “world”, i.e. within the limits of what they are able to manage.

The simulations may be an opportunity to bring to the fore that there are sets of situations that are commonly mastered in one “world” or other, while other possible situations are not likely to be properly managed in any of the existing “worlds”. This situation is most common in chemical plants, where neither the world of everyday control, nor the one of engineering and calculation are able to cope with extreme situations that the simulation may reveal. This discovery emphasizes that there is a common world of issues to be investigated (Béguin, 2005).

Such findings may lead to changes in the social fabric of the organization, and in the relations between various professional groups.

3.- Discussion

Simulations of the future workplace appear to be a touchstone of theoretical debates about the nature of ergonomics and its contribution to work improvement.

One position is to consider that ergonomics may be regarded as a technology that applies fundamental knowledge about human physiology and cognitive psychology to improve the design of workplaces. From this perspective, work is not an issue. Every designer, every ergonomist knows what work is, and may apply to it the expertise that stems from his/her professional education. They may serenely use technical simulation tools to assess the acceptability of a design proposal, without questioning their own representation of the work that will take place.

Another position is to consider that ergonomics is a practice (Daniellou, 1999) that endeavours to foster debates, design processes and decisions that take in account the complexity of the processes that permit production of goods or services within an organization. From this perspective, work activity is not merely the carrying out of the prescribed tasks. It entails coping with unpredicted variability, mobilizing personal and collective resources, experiencing contradictions and debates about values; it implies personal costs and social contradictions. The ergonomist has a role in the understanding of this density of the work activity and in the new avenues that may be opened to its development. As Wilson states: “*In this role, we are craftspeople, using judgement, vision, experience and even trial and error to develop and test concepts and prototypes*” (Wilson, 2000).

If so, ergonomics has to reinforce its interfaces not only with physiology and cognitive psychology, but also with social sciences and developmental psychology. And ergonomists need to have debates on models not only of the Human at work, but of their own activity (Daniellou, 1999).

REFERENCING

Daniellou, F. (2007). Simulating future work activity is not only a way of improving workstation design. *@ctivités*, 4 (2), pp. 84-90, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

REFERENCES

- Béguin, P. (2005). Concevoir pour les genèses professionnelles. In P. Rabardel, & P. Pastré (Eds.), *Modèles du sujet pour la conception* (pp. 31-52). Toulouse: Octarès Editions.
- Béguin, P., & Clot, Y. (2004). Situated action in the development of activity. *@ctivités*, 2004, 1 (2), 50-63, <http://www.activites.org/v1n2/beguin.eng.pdf>
- Daniellou, F., (1999). The ergonomist is a worker ? That is the (epistemological) question. In N. Marmaras (Ed.), *Strengths and weaknesses, threats and opportunities of ergonomics in front of 2000*. Athens: The Hellenic ergonomics society.
- Daniellou, F., (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de systèmes de travail. In P. Falzon (Ed.), *Traité d'ergonomie* (pp. 359-373). Paris: PUF
- Daniellou, F. (2005). How far can future activity be foreseen ? *Proceedings of First ISCAR Congress, Acting in changing worlds*, Universidad de Sevilla and Universidad Pablo Olavide de Sevilla.
- Garrigou, A., Daniellou, F., Carballeda, G., & Ruaud, S. (1995). Activity analysis in participatory design and analysis of participatory design activity. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 15 (5), 311-327.
- Daniellou, F., & Garrigou, A. (1992). Human Factors in design: sociotechnics or ergonomics. In M. Helander, & M. Nagamachi (Eds.), *Design for manufacturability* (pp. 53-63). London: Taylor and Francis.
- Daniellou, F., Garrigou, A., Kerguelen, A., & Laville, A. (1990). Taking future activity in account at the design stage : participative design in the printing industry. In C.H. Haslegrave, J.R. Wilson, E.N. Corlett, & I. Manenica (Eds.), *Work design in practice, Proceedings of the Third. International Occupational Ergonomics Symposium Zadar* (pp. 189-196). London: Taylor and Francis.
- Haslegrave, C., Wilson, J.R., & Corlett E.N. (1990). *Work design in practice. Proceedings of the 3rd International Occupational Ergonomics Symposium Zadar*. London: Taylor and Francis.
- Maline, J. (1994). *Simuler le travail : une aide à la conduite de projet*. Lyon: Anact (Outils et Méthodes).
- Nyssen, A.S., & De Keyser, V. (1998). Improving training in problem solving skills: analysis of anesthetist's performance in simulated problem situations. *Le Travail Humain*, 61 (4), 387-401.
- Pastré, P. (2005). *Apprendre par la simulation*. Toulouse: Octarès Editions.
- Rabardel, P., & Béguin, P. (2005). Instrument mediated activity: from subject development to anthropocentric design. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 429-461.
- Reuzeau, F. (2001). Finding the best users to involve in design : a rational approach. *Le Travail Humain*, 64 (3), 223-245.
- Wilson, J.R. (1991). Ergonomics and participation. In: J.R. Wilson, & E.N. Corlett (Eds.), *Evaluation of Human Work* (pp. 1071-1096). London: Taylor and Francis.
- Wilson, J.R., (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practice. *Applied ergonomics*, 31, 557-567.

RÉSUMÉ

On peut catégoriser les simulations ergonomiques selon la place qu'elles attribuent aux futurs utilisateurs : ceux-ci peuvent être modélisés par des dispositifs techniques, être sujets d'une expérimentation, ou être impliqués dans un processus participatif. Dans ce dernier cas, les simulations sont susceptibles de produire des effets qui dépassent les améliorations techniques de conception, et déboucher sur de nouveaux développements de l'activité individuelle et collective.

MOTS CLÉS

Simulation, ergonomie participative, théorie de la pratique

RESUMEN

Las simulaciones ergonómicas se pueden categorizar de acuerdo al lugar que éstas le asignan a los futuros usuarios: éstos pueden ser modelizados mediante dispositivos técnicos, ser sujetos de una experimentación, o estar implicados en un proceso participativo. En este último caso, las simulaciones son susceptibles de producir efectos que sobrepasan las mejoras técnicas de diseño, y desembocar en nuevos desarrollos de la actividad individual y colectiva.

PALABRAS CLAVE

Simulación, ergonomía participativa, teoría de la práctica

Les asynchronismes et les perturbations comme outil d'analyse des problèmes liés au bien-être au travail

Kirsti Launis

Finnish institute of Occupational Health, Helsinki, Finland

Juha Pihlaja

Merikoski Rehabilitation and Research Center, Helsinki, Finland

ABSTRACT

Recurrent changes at workplaces seem to increase the haste, stress, health complaints and safety problems of workers. OHS-professionals try to reduce stress or cure separate environmental problems and risk factors at work. However, in spite of their good intentions, in rapid change situations, these professionals may add to the confusion with their prevailing methods and recommendations. The dynamics of workplace transformations are not well understood from the perspective of the everyday work of either the organization or the individual. In this paper, the Activity Theoretical Approach is used to reconceptualize work-related well-being in situations of rapid change. Key concepts are production and service concepts and their asynchronies. Many asynchronies were observed in the analysis of the two cases of different types of organizations. These asynchronies caused frustration, confusion and lowered the work motivation and perceived well-being of employees. The nature of the load was called disturbance load. Our data and results show that rapid changes in production and service concepts are a major challenge for research on well-being, especially since continuous change has become an inseparable part of work life over the past ten years.

KEYWORDS

Activity Theory, production concept, work-related well-being, asynchrony

1.- Introduction

De nombreuses études ont montré une augmentation du nombre de cas déclarés de stress et de problèmes de santé, notamment depuis le début des années 1990. Une étude très complète (Kompier, Cooper, & Geurts, 2000) a montré que 25% des travailleurs européens considéraient que le stress engendrait des problèmes de santé et une moindre performance au travail, tout en reconnaissant que leurs conditions de travail avaient été améliorées et que l'offre en services de santé au travail ainsi qu'en formations professionnelles avait augmenté (European Agency for Safety and Health at Work, 2002; De Greef, & Van den Broek, 2004). Pour Doherty, Forslin, Shani et Kira (2002), l'intensité du travail a augmenté depuis le début des années 1990 car la gestion des firmes est de plus en plus guidée par des objectifs de compétitivité à court terme. Si de plus en plus d'aspects de la vie professionnelle semblent source de problèmes pour le personnel, faut-il considérer pour autant que le management en est le seul responsable ?

Pour faire face à ces problèmes, les entreprises mobilisent les compétences de professionnels de la santé, de la sécurité, de l'ergonomie et du développement personnel. En dépit de leurs bonnes intentions, ces professionnels peuvent ajouter une part de confusion dans les situations à évolution rapide,

en mobilisant leurs concepts usuels de prévention en matière de santé et de sécurité, et en utilisant les modélisations du travail et les outils qu'ils mobilisent habituellement. Cependant, tout en cherchant à réduire le stress ou les facteurs de risque au travail pour les individus, ou à traiter les divers problèmes de l'environnement de travail en utilisant des modèles traditionnels, ils peuvent au contraire aider au maintien des problèmes associés aux transformations rapides des situations de travail. Nous considérons qu'une part des problèmes inhérents au bien-être professionnel s'ancre dans l'usage des théories, modèles et outils des experts. Par exemple, la théorie dominante au sein des services de santé au travail est celle de l'épidémiologie. La théorie de l'épidémiologie, et les outils développés à partir de cette dernière, n'est pas suffisante pour comprendre les problèmes liés au bien-être engendrés par les processus de transition au sein des situations de travail.

De manière à survivre dans un milieu toujours plus compétitif, les entreprises cherchent constamment à mettre en œuvre de nouveaux concepts pour rendre plus fonctionnelles et plus productives les activités de production et de services. Même si la littérature est abondante au sujet de ces changements continus, il n'est pas facile d'identifier le contexte et les dynamiques inhérentes à ces événements, qui ne sont bien compris ni par l'entreprise ni par les individus. Lorsque les activités de production et de service existants au sein de l'entreprise ne correspondent plus aux exigences du marché, ou lorsque de nouveaux concepts sont lancés pour réaliser ces activités, plusieurs perturbations se produisent au sein de l'entreprise (Engeström, 1988 ; Mäkitalo, 2005). Mais, le processus de transition n'est pas si fluide et linéaire que ce qu'annoncent les managers, les experts et les consultants. Les équipes de travail et les travailleurs isolés vivent souvent les changements comme un challenge, mais les trouvent également éprouvants. La continuité du travail quotidien est entravée par des interruptions, des perturbations, des accélérations, ou par des problèmes qui sont souvent individualisés comme la défection de certaines catégories de travailleurs (personnes âgées, nouveaux arrivants, managers, planificateurs), et des essais sont faits afin de faire face à ces difficultés par la formation ou par la création de nouvelles procédures. C'est pourquoi, dans nos interventions, nous avons commencé par étudier le processus de transition lui-même plutôt que des caractéristiques propres de travailleurs individuels ou que des facteurs spécifiques de stress au travail.

2.- Question de recherche, méthodes et données

Nous avons étudié les processus de changement de plusieurs organisations du travail finlandaises pendant deux années (2002-2004) au cours desquelles nous sommes intervenues dans ces entreprises en nous basant sur la théorie culturelle et historique de l'activité (Engeström, Lompscher, & Ruckriem 2005) et la méthode du « Change Laboratory » (Virkkunen, Engeström, Helle, Pihlaja, & Poikela, 1997). La théorie culturelle et historique de l'activité nous a permis d'énoncer les questions de recherche que nous retenons pour cet article. Les données présentées sont issues des interventions menées selon la méthode du « Change Laboratory ». Cependant, les processus d'intervention ne sont pas décrits dans ce qui suit.

2.1.- Questions de recherche

Bien que les problèmes de bien-être psychosocial au travail soient basés sur des expériences individuelles, plutôt que de se focaliser sur les individus, nous avons préféré nous focaliser sur les transitions au sein des processus de travail. Notre hypothèse était que le bien-être professionnel dépendait étroitement de la réussite professionnelle, et que les problèmes de bien-être provenaient de situations pour lesquelles la continuité du processus de travail était perturbée. En outre, dans ces processus de transition, le nombre de ces situations perturbatrices, de « bruit dans le flux de travail » (Engeström, 1988) augmentent notablement. Nous avons recueilli les données sur les situations perturbatrices au cours de nos interventions, et nous souhaitons traiter dans l'article les questions suivantes : (i) quels types de processus de changement se produisent au sein de l'organisation ? (ii) quels types de

perturbations peuvent résulter de ces changements? (iii) quelle est la relation entre le changement et le bien-être professionnel? Dans cet article, nous montrons que le bien-être est lié non seulement aux changements quantitatifs de la charge de travail, mais également aux changements qualitatifs et historiques de la production.

2.2.-La théorie culturelle et historique de l'activité

Au lieu de choisir comme unité d'analyse les travailleurs individuels ou des configurations de facteurs spécifiques tant environnementaux que de stress, nous avons choisi les situations locales de changement, en intégrant dans l'analyse les dynamiques d'évolution du système d'activité propres aux organisations étudiées. Le développement historique, et les changements continus du système de l'activité (Engeström, 1987 ; 2000), ont servi de contour à notre travail mais n'ont en rien restreint notre analyse et nos interprétations.

Nous avons conceptualisé les changements des systèmes d'activité comme des changements historiques et qualitatifs apparus au niveau des concepts associés à l'activité de production en utilisant les types d'organisation du travail historiquement constitués tels que décrits par Victor et Boynton (1998). Ces types d'organisation du travail représentent les différents principes selon lesquels la production (ou les services) est organisée. Afin de mettre en oeuvre de telles transformations d'un type à un autre, les entreprises doivent découvrir de nouvelles manières d'organiser le travail, de nouveaux procédés, de nouveaux types de connaissances, de nouvelles relations entre les managers et les travailleurs, et de nouvelles formes de systèmes d'information. Nous avons développé un modèle descriptif (Launis, & Pihlaja, 2005 ; Pihlaja, 2005) pour réaliser l'analyse théorique des changements survenus dans les concepts orientant l'activité de production et de services. Dans la matrice historique, nous décrivons ainsi de manière détaillée quatre concepts de production et de services: 1) la production artisanale, 2) la production de masse, 3) la production de masse flexible et 4) la production de masse ajustée sur mesure.

2.3.-Nos données

Nos données proviennent de deux types d'organisations: une fabrique de papier, organisée comme une organisation industrielle traditionnelle, et une entreprise municipale, qui fournit des services de ménage et de restauration ainsi que d'entretien de bâtiments. Nous avons choisi ces deux exemples parce que le premier représente une organisation privée et industrielle tandis que le second est une organisation publique de services. Nous avons utilisé les données issues de ces cas comme des exemples illustrant des situations et non pour instruire une comparaison entre ces deux organisations.

Lors de nos interventions, notre principal objectif était de promouvoir les processus de transition dans les organisations, notamment dans des unités locales, en coopération avec le personnel. Avec ce dernier et les spécialistes de la santé et de la sécurité, nous avons analysé les processus de changement dans les organisations. Nos données sont constituées à partir de différents matériaux rassemblés et collectés au cours de nos interventions dans les unités de travail pilotes de l'organisation. Les données sont constituées: 1) des descriptions des perturbations et des situations perçues comme désagréables par le personnel dans les unités de travail, 2) des documents faisant état de la stratégie, de la politique et des projets de l'entreprise, 3) des entretiens avec le personnel et des managers, 4) des documents relatifs aux solutions et aux décisions prises lors des situations de changement d'organisation, 5) des enregistrements et des documents retraçant le développement du processus au cours de l'intervention, et 6) de nos propres observations au sein des entreprises.

3.- Résultats et discussion

Nos résultats ont montré que les concepts orientant la production ou les services ont changé rapide-

ment dans les organisations étudiées après la fin des années 1990. Jusqu'au début des années 1990, le concept de production de masse ou son équivalent pour les services était prédominant mais, à la fin de la décennie, de nouveaux concepts sont apparus et l'évolution s'est faite toujours plus rapidement. Le développement de ces nouveaux concepts de production est de fait devenu essentiel pour survivre au sein d'un marché compétitif. Mais, lorsque les processus de changement étaient conduits au plus près du terrain, beaucoup de perturbations, d'asynchronismes et d'échecs ont été observés dans les organisations, que ce soit dans les dimensions verticale ou horizontale de l'organisation du travail.

3.1.-Le cycle croissant des changements

Dans l'entreprise industrielle, nous avons constaté un rythme rapide de passage d'un concept à un autre (tableau 1) : après un siècle de production de masse, en 1993, l'entreprise a sombré dans une crise profonde parce que les exportations vers l'union soviétique (un tiers de sa capacité totale) furent coupées du jour au lendemain. Il y eut des fermetures d'usines, des menaces de licenciement, l'atmosphère était alors oppressante. Afin de survivre à cette compétition, la qualité des produits, la fiabilité, et l'efficacité des coûts devaient être améliorées de manière substantielle. En collaboration avec le personnel – en recourant à des modèles de participation et de travail d'équipe – les managers ont développé un nouveau concept de production – la production de masse flexible. En 1995, un nouveau système de qualité fut élaboré et de nouvelles solutions de traitement de l'information ont été introduites. À la fin des années 1990, des choix stratégiques ont été faits pour sélectionner les clients stratégiques et mettre en place une production tournée vers le client.

Années	Production de masse standardisée	Production de masse flexible	Production de masse sur mesure
... 1991	→		
1992 1995		→	
1996 1999			→
2000 ...			

Tableau 1 : Changements des concepts de production dans l'entreprise industrielle au cours des dix dernières années.

3.2.-Les perturbations actuelles révèlent la superposition de multiples concepts

Les résultats du tableau 1 se basent sur les entretiens et les informations récoltées (pendant les interventions). Selon les données recueillies pendant les entretiens, les processus de changement semblent avoir été mis en œuvre sans accroc, mais la description des perturbations quotidiennes a remis en cause cette image idyllique. Lorsque nous avons demandé aux travailleurs de la papeterie de décrire des situations concrètes qu'ils considéraient comme éprouvantes, presque toutes les descriptions faites étaient relatives au système de gestion des données mis en place récemment pour piloter la production.

Après le projet de développement, nous avons analysé : 1) Quel concept de production sous-tendait ce système de données, 2) Quel type de formation était en place lorsque le système de gestion des données a été lancé, 3) Quelles solutions les travailleurs ont proposés lorsqu'ils décrivaient leurs difficultés, 4) Quelles solutions ont été développées lorsque la formation s'est révélée insuffisante, 5) Quelles solutions les travailleurs ont développées au-delà des limites organisationnelles traditionnelles. Les résultats sont synthétisés au sein du tableau 2.

Le système de gestion des données a été élaboré pour permettre à l'ensemble de l'entreprise de dé-

velopper un système de production sur mesure et adapté (1) (les numéros se rapportent aux lignes du tableau 2). La formation organisée pour mettre en œuvre le nouveau système de gestion des données se basait sur le concept de production de masse : ainsi chaque travailleur était formé selon la division du travail existante, dans la sphère de ses propres missions (2). Lors de la mise en œuvre du nouveau système, les travailleurs durent faire face à de nombreux problèmes, et, pour résoudre ces derniers, ils proposèrent que la division du travail et que les responsabilités individuelles soient précisées et formalisées de manière claire, ce qui renvoyait de fait au concept précédent de production de masse (3). Au cours de l'intervention, le personnel mit en place des groupes de travail au sein des unités de travail de manière à organiser des forums de discussion réguliers, permettant d'analyser et de résoudre les problèmes lorsqu'ils se produisaient (ce qui renvoie à l'idée d'amélioration continue) (4). Plus tard, il fut également admis qu'une utilisation efficace et appropriée du système nécessitait la tenue de réunions régulières transcendant les limites des différents secteurs, de manière à résoudre les problèmes et à développer et utiliser le système dans une démarche tournée vers le client (5).

	Production de masse standardisée	Production de masse flexible	Production de masse sur mesure
(1) Système de gestion de la production		→	→
(2) Système de formation	←	←	
(3) Solutions proposées	←	←	
(4) Solutions développées		→	
(5) Solutions développées		→	→

Tableau 2 : Asynchronismes lors des transitions au sein d'une organisation industrielle.

Avant l'intervention, les problèmes identifiés étaient souvent formulés comme le fruit d'une limite dans les compétences et le savoir-faire des employés. Nous appelons *asynchronismes* les situations dans lesquelles les diverses fonctions hiérarchiques et les divers secteurs de l'organisation essaient de mettre en œuvre des concepts de production différents. Les asynchronismes horizontaux que nous avons décrits ont été partiellement surmontés par la mise en œuvre de solutions par lesquelles les frontières entre les différents secteurs à la base de l'organisation ont été dépassées, et que les nouvelles demandes des clients ont été abordées de manière concertée.

3.3.-Évoluer entre les concepts - éprouvant et frustrant

En 2002, un des objectifs des managers de l'organisation de service municipal était de développer un travail d'équipe en autogestion au sein des équipes locales de services. L'idée était que les travailleurs affectés aux trois types de poste différents (nettoyage, entretien des bâtiments, restauration), pouvaient, de leur propre initiative, s'entraider, au-delà des frontières traditionnelles entre les corps de métier. Nous avons interprété cet objectif comme étant une tentative de transition d'un concept de production de masse vers la fourniture d'un service flexible (1), (les numéros se réfèrent aux lignes du tableau 3). Cependant, les travailleurs de ces équipes pilotes n'étaient pas intéressés par ce modèle de travail d'équipe. Au contraire, ils voulaient revenir à l'ancienne division du travail basée sur des instructions standardisées (2). Néanmoins, dans ce contexte classique de division du travail, il se produisait des situations dans lesquelles tous les travailleurs du groupe s'entraidaient. Cependant, ces dépassements des limites entre corps professionnels étaient temporaires et les travailleurs retournaient aussitôt à leurs propres tâches, telles que décrites dans leurs fiches de poste (3). Au cours de l'intervention, les travailleurs élaborèrent, avec les chercheurs et les spécialistes des services de

santé et sécurité au travail, un nouveau modèle de production, basé sur l'idée d'un partenariat, que nous avons considéré comme un modèle de production sur mesure. Ce modèle, pour être mis en place, devait d'abord être accepté par les managers, mais s'inscrivait dans la ligne de la politique de la direction en 2003 (4). Cependant, la direction du centre décida, en 2004, de réorganiser les services en trois lignes de production indépendantes : la restauration, l'entretien des bâtiments, et le nettoyage (5). Cette organisation en ligne signifiait un retour à une organisation classique de services de masse, et créa une frustration parmi les membres des équipes : « c'est mieux si on fait juste notre travail quotidien. Je savais déjà dès le début du projet qu'ils ne voudraient pas appliquer les idées des travailleurs » (un membre d'équipe, 2003).

Nous appelons *asynchronismes dans les processus de changement* ces allers et retours et revirements. Les asynchronismes décrits ici sont verticaux (entre la direction et les travailleurs à la base), et semblent avoir été la cause principale des problèmes évoqués au sein du personnel concernant leur bien-être professionnel. Nous pouvons, cependant, nous demander si les modèles développés pendant l'intervention étaient de fait réalistes. Est-ce que les idées des travailleurs, et la vision de la direction, n'étaient pas trop éloignées des concepts classiques et dominants de la production de masse ? Existait-il un écart insurmontable entre les objectifs identifiés et les pratiques existantes ?

	Service de masse standardisé	Service de masse flexible	Service de masse sur mesure
(1) Direction : soutien des équipes	→	→	
(2) Unité de service spécialisation professionnelle		←	
(3) Aller au-delà des limites professionnelles classiques et revenir	→	←	
(4) Nouveau modèle de service élaboré par les travailleurs	→		→
(5) Re-organisation	←	←	

Tableau 3 : Les asynchronismes dans la transition d'une organisation de service

4.- Conclusion

Les changements divergents et de plus en plus rapides dans les concepts de production et de services posent des problèmes à la fois en terme de continuité de l'activité et de bien-être professionnel. Lorsque les solutions sont recherchées pour favoriser le bien-être professionnel, elles sont trouvées dans les processus de transition des concepts de production. Cela ne signifie pas que nous devons accepter les concepts et modèles dominants de gestion et de management, mais que, de manière préventive, il est nécessaire d'analyser et de conceptualiser les problèmes relatifs au bien-être professionnel dans le contexte d'évolution de ces concepts. Promouvoir le bien-être professionnel nécessite la mise en œuvre de nouvelles approches théoriques : la recherche et les méthodes d'analyse doivent permettre d'être capable de relier l'ensemble de l'organisation et les perturbations perçues par les travailleurs, plutôt que de les séparer en plusieurs (micro-macro) niveaux. La théorie culturelle et historique de l'activité fournit de bonnes bases pour cela.

Nos données et nos résultats montrent que les changements dans les concepts de production et de service représentent un enjeu important pour la recherche portant sur le bien-être, notamment parce que les changements et les évolutions continues sont devenus incontournables au sein de nos vies

professionnelles modernes depuis le début des années 1990.

Afin de traiter la redéfinition de la production/ des services sans engendrer de nouveaux problèmes de santé ou de sécurité pour les employés, de nouvelles formes de rencontres et d'alliances sont nécessaires entre les directions, les concepteurs du bureau des méthodes, les spécialistes de la santé et de la sécurité, et les communautés locales de travail. Un langage commun n'est pas le seul élément requis par cette nouvelle forme de collaboration. Des conceptualisations, modèles et outils novateurs sont nécessaires afin d'analyser et d'interpréter les processus de transition, et de résoudre les asynchronismes émergents et les échecs dans les concepts de production et de services. Lors de processus sévères de transformation, la bonne marche des processus de production et de services améliore à la fois la santé et la sécurité du personnel, ainsi que la productivité.

RÉFÉRENCIEMENT

Launis, K., & Pihlaja, J. (2007). Les asynchronismes et les perturbations comme outil d'analyse des problèmes liés au bien-être au travail. *@ctivités*, 4(2) pp. 91-98, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- De Greef, M., & Van den Broek, K. (2004). *Quality of the working environment and productivity*. Research findings and case studies, European Agency for Safety and Health at Work.
- Docherty, P., Forslin, J., Shani, A., & Kira, M. (2002). Emerging work systems: from intensive to sustainable. In P. Docherty, J. Forslin, & A. Shani (Eds.), *Creating Sustainable Work Systems. Emerging Perspectives and Practice*. London: Routledge.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding*. Jyväskylä: Gummerus Oy.
- Engeström, Y. (1988). Reconstructing work as an object of research. *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, 10 (1), 21-27.
- Engeström, Y. (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 34 (7), 960-974.
- Engeström, Y., Lompscher, J., & Ruckriem, G. (Eds.) (2005). *Putting Activity Theory to Work*. Contributions from Developmental Work Research, ICHS, Volume 13. Berlin: Lehmanns Media.
- European Agency for Safety and Health at Work. (2002). *Research on changing world of work*.
- Kompier, M., Cooper, C., & Geurts, S. (2000). A multiple case study approach to work stress prevention in Europe. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 9 (3), 371-400.
- Launis, K., & Pihlaja, J. (2005). Production concepts and learning: Changes and work-related well-being. *Paper presented in RWL-conference in Sydney*, December.
- Mäkitalo, J. (2005). *Work-related well-being in the transformation of nursing home work*. University of Oulu, D 837. Oulu.
- Pihlaja, J. (2005). *Learning in and for Production. An Activity Theoretical Study of the Historical Development of Distributed Systems of Generalizing*. Helsinki: University Press.
- Victor, B., & Boynton, A. (1998). *Invented here. Maximizing Your Organization's Internal Growth and Profitability*. Boston: Harvard Business School Press.
- Virkkunen, J., Engeström, Y., Helle, M., Pihlaja, J., & Poikela, R. (1997). The change laboratory – a tool for transforming work. In T. Alasoini, M. Kyllönen, & A. Kasvio (Eds.), *Workplace Innovations – A Way of Promoting Competitiveness, Welfare and Employment*. Helsinki: National workplace development programme/Ministry of labor.

RÉSUMÉ

Il semblerait que les changements récurrents au sein des situations de travail tendent à augmenter les plaintes liées au stress, aux cadences, à la santé ainsi que le nombre des problèmes liés à la sécurité des travailleurs. Les professionnels de la santé et de la sécurité du travail cherchent à réduire ce stress et à traiter divers facteurs de risque ou divers problèmes liés à l'environnement de travail. Cependant, malgré leurs bonnes intentions, ces professionnels peuvent aussi ajouter une part de confusion avec leurs méthodes préventives et leurs recommandations faites au sein de situations marquées par la rapidité des changements qui s'y produisent. Les dynamiques de transformations des milieux professionnels ne sont pas bien comprises et appréhendées à partir d'un regard sur le travail quotidien, que ce soit du point de vue de l'organisation toute entière ou de celui de l'individu. Cet article propose d'utiliser l'approche théorique de l'activité pour conceptualiser autrement le bien-être professionnel dans les situations de changement rapide. Les concepts clés mobilisés sont les concepts qui orientent l'activité de production et de services, ainsi que de leurs asynchronismes. De multiples asynchronismes ont été observés au sein des analyses qui nous avons menées dans deux entreprises. Ces asynchronismes ont occasionné de la frustration et de la confusion, et ont diminué le niveau de motivation au travail et la perception de bien-être des employés. La nature de la charge correspondante a été dénommée la « charge de perturbation ». Les données et les résultats que nous avons obtenus montrent que les changements rapides des concepts sous-jacents aux activités de production et de services constituent un enjeu majeur pour la recherche sur le bien-être, notamment puisque les changements continus au cours d'une carrière professionnelle sont désormais devenus incontournables depuis ces dix dernières années.

MOTS CLÉS

théorie de l'activité, concept de production, bien-être professionnel, asynchronisme

RESUMEN

Los cambios constantes en los lugares de trabajo parecen incrementar el apuro, el estrés, las quejas sobre la salud y los problemas de seguridad de los trabajadores. Los profesionales de la salud y de la seguridad laboral intentan reducir el estrés o remediar diferentes problemas de medio ambiente y factores de riesgo en el trabajo. Sin embargo, a pesar de sus buenas intenciones, en situaciones de cambios rápidos, estos profesionales pueden generar confusión con sus métodos y recomendaciones habituales. No comprenden bien la dinámica de las transformaciones del puesto de trabajo desde la perspectiva del trabajo diario tanto de la organización como de los individuos. En este artículo, utilizamos el enfoque teórico de la actividad para reconceptualizar el bienestar atribuible al trabajo en situaciones de cambios rápidos. Los conceptos clave son los de producción y servicio, así como el de sus asincronías. Se observaron varias asincronías en el análisis de los dos casos en diferentes tipos de organizaciones. Estas asincronías causaron frustración, confusión y disminuyeron la motivación laboral y la sensación de bienestar de los empleados. El tipo de carga se dio a llamar carga de perturbación. Nuestros datos y resultados muestran que los cambios rápidos en los conceptos de producción y de servicio son un desafío importante para la investigación sobre el bienestar, especialmente desde que los cambios continuos se han transformado en una parte inseparable de la vida laboral desde los últimos diez años.

PALABRAS CLAVES

Teoría de la actividad, concepto de producción, bienestar asociado al trabajo, asincronía

Asynchronies and disturbances as a tool in analysing well-being problems at work

Kirsti Launis

Finnish institute of Occupational Health, Helsinki, Finland

Juha Pihlaja

Merikoski Rehabilitation and Research Center, Helsinki, Finland

ABSTRACT

Recurrent changes at workplaces seem to increase the haste, stress, health complaints and safety problems of workers. OHS-professionals try to reduce stress or cure separate environmental problems and risk factors at work. However, in spite of their good intentions, in rapid change situations, these professionals may add to the confusion with their prevailing methods and recommendations. The dynamics of workplace transformations are not well understood from the perspective of the everyday work of either the organization or the individual. In this paper, the Activity Theoretical Approach is used to reconceptualize work-related well-being in situations of rapid change. Key concepts are production and service concepts and their asynchronies. Many asynchronies were observed in the analysis of the two cases of different types of organizations. These asynchronies caused frustration, confusion and lowered the work motivation and perceived well-being of employees. The nature of the load was called disturbance load. Our data and results show that rapid changes in production and service concepts are a major challenge for research on well-being, especially since continuous change has become an inseparable part of work life over the past ten years.

KEYWORDS

Activity Theory, production concept, work-related well-being, asynchrony

1.- Introduction

Numerous surveys have shown that perceived stress and health symptoms have increased, particularly since the beginning of the 1990s. A comprehensive survey (Kompier, Cooper, & Geurts, 2000) showed that 25% of European workers perceived stress as the cause of health problems and lower work performance, even though they simultaneously reported that their working conditions had improved, and that occupational health services and training had increased (European Agency for Safety and Health at Work, 2002; De Greef, & Van den Broek, 2004).

Doherty, Forslin, Shani and Kira (2002) argue that since the beginning of the 1990s, work intensity has grown because management is increasingly driven by short-term goals of competitiveness. There seem to be some aspects in work life which are causing more and more problems for personnel, but is management solely to blame for this?

Organizations hire specialists in occupational health, safety and ergonomics, and personnel development. In spite of their good intentions, these professionals may add to the confusion in rapid change situations with their prevailing concepts of occupational health and safety, working models and practical tools.

When trying to reduce individual stress or risk factors at work, or cure separate environmental problems using traditional models, they may be merely helping to maintain the problems brought on by rapid change situations. We maintain that a part of the most common problem in work-related well-being stems from the theories, models and tools of the experts. For example, the most prominent theory base in occupational health service is epidemiology. Epidemiological theory and the practical tools based on the theory are not enough to understand the well-being problems caused by the transition process in workplaces.

In order to survive competition, organizations are constantly striving for more functional and cost-efficient production and service concepts. Although much has been written about this continuous change, it is not easy to identify the context and dynamics of such events, and they are not well understood from the perspective of either the organization or individual. In situations where the prevailing production or service concept does not correspond to business demands, or when new concepts are launched, several different disturbances occur in the organization (Engeström, 1988; Mäkitalo, 2005).

The transition process is not as smooth and linear as the management, experts and consultants usually claim. The work units and individual workers often experience the changes as challenging, but also as exhausting. The fluency of everyday work process is hindered by disruptions, disturbances, haste, or problems that are usually individualized as shortcomings of some personnel group (aged workers, newcomers, managers, planners), and attempts are made to overcome this by training or the creation of new regulations.

In our cases we started to analyze the transition process itself, as opposed to the characteristics of individual workers or separate stress factors of the work.

2.- Research question, methods and data

In the 2-year intervention project (2002-2004) based on the Cultural Historical Activity Theory (Engeström, Lompscher, & Ruckriem, 2005) (CHAT) and the Change Laboratory method (Virkkunen, Engeström, Helle, Pihlaja, & Poikela, 1997), we investigated the change processes of several Finnish work organizations. CHAT mediated our research questions for this paper.

The data for the two case analyses presented in this paper are based on the Change Laboratory interventions although we do not depict the intervention processes in this paper.

2.1.-Research questions

Although especially psycho-social well-being problems at work are based on individual experiences, instead of focusing on individuals, we focused on the transitions in the work process. Our assumption was that work-related well-being was closely related to the successful accomplishment of work, and well-being problems arise in situations where the fluency of the work process is disturbed. Furthermore, in the transition processes these disturbance situations, “noise in the flow of work” (Engeström, 1988) increase notably.

Data of the disturbance situations were gathered during the interventions, and our questions for this paper were:

1. What kind of change processes are going on in the organization?
2. What kind of disturbances can be found related to the ongoing change?
3. What is the relation between change and work-related well-being?

In our paper, we show that well-being is connected not only to quantitative changes in work load, but also to qualitative and historical changes in production.

2.2.-Cultural Historical Activity Theory

Instead of choosing individual workers or patterns of detached environmental or stress factors, we chose local change situations as the unit of our analysis, and analyzed them in the context of the changing activity system of organizations. The historically developed and continuously changing activity system (Engeström, 1987; 2000) outlined, but did not restrict our analysis and interpretations.

We conceptualized the changes in activity systems as the qualitative and historical changes in production concepts and used the historically changing work types described by Victor and Boynton (1998). These work types represent different principles according to which production (or service) is organized. In order to put these changes into practice, companies have to learn new ways of organizing work, new processes, new types of knowledge, new kinds of manager-worker relations, and new kinds of information systems.

For the theoretical analysis of the changes in production and service concepts, we developed a description model (Launis, & Pihlaja, 2005; Pihlaja, 2005). In the historical matrix we described four production and service concepts in detail: 1) craft production 2) mass production 3) flexible mass production, and 4) customized mass production.

2.3.-Our data

Our data come from two different organizations: from a paper mill, which is a traditional industrial organization, and from a municipal enterprise, which provides cleaning and catering services and real estate maintenance. We chose these two case examples because the former represents a private and industrial organization, and the latter, a public, municipal service organization. We used case data in our analysis as an example rather than as a comparison of the organizations.

In our interventions, our main interest was to promote the transition processes in organizations and some local work units in particular, in cooperation with the personnel. Together with them and the occupational health experts, we analyzed the change processes in the organizations. As data in our analysis, we used various material gathered in, during and after the intervention process from the pilot work units and the organization.

Data consisted of 1) descriptions of disturbances, disruptions, and situations perceived as disagreeable by the personnel in work units, 2) documents of the strategies, visions and plans of the organizations, 3) personnel and management interviews, 4) documents concerning solutions and decisions in organizational change situations, 5) audio-taped material and assignments of development processes during the intervention phase, and 6) own observations in the organizations.

3.- Results and discussion

Our results showed that the concepts had changed rapidly in organizations under study after the late 1990s. Up to the beginning of the 1990s, mass production or a corresponding service concept was dominant, but at the end of the decade, new concepts were launched ever more rapidly.

The development of new production concepts was essential in order to survive in the competitive market. When change processes were focused at grass root level disturbances, many asynchronies and collapses were observed both vertically and horizontally in organizations.

3.1.- The increasing change cycle

In industrial organization, a new concept seemed to be replacing the old one rapidly (Table 1). After a hundred years mass production, in 1993 the organization fell into a deep crisis because exports to the Soviet Union (a third of its whole capacity) were cut off “overnight”. There were shutdowns,

warnings of temporary dismissals, and the atmosphere was said to be oppressive.

Années	Standard. mass production	Flexible mass production	Custom. mass production
... 1991	→		
1992 1995		→	
1996 1999			→
2000 ...			→

Table 1: Changes of production concepts in industrial organization during the last ten years.

In order to survive competition, the quality of the products, reliability, and cost-effectiveness had to be substantially improved. In collaboration with the personnel – using participative and team models – the management developed a novel production concept – flexible mass production. In 1995 a new quality system was constructed and new IT-solutions were introduced. At the end of the 1990s, strategic choices were made to select strategic clients to achieve custom-oriented production.

The results in Table 1 are based on the interview material and reports given (in the interventions). According to interview data, the change process seemed to proceed fluently, but descriptions of every day disturbances changed the picture.

3.2.- Present disturbances reveal stratified concepts

When we asked the paper mill workers to describe the concrete situations that they perceived as exhausting, nearly all descriptions were related to the new recently implemented data based production management system.

After the development project, we analyzed: 1) What type of production concept this kind of data system would underpin, 2) What kind of training system was in use when the data system was launched, 3) What kinds of solutions the workers proposed in their disturbance descriptions, 4) What kinds of solutions were developed when the training was insufficient, 5) What kinds of solutions the workers developed across traditional organizational boundaries. The results are summarized in Table 2.

The data system was constructed to support the production management system of the whole corporation in developing customization of the production (1) (numbers refer to Table 2).

The arranged training in implementing the new data system was based on the mass production concept in which every worker is trained according to the prevailing division of labor, for his/her own duties (2).

In implementation, workers faced many problems, and to solve the problems, they proposed that the division of labor and individual responsibilities should be precise and documented clearly – according to the previous mass production concept (3).

During the intervention the personnel set up work groups in the work units to construct forums to discuss regularly, analyze and solve problems as they came up (continuous improvement) (4).

Later it was also found that efficient and proper use of the system required regular meetings across department boundaries, to look for solutions to the problems, and to develop and use the system according to clients (5).

	Standard. mass production	Flexible mass production	Custom. mass production
(1) Production management system		→	→
(2) Training system	←	←	
(3) Proposed solutions	←	←	
(4) Developed solutions		→	
(5) Developed solutions		→	→

Table 2: Asynchronies in transition in an industrial organization.

Before the intervention, the problems were mainly interpreted as shortcomings in the competencies and skills of employees. We called the situations where different functions or departments tried to implement different production concepts *asynchronies*. The depicted horizontal asynchronies were partly overcome by the solutions where boundaries between different departments on the grass root level were crossed, and new demands of the clients were analyzed together.

3.3.-Shifting between concepts- exhausting and frustrating

In 2002, one goal of the management of the municipal service organization was to develop self-managerial teamwork in local service teams. The idea was that workers representing three different occupations could help each other, on their own initiative, across standardized professional boundaries. We interpreted this goal as an attempt to proceed from the mass production concept to flexible services (1), (numbers refer to Table 3).

The workers in a pilot team, nevertheless, were not interested in this teamwork model. On the contrary, they wanted to adhere to the previous division of labor based on standardized work instructions (2).

At times, even then, there were situations in which the workers of the whole group helped each other but these boundary crossings were temporary and the workers soon returned to their tasks as described in their job descriptions (3).

Together with the researcher and occupational health service team, in the intervention process, the workers planned a new customized work model built on the idea of partnership. The model had to be accepted by the management, and was in line with the vision presented by the management in 2003 (4).

The management of the centre, however, decided in 2004 to re-organize services into three independent production lines: catering, real estate maintenance, and cleaning (5). The pipe-line organization meant the return to a standardized mass service organization, and frustrated the team members:

“It’s better if we just do our own daily work. I already knew at the beginning of the project that they wouldn’t carry out the workers plan.” (team member, 2003)

We called these shifts back and forth *asynchronies in the change process*. The depicted asynchronies were vertical (management and grass-root work), and they seemed to be the main cause of personnel problems in work-related well-being. We can, however, question whether the models developed in the intervention were in fact realistic. Were the workers’ plan and the management’s vision too far from the prevailing standardized mass production concept? Was there an insurmountable gap

between goals and practice?

	Standard mass service	Flexible mass service	Custom mass service
(1) Management: Supporting of the teams	→	→	
(2) Service unit: Occupational specialization		←	
(3) Crossing occupational boundaries and return	→	→ ←	
(4) New service model designed by the workers	→		→
(5) Re-organization	←	←	

Table 3: Asynchronies in transition of service organization

4.- Conclusion

Accelerating and divergent changes in the production and service concepts pose problems to both fluent activity and work-related well-being.

When solutions are sought for work-related well-being, they are found in the transition processes of production concepts. This does not mean that we have to accept management's prevailing concepts and models, but it does mean that to be preventive, we have to analyze and conceptualize problems in work-related well-being in the context of concept transformation.

Promoting work-related well-being requires new theoretical approaches; research and analysis methods in order to be able to connect the whole organization and the disturbances perceived by the workers, rather than separate them into different (micro-macro) levels. CHAT provides good opportunities for this.

Our data and results show that changes in production and service concepts are a major challenge for research on well-being, especially since continuous change has become an inseparable part of our modern work life since the beginning of the 1990s.

In order to cope with the redesigning of production/service without undue extra health and safety problems to the employees, new types of encounters and alliances are needed between management, production designers, health and safety specialists, and local work communities. A common language is not the only aspect required for a new kind of collaboration. Novel conceptualizing, models and tools are needed to analyze and interpret transition processes and solve the ever increasing asynchronies and collapses in production and service concepts. In the rigorous transformation processes, ease of production and service processes improves both health and safety of the personnel, and productivity.

REFERENCING

Launis, K., & Pihlaja, J. (2007). Asynchronies and disturbances as a tool in analysing well-being problems at work. *@activités*, 4(2) pp. 99-106, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

REFERENCES

- De Greef, M., & Van den Broek, K. (2004). *Quality of the working environment and productivity*. Research findings and case studies, European Agency for Safety and Health at Work.
- Docherty, P., Forslin, J., Shani, A., & Kira, M. (2002). Emerging work systems: from intensive to sustainable. In P. Docherty, J. Forslin, & A. Shani (Eds.), *Creating Sustainable Work Systems. Emerging Perspectives and Practice*. London: Routledge.
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding*. Jyväskylä: Gummerus Oy.
- Engeström, Y. (1988). Reconstructing work as an object of research. *The Quarterly Newsletter of the Laboratory of Comparative Human Cognition*, 10 (1), 21-27.
- Engeström, Y. (2000). Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 34 (7), 960-974.
- Engeström, Y., Lompscher, J., & Ruckriem, G. (Eds.) (2005). *Putting Activity Theory to Work*. Contributions from Developmental Work Research, ICHS, Volume 13. Berlin: Lehmanns Media.
- European Agency for Safety and Health at Work. (2002). *Research on changing world of work*.
- Kompier, M., Cooper, C., & Geurts, S. (2000). A multiple case study approach to work stress prevention in Europe. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 9 (3), 371-400.
- Launis, K., & Pihlaja, J. (2005). Production concepts and learning: Changes and work-related well-being. *Paper presented in RWL-conference in Sydney*, December.
- Mäkitalo, J. (2005). *Work-related well-being in the trans-formation of nursing home work*. University of Oulu, D 837. Oulu.
- Pihlaja, J. (2005). *Learning in and for Production. An Activity Theoretical Study of the Historical Development of Distributed Systems of Generalizing*. Helsinki: University Press.
- Victor, B., & Boynton, A. (1998). *Invented here. Maximizing Your Organization's Internal Growth and Profitability*. Boston: Harvard Business School Press.
- Virkkunen, J., Engeström, Y., Helle, M., Pihlaja, J., & Poikela, R. (1997). The change laboratory – a tool for transforming work. In T. Alasoini, M. Kyllönen, & A. Kasvio (Eds.), *Workplace Innovations – A Way of Promoting Competitiveness, Welfare and Employment*. Helsinki: National workplace development programme/Ministry of labor.

RÉSUMÉ

Il semblerait que les changements récurrents au sein des situations de travail tendent à augmenter les plaintes liées au stress, aux cadences, à la santé ainsi que le nombre des problèmes liés à la sécurité des travailleurs. Les professionnels de la santé et de la sécurité du travail cherchent à réduire ce stress et à traiter divers facteurs de risque ou divers problèmes liés à l'environnement de travail. Cependant, malgré leurs bonnes intentions, ces professionnels peuvent aussi ajouter une part de confusion avec leurs méthodes préventives et leurs recommandations faites au sein de situations marquées par la rapidité des changements qui s'y produisent. Les dynamiques de transformations des milieux professionnels ne sont pas bien comprises et appréhendées à partir d'un regard sur le travail quotidien, que ce soit du point de vue de l'organisation toute entière ou de celui de l'individu. Cet article propose d'utiliser l'approche théorique de l'activité pour conceptualiser autrement le bien-être professionnel dans les situations de changement rapide. Les concepts clés mobilisés sont les concepts qui orientent l'activité de production et de services, ainsi que de leurs asynchronismes. De multiples asynchronismes ont été observés au sein des analyses qui nous avons menées dans deux entreprises. Ces asynchronismes ont occasionné de la frustration et de la confusion, et ont diminué le niveau de motivation au travail et la perception de bien-être des employés. La nature de la charge correspondante a été dénommée la

« charge de perturbation ». Les données et les résultats que nous avons obtenus montrent que les changements rapides des concepts sous-jacents aux activités de production et de services constituent un enjeu majeur pour la recherche sur le bien-être, notamment puisque les changements continus au cours d'une carrière professionnelle sont désormais devenus incontournables depuis ces dix dernières années.

MOTS CLÉS

Théorie de l'activité, concept de production, bien-être professionnel, asynchronisme

RESUMEN

Los cambios constantes en los lugares de trabajo parecen incrementar el apuro, el estrés, las quejas sobre la salud y los problemas de seguridad de los trabajadores. Los profesionales de la salud y de la seguridad laboral intentan reducir el estrés o remediar diferentes problemas de medio ambiente y factores de riesgo en el trabajo. Sin embargo, a pesar de sus buenas intenciones, en situaciones de cambios rápidos, estos profesionales pueden generar confusión con sus métodos y recomendaciones habituales. No comprenden bien la dinámica de las transformaciones del puesto de trabajo desde la perspectiva del trabajo diario tanto de la organización como de los individuos. En este artículo, utilizamos el enfoque teórico de la actividad para reconceptualizar el bienestar atribuible al trabajo en situaciones de cambios rápidos. Los conceptos clave son los de producción y servicio, así como el de sus asincronías. Se observaron varias asincronías en el análisis de los dos casos en diferentes tipos de organizaciones. Estas asincronías causaron frustración, confusión y disminuyeron la motivación laboral y la sensación de bienestar de los empleados. El tipo de carga se dio a llamar carga de perturbación. Nuestros datos y resultados muestran que los cambios rápidos en los conceptos de producción y de servicio son un desafío importante para la investigación sobre el bienestar, especialmente desde que los cambios continuos se han transformado en una parte inseparable de la vida laboral desde los últimos diez años.

PALABRAS CLAVES

Teoría de la actividad, concepto de producción, bienestar asociado al trabajo, asincronía

Prendre en compte l'activité de travail pour concevoir

Pascal Béguin

Laboratoire « Travail et développement », équipe d'ergonomie, CNAM, 41 rue Gay Lussac, 75 005 Paris
INRA, UMR SAD-APT, équipe Praxis
beguin@cnam.fr

ABSTRACT:

During the design process there is a disparity in the proportional attention given on the one hand to the specification of machines or organization and on the other hand to those who, through their activity, ensure the function. However, different ways can be chosen to think out and define the status and the stakes of workers' activity for the design process. It is suggested that three main positions can be chosen: namely "crystallization", "plasticity", and "development".

KEYWORDS:

Activity theories, design processes, professional practices of ergonomists.

La définition officielle de l'ergonomie, adoptée par le conseil de l'*International Ergonomics Association* (IEA <http://www.iea.cc/ergonomics>) en Août 2000, indique que l'ergonomie est « *a systems-oriented discipline which now extends across all aspects of human activity* » et la profession « *that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance* ». Dans cet article, la centration est mise sur les relations entre l'activité du travailleur et le processus de conception.

Durant la conception, il existe une disproportion entre les soins apportés à la fabrication des machines ou à la définition des organigrammes et l'attention portée à ceux, qui par leur travail, en assurent le fonctionnement quotidien. C'est ce déséquilibre que l'ergonomie tente de corriger. Il n'est pas inutile d'en rappeler même très succinctement les enjeux. En France, le coût global cumulé des accidents du travail et des maladies professionnelles est estimé à environ 3% du PIB (Larcher, 2004). Malgré leur ampleur, ces estimations ne couvrent nullement le coût économique des mauvaises conditions de travail. L'analyse des situations génératrices de pathologies montre que les difficultés rencontrées par les travailleurs, et qui affectent leur santé, se traduisent aussi, très souvent, par des défauts de qualité, des incidents de production, une insatisfaction des clients, un absentéisme élevé.

Dans ce contexte, les relations entre la conception et le travail quotidien des travailleurs et les difficultés qu'ils y rencontrent est de première importance. Dans cet article, je discuterai différentes manières de définir et d'appréhender le statut de l'activité de travail et ses enjeux pour la conception. Mais au préalable, je voudrais faire quelques commentaires sur le terme « activité ».

1.- L'activité de travail

Il n'est pas possible dans ce court article de discuter extensivement le concept d'activité. Les approches centrées sur l'activité constituent d'ailleurs un vaste champ de recherche théorique et empirique (voir Daniellou et Rabardel (2005) pour une discussion récente sur cette diversité). Parler d'activité c'est, avant tout, définir une unité d'analyse pour appréhender les pratiques professionnelles. Afin

de définir comment les humains travaillent, on se centre le plus souvent sur un ensemble de composantes ou de sous-systèmes (physiologique –biomécanique, régulation thermique, etc.- ou psychologique –mémoire, attention, etc). Ces savoirs généraux sur le « facteur humain » ne doivent pas faire l'objet d'un regard hautain. Ils définissent des « conditions limites », au-delà desquelles certains choix réalisés dans la conception (concernant les espaces de travail, les outils ou l'organisation) sont inacceptables. Mais l'activité est plus que la somme de ses parties (que celles-ci soient psychologiques ou physiologiques). Par exemple, une identification des caractéristiques de l'audition humaine ne permet pas de savoir que pour conduire telle machine, le bruit de l'usinage est un indice de premier plan pour le mécanicien qui réalise la maintenance. Si on capote la machine sans tenir compte de ce fait, le régleur travaillera donc capot ouvert, c'est-à-dire sans protection, et en y mettant en jeu sa santé.

En utilisant le terme d'activité de travail, l'accent est mis sur la personne comme un agent intelligent (un acteur humain plutôt qu'un facteur humain), qui possède certaines habiletés et partage des pratiques professionnelles développées durant son expérience avec autrui, qui a la capacité de contrôler (réguler et coordonner) et de construire sa conduite afin d'atteindre un but. Ces régulations et coordinations ne s'effectuent pas dans le vide. L'activité est située dans un contexte donné (dans ses composantes matérielles, sociales, et historiques), qui fournit des ressources mais qui définit aussi des contraintes (qui ont un coût pour la personne). Simultanément, ce contexte est affecté par l'expérience de vie du sujet, et est ainsi constamment révisé et réinvesti.

2.- L'activité du travailleur et la pratique professionnelle de l'ergonome

Au plan international, plusieurs mouvements de recherche théoriques et empiriques concernés par l'activité se sont développés en parallèle, parfois en s'ignorant. La définition donnée ci-dessus peut donc conduire à de nombreuses discussions. Dans cet article, je me centrerai cependant sur la fonction du concept d'activité dans la conception, non sur sa substance (qu'est-ce que l'activité ?). Je voudrais suggérer, à partir de cette définition à minima, qu'il existe une diversité de perspectives possibles sur le statut de l'activité dans la conception, et que ces différentes perspectives orientent la pratique professionnelle de l'ergonome. On peut distinguer trois perspectives différentes, respectivement la « cristallisation », la « plasticité » et le « développement ».

2.1.-La cristallisation

L'idée centrale est que tout dispositif technique, tout artefact, « cristallise » une connaissance, une représentation, et au sens le plus large un *modèle* de l'utilisateur et de son activité. Or une fois cristallisés dans l'artefact, et véhiculés dans les situations de travail, ces modèles peuvent être sources de difficultés pour les personnes (voire d'exclusion) s'ils sont faux ou insuffisants. Prévoir des escaliers pour accéder aux locaux repose sur la représentation de sujets valides, qui une fois cristallisée dans l'artefact s'impose à tous. Au risque d'exclure des personnes en fauteuil roulant : ces derniers ne pourront pas accéder à l'étage. Il s'agit d'une caractéristique générale : un logiciel « fige » dans l'artefact un modèle psychologique de l'utilisateur. Selon Bannon (1991) ce modèle repose sur un postulat de stupidité de l'opérateur. Mais on doit souligner que c'est parfois l'inverse qui est supposé : on attend du travailleur des performances exceptionnelles.

On peut généraliser : un système technique intègre, matérialise et véhicule de nombreux choix réalisés par les concepteurs : des choix qui portent sur la nature du travail à réaliser, mais des choix sociaux, économiques, politiques (Freysenet, 1990). Or ces choix sont le plus souvent réalisés à partir d'une connaissance insuffisante de la réalité du travail à réaliser. Dans certains on veut orienter les pratiques professionnelles, mais sans se donner les moyens de valider ou d'invalider les choix cris-

tallisés dans l'artefact. À partir de cette idée, je voudrais souligner trois points supplémentaires.

La première idée est qu'il est nécessaire d'appréhender simultanément les caractéristiques de l'artefact ou du système technique d'une part, et l'activité de travail d'autre part. C'est un système de travail, ou un système d'interaction (Wilson, 2000) qui est spécifié durant le processus de conception d'un artefact. Le travail humain est situé dans un contexte donné (dans ses dimensions matérielles, sociales, historiques), et ce contexte donné est affecté par le vécu du travailleur. Ce qui est nécessaire, c'est donc de comprendre le couplage entre ces composantes humaines et artefactuelles. La notion d'activité est une manière de conceptualiser ce couplage (Leplat, 2000). Dans ce cadre, l'ergonome peut aider le ou les concepteurs à mieux appréhender et représenter l'activité de travail, et ses conséquences (en terme de performance ou d'effet sur la santé).

La seconde idée est que le processus d'objectivation de la réalité du travail, qui rend visible et pensable le travail réel, constitue une dimension centrale de l'intervention ergonomique (Engeström, 1999 ; Rasmussen, 2000). L'objectivation est une question importante de la conception, particulièrement durant la phase de construction de problème (Wisner, 1995). La construction de problème, qui consiste à définir la nature des problèmes à résoudre, est aussi importante que le problème solving, qui porte sur la recherche d'une solution (Miettinen, 2000). Or, l'analyse et le « diagnostic » d'une situation existante contribuent à la construction du problème. En effet, tout projet de transformation doit prendre en compte le contexte spécifique de la situation à transformer (dans ses dimensions sociales, matérielles, etc). Burns et Vicente (2000) ont également insisté sur ces « contraintes contextuelles ». Ils montrent, par exemple, que pour concevoir des moyens de contrôle commande d'un processus continu, il faut prendre en compte les contraintes spatiales de la salle de conduite. Sinon, les moyens de contrôle commande peuvent ne pas être adaptés. Cependant l'enjeu, pour l'ergonome, est surtout d'identifier les contraintes qui proviennent de l'activité. Une méthode telle que l'analyse ergonomique du travail contribue à définir et à identifier la nature des « contraintes contextuelles », dont l'origine se situe dans l'activité de travail.

La troisième idée est que l'ergonomie est une science de la conception. Les travaux initiaux réalisés en ergonomie se focalisaient surtout sur l'évaluation de systèmes existants, et sur l'analyse de caractéristiques préjudiciables, mais qui se trouvaient dans des situations de travail déjà conçues. Cependant la question est de concevoir des systèmes de travail plus favorable. Il n'est pas suffisant de construire une connaissance après coup. De ce point de vue, l'analyse ergonomique du travail n'est pas une méthode suffisante. Dans les sciences de la conception, les méthodes de simulation sont de la plus grande importance. Cependant le fondement épistémologique des méthodes de simulation n'est pas complètement établi en ergonomie. Le résultat d'une simulation doit-il être regardé comme une donnée ayant une valeur heuristique qui oriente l'activité des concepteurs, ou comme un outil de prédiction ? La simulation peut être appréhendée comme une méthode qui vise à faire un pronostic. Dans ce cas, l'enjeu de la méthode est de réaliser une prédiction avec une marge d'erreur la plus faible possible. Mais cette marge d'erreur est fonction du processus de conception, et pas seulement de la méthode. La conception est un processus de réduction d'incertitude. Plus on avance dans la conception, plus l'incertitude diminue, et plus la marge d'erreur est faible. Mais il est très difficile de revenir sur les décisions prises au début du processus. Inversement, plus on utilise la simulation au début de la conception, et plus la marge d'erreur est élevée. Le pronostic est donc très incertain. Mais la méthode gagne en efficacité, car elle est d'autant plus susceptible d'orienter favorablement l'activité des concepteurs. Ainsi, plus on gagne en prédiction, et plus on perd en efficacité. Theureau (1997) a d'ailleurs montré, à travers une revue de la littérature, qu'il existe une tendance à développer des démarches de simulation qui sont théoriquement modestes (et qui donnent un statut secondaire à l'expérimentation classique et aux outils statistiques), mais empiriquement mieux inscrites dans la conception (et qui reposent sur l'usage de prototypes, de maquettes ou sur la construction de scénario).

2.2.-La plasticité

L'approche précédente repose sur des données bien établies : puisqu'une connaissance insuffisante de l'activité est source de profondes déconvenues, il faut mieux modéliser l'activité. Cependant, on doit se demander jusqu'à quel point une approche modélisante est souhaitable. Tout une gamme de travaux empiriques et théoriques montrent que le réel du travail réel déborde toujours le modèle qu'on en construit.

Il y a toujours une différence entre l'activité, telle qu'elle peut être appréhendée et modélisée durant la conception, et l'activité effectivement mise en œuvre dans une situation donnée. L'activité est orientée par des situations concrètes qui existent à un moment donné et qui sont en constantes évolutions. Dans les situations professionnelles, les travailleurs rencontrent des inattendues, des résistances qui sont liées à la variabilité industrielle – dérèglement des outils, instabilité de la matière à transformer, absence d'un collègue, etc –. En outre l'activité fluctue beaucoup d'un opérateur à un autre, du fait de la diversité de la population. Elle varie même pour un même opérateur dans le temps, à court terme –du fait de la fatigue- et à long terme – du fait du vieillissement – (Daniellou, Laville, & Teiger, 1983). Ainsi la tâche et les personnes fluctuent dans le temps, et ces fluctuations doivent être prises en compte. Suchman (1987) a utilisé le terme « action située » pour généraliser cet aspect. Quels que soient les efforts qu'on réalise pour planifier (concevoir), l'effectuation de l'action ne correspond jamais complètement à la mise en œuvre d'un plan qui anticiperait l'action. Il faut s'ajuster aux circonstances, prendre en compte les contingences situationnelles, en agissant par exemple au bon moment et utilisant des circonstances favorables. Ainsi, et comme le souligne Suchman, « *Plutôt que d'essayer d'abstraire l'action de ses circonstances et de la représenter comme un plan rationnel, mieux vaut étudier comment les gens utilisent les circonstances pour effectuer une action intelligente* » (Suchman, op.cit., p. 50, traduit par nous). On peut étendre le propos : l'objectif est de concevoir des systèmes techniques qui facilitent un ajustement aux circonstances, une prise en compte des contingences de la situation pour agir au bon moment. Plusieurs propositions ont été faites dans ce sens.

Dire que l'effectuation concrète de l'action ne correspond jamais à son anticipation (au plan d'action) ne signifie pas qu'un plan soit inutile. Ce dernier guide et aide à trouver le meilleur positionnement. C'est la position de Vicente (1999). D'un côté, il est impossible de complètement anticiper l'activité : il faut donc laisser au travailleur la possibilité de s'adapter aux circonstances, et même « *lui donner la possibilité de finir la conception* ». Mais d'un autre côté, l'anticipation est une ressource qui aide à trouver le meilleur positionnement. Dans cette approche, concevoir ce n'est pas spécifier l'effectuation de l'action, mais définir des « frontières » sur l'action.

Une autre approche se donne pour objectif de concevoir des « espaces d'activité future possibles » plutôt qu'à concevoir des artefacts (Daniellou, 2004). L'auteur donne un exemple, issu de la conception d'une situation informatisée. Fournir une imprimante donne l'opportunité de recourir à une impression si c'est nécessaire. Mais sans une imprimante, la seule possibilité est d'utiliser l'écran. Dans cette approche, l'enjeu est de modéliser la diversité et la variabilité de la situation future, afin d'évaluer les « marges de manœuvre » laissées à l'utilisateur pour effectuer une action intelligente.

Une troisième approche a une finalité plus technologique. Il s'agit d'identifier les propriétés des systèmes socio-techniques que devraient présenter les systèmes techniques pour évaluer leur propre fonctionnement et s'ajuster aux circonstances (Robinson, 1993). Fournir des artefacts adaptables est une manière de répondre à cet objectif (Rabardel, & Béguin, 2005).

Quelle que soit la diversité de ces propositions (on pourra se reporter à Randall, 2003, pour une discussion plus approfondie), l'objectif pour l'ergonome est de concevoir des systèmes souples, et « plastiques ». Ils sont plastiques dans le sens où ils laissent, à l'activité en situation, des marges de manœuvre suffisantes pour rendre la technique plus performante, tant au plan de l'efficacité productive qu'au plan de la santé des opérateurs.

2.3.-Le développement

La troisième orientation peut être qualifiée de développementale. De la première approche (cristallisation), elle reprend l'idée qu'il faut appréhender conjointement la conception de l'artefact et des usages. De la seconde (plasticité) elle conserve l'idée que l'efficacité des dispositifs ne repose pas uniquement sur les artefacts, mais également sur l'activité des sujets en situation. Mais elle ajoute une dimension essentielle : développement des artefacts et développement de l'activité doivent être envisagés conjointement durant la conduite d'un projet. Soulignons trois points qui vont dans ce sens.

Premier point, bien établie tant par l'ethnologie cognitive que par les spécialistes des transferts de technologie (Perrin, 1983) : il n'existe pas de vide technique (si on entend par technique les « savoir-faire efficaces »). Pour qu'une innovation fonctionne, elle doit donc trouver des points d'ancrage dans le milieu, se rattacher à des phénomènes idéels qui lui préexistent, et qui sont le plus souvent remis en mouvement par l'objet technique. Or, tout système est destiné à être mis en œuvre (et ceci est vrai même lorsqu'on veut concevoir des systèmes techniques entièrement automatisés, car se pose quand même la question de la maintenance et de la supervision). Seconde idée : si on cherche à analyser les processus par lesquels les opérateurs s'approprient les innovations, on constate qu'ils relèvent de deux formes distinctes : soit l'opérateur développe des techniques nouvelles à partir de celles dont il dispose, soit il adapte, modifie, transforme les dispositifs pour les conformer à ses propres constructions. C'est l'un des principaux résultats des travaux menés sur les « genèses instrumentales » (Rabardel, & Béguin, 2005). On observe, durant ces processus, soit un processus d'instrumentation (une évolution des formes de l'action) soit une instrumentalisation (un processus durant lequel l'utilisateur modifie la fonction, voire les propriétés de l'artefact). Troisième point : ces processus d'appropriation de l'artefact révèlent une dimension générale de l'action : la nécessité, pour le sujet, de développer les ressources de sa propre action. Ce développement concerne les genèses instrumentales, mais aussi les compétences et les conceptualisations (Pastré, 1999) ainsi que les formes subjectivement organisées de l'action au sein des collectifs, telles que les genres (Clot, 1999). On est donc conduit à appréhender la conception comme le développement conjoint des artefacts et de l'activité. Du coup, tout l'enjeu est d'articuler dans un même mouvement la conception des artefacts par les concepteurs et le développement des ressources de leurs propres actions par les opérateurs.

Cette position est-elle compatible avec la réalité des processus de conception ? Tout un ensemble de travaux d'analyse de l'activité des concepteurs ont montré l'importance des apprentissages mutuels. En effet, chaque concepteur, dans son activité, réalise des apprentissages, comme l'argumente la célèbre métaphore « *d'un dialogue avec la situation* » proposée par Schön (1983). Selon cet auteur, la conception est un processus durant lequel le concepteur, tendu vers une finalité, projette des idées et des savoirs antérieurement construits, et la situation lui « *répond* », le « *surprend* », présente des résistances inattendues, source d'apprentissage. Mais, la conception étant un processus collectif, les autres acteurs du processus « *répondent* », « *surprennent* », et présentent eux aussi des résistances inattendues. Dans ce contexte, le résultat du travail du concepteur est seulement une hypothèse, qui sera validée, remise en mouvement, ou réfutée à partir des apprentissages des autres acteurs du processus. D'où l'idée de favoriser, durant la conception, des processus dialogiques durant lesquels l'opérateur est susceptible d'apprendre à partir du résultat temporaire du travail du concepteur. Mais où, symétriquement, le concepteur peut-être conduit à réaliser de nouveaux apprentissages (Bødker & Grønbeck, 1996 ; Béguin, 2003).

Un point supplémentaire : cette approche développementale est intrinsèquement participative – concepteurs et travailleurs participent à la conception sur la base de leurs diversités et de leurs spécificités. Est-ce que cette approche est favorable à la santé ? On peut ici faire référence à Georges Canguilhem : l'« Homme sain », c'est celui qui ne subit pas les contraintes du milieu, mais est capable de le modifier pour y affirmer ses normes, et son projet de vie (Canguilhem, 1966).

3.- Conclusion

Les orientations qu'on vient de présenter présentent de nombreuses différences, tant aux plans théoriques que méthodologiques. La simulation par exemple y sera appréhendée selon deux extrêmes : soit comme une substitution du réel par son modèle, soit comme un outil d'apprentissages au sein d'une communauté d'experts (voir Béguin & Pastré, 2002 pour une telle approche). Mais malgré leurs profondes différences, elles ne sont pas contradictoires. Elles définissent la gamme d'actions à mettre en œuvre dans le cadre d'un processus cyclique, durant lequel l'ergonome peut :

- Identifier l'activité de travail mise en œuvre par les travailleurs dans les situations de travail ou/et anticiper leur activité future. Cette première voie consiste à faire en sorte que l'activité des opérateurs oriente et soit une source de l'activité des concepteurs.
- Faciliter la mise en place de systèmes plastiques. Cette seconde voie consiste à faire en sorte que le résultat du travail de conception oriente et soit une source de l'activité du travailleur.
- Organiser et faciliter des dialogues entre l'activité des concepteurs et l'activité des travailleurs durant le processus de conception.

Le travail de l'ergonome dans la conception repose sur sa capacité à articuler ces orientations, et à les traduire sous forme de propositions adaptées à la singularité d'un projet donné.

RÉFÉRENCEMENT

Béguin, P. (2007). Prendre en compte l'activité de travail pour concevoir. @ctivités, 4 (2), pp. 107-114, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Bannon, L. (1991). From human Factor to Human Actor. In J. Greebaum, & M. Kyng (Eds.), *Design at Work: Cooperative Design of Computer systems* (pp. 27-44). Mahwah: LEA.
- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with Computers*, 15 (5), 709-730.
- Béguin, P., & Pastré, P. (2002). Working, learning and designing through simulation. In S. Bagnara, S. Pozzi, A. Rizzo, & P. Wright (Eds.), *Proceedings of the 11th European Conference on Cognitive Ergonomics: cognition, culture and design*, pp 5-13.
- Bødker, S., & Grønboek K. (1996). Users and designers in mutual activity: an analysis of cooperative activities in systems design. In Y. Engeström, & D. Middleton (Eds.), *Cognition and communication at work* (pp. 130-158). Cambridge University Press.
- Burns, C.M., & Vicente, K.J. (2000). A participant-observer study of ergonomics in engineering design: how constraints drive design process. *Applied Ergonomics*, 31, 73-82.
- Canguilhem, G. (1966). *Le normal et le pathologique*. Paris: PUF
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de système de travail. In P. Falzon, P. (Ed.), *Ergonomie* (pp. 359-374). Paris: PUF.
- Daniellou, F., Laville, A., & Teiger, C. (1983). Fiction et réalité du travail ouvrier. *Cahiers Français de la Documentation Pédagogique*. N° 209, Janv./Fév., 39-45.
- Daniellou F., & Rabardel P. (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: Some traditions and communities. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 353-357.
- Engeström, Y. (1999). Expansive visibilization of work: An activity theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work*, 8 (3), 63-93.

- Freysenet M. (1990). Les techniques productives sont-elles prescriptives? L'exemple des systèmes experts en entreprise. *Cahiers du GIP Mutations industrielles*, Paris.
- Larcher, G (2004). *Discours de clôture du 7^e Forum international travail santé*, www.travail.gouv.fr
- Leplat, J. (2000). *L'analyse psychologique du travail en ergonomie*. Toulouse: Octarès Editions.
- Miettinen, R. (2000). Ascending from the abstract to the concrete and constructing a working hypothesis for new practices. In V. Oittinen (Ed.), *Evald Ilyenkov's philosophy revisited* (pp. 111-130). Helsinki: Kikimora Publications. Series B13.
- Pastré, P. (1999). La conceptualisation dans l'action: bilan et nouvelles perspectives. *Education permanente*, 139 (2), 13-35.
- Perrin, J. (1983). *Les transferts de technologie*. Paris: La découverte.
- Rabardel P., & Béguin, P. (2005). Instrument Mediated Activity: From Subject Development to Anthropocentric Design. *Theoretical Issues in Ergonomics Sciences*, 6 (5), 429-461
- Randell, R. (2003). User customisation of medical devices: The reality and the possibilities. *Cognition, Technology and Work*, 5 (3), pp 163-170.
- Rasmussen, J. (2000). Human Factors in a dynamic information society: Where are we heading? *Ergonomics*, 43 (7), 869-879.
- Robinson M., (1993). Design for unanticipated use ... In D. Michelis de, C. Simone, & K. Schmidt (Eds.), *Proceedings of the third European conference on C.S.C.W* (pp. 187-202). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. Basic Book, Harper Collins Publisher, USA.
- Suchman L. (1987). *Plans and situated actions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Theureau, J., (1997). L'utilisation des simulateurs de salle de contrôle de réacteur nucléaire et de cockpit d'avion à des fins autres que de formation : présentation et discussion des tendances actuelles. In P. Béguin, A. Weill-Fassina (Eds.), *La simulation en Ergonomie : connaître, agir, interagir* (pp. 104-123). Toulouse: Octarès Editions.
- Vicente, K. J. (1999). *Cognitive work analysis: toward safe productive and healthy computer-based works*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wilson, J. R. (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practices. *Applied Ergonomics*, 31, 557-576.
- Wisner, A. (1995). The Etienne Grandjean Memorial Lecture. Situated cognition and action: Implications for ergonomic work analysis and anthropotechnology. *Ergonomics*, 38 (8), 1542-1557.

RÉSUMÉ

Durant la conception, il existe une disproportion entre les soins apportés à la fabrication des machines ou à la définition des organigrammes et l'attention portée à ceux, qui par leur travail en assurent le fonctionnement quotidien. C'est ce déséquilibre que l'ergonomie tente de corriger. Cependant, il existe différentes manières de définir et de prendre en compte l'activité de travail. Dans cet article, on propose d'en distinguer trois, respectivement : la cristallisation, la plasticité et le développement.

MOTS CLÉS

Activité de travail, conception, pratique professionnelle des ergonomes.

RESUMEN

Durante el diseño, existe un marcado desfazaje entre el cuidado con que se fabrican las máquinas o con el que se definen los organigramas y la atención dada a quienes, a través de su trabajo, aseguran el funcionamiento

cotidiano. Es este desequilibrio el que la ergonomía intenta corregir. Sin embargo, existen diferentes maneras de definir y de tomar en consideración la actividad de trabajo. Este artículo propone distinguir tres formas, respectivamente: la cristalización, la plasticidad y el desarrollo.

PALABRAS CLAVE

Actividad de trabajo, diseño, práctica profesional de los ergónomos

Taking activity into account during the design process

Pascal Béguin

Laboratoire « Travail et développement », équipe d'ergonomie, CNAM, 41 rue Gay Lussac, 75 005 Paris
INRA, UMR SAD-APT, équipe Praxis.
beguin@cnam.fr

ABSTRACT

During the design process there is a disparity in the proportional attention given on the one hand to the specification of machines or organization and on the other hand to those who, through their activity, ensure the function. However, different ways can be chosen to think out and define the status and the stakes of workers' activity for the design process. It is suggested that three main positions can be chosen: namely "crystallization", "plasticity", and "development".

KEYWORDS

Activity theories, design processes, professional practices of ergonomists.

The official definition of ergonomics adopted by the IEA Council in August 2000, asserts that Ergonomics is "*a systems-oriented discipline which now extends across all aspects of human activity*" and the profession "*that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance*". In this paper, the focus is on the relationship between the workers' activities and the design processes.

During design, disproportionate attention is paid on the one hand to the specification of machines or to organization and on the other hand the care given to the workers. It is this asymmetry which ergonomics tries to correct. Let us recall the stakes at issue in France: the cumulated total cost of occupational disease and industrial accidents amounts to approximately 3% of the GDP (Larcher, 2004). Moreover, these calculations do not take into account the whole economic cost of bad working conditions (which also relates to bad quality, dissatisfaction of customers, high absenteeism, etc.).

In such a context, relationships between design and the "daily work" of workers is of the utmost importance. In this communication, I will discuss different ways to think out and to define the status and the stakes of workers' activity for the design process. But beforehand, I will make some comments on "*activity*".

1.- Activity at work

It is impossible in this short paper to discuss fully the concept of activity. Activity-oriented approaches are a vast field of developing theoretical and empirical research (see Daniellou and Rabardel (2005) for a recent discussion in ergonomics). To speak about an "activity" is, above all, to define a unit of analysis in order to grasp work practices.

In order to define how humans work, more often one focuses on a set of components or subsystems (physiological-posture, thermal regulation, etc. – or psychological-memory, attention span, etc.). Undoubtedly, this approach has produced many improvements to existing technological systems. Particularly, it allows the definition of limits beyond which choices (concerning spaces, tools or organi-

zations) are unacceptable. But activity is more than a sum of its parts (be they information-processing subsystems or physiological systems). For example, identifying the characteristics of human hearing does not tell us that the noise of a given machine constitutes a signal conveying information on the state of the machine, which the mechanic needs for maintenance. If the machine is hooded without taking this into consideration, the mechanic may well destroy the hearing protection device.

By using the term “work activity”, emphasis is placed on the person as an “intelligent” agent (and not as a component in the human machine system), with a set of skills and shared practices based on work experience with others, who has the capacity to control (to regulate and to coordinate) and to construct his or her conduct in order to reach a goal. This regulation and coordination are not in a vacuum. Activity is situated in a given context (in its material, social, and historical components), that provides resources, but that also defines constraints (which has a cost for persons). Simultaneously, this given context is affected by the subject’s life experience, and is thus constantly revised and reinvested.

2.- Workers’ activity and professional practices of ergonomists

The definition given below may lead to numerous discussions. Several theoretical and empirical research movements concerned with activity (inspired by these studies or born of autonomous approaches) have developed in parallel, sometimes over several decades. In this paper however, I would argue that the perspective adopted by a given ergonomist around an activity orients his or her professional practice and role during the design process. Three main positions can be chosen to think out and to define the status and the stakes of the workers’ activity for the design process: namely “crystallization”, “plasticity”, and “development”.

2.1.-Crystallization

The main idea is that any technical system, any device, crystallizes a knowledge, a representation, or a model of the workers and their activity. However, once crystallized or embedded in the artifact and conveyed in the work setting, these representations can be sources of difficulties (even of exclusion) for the persons if they are false or insufficient. Designing a staircase to reach upper floors in a building rests on the representation of valid workers, which once crystallized in the artifact is imposed to everyone. With the risk of excluding persons in a wheel chair: they will not be able to reach upper floors. This is a general characteristic: computers embed a psychological model of the user. Bannon (1991) postulates that this model rests on a “stupid user”. But it is sometimes the reverse: one expects exceptional skills from workers.

It is possible to generalize: a technical system embeds and conveys numerous choices made by the designers: professional choices on work activity, but also social and political choices (see for example Freyssenet, 1990). These choices are most often made through lack of knowledge regarding work activity, and how work gets accomplished. In other cases, one seeks to orient work practices, but without having obtained the means to validate or invalidate the choices in the work setting. Let me highlight three ideas on this basis.

The first idea is that it is necessary to apprehend simultaneously the characteristics of the artifact or the technical system and the work activity. It is a “work system”, or an “interacting complex system” (Wilson, 2000) that is specified during the design process, and not only a device or an artifact. Human work is situated in a given context (in its material, social and historical components) and this given context is affected by the subject’s life experience. What is required is an understanding of a *coupling* between the human and the device. Activity is a way to conceptualize such a coupling (Lep-lat, 2000). Ergonomist must help the designer to better consider and understand the workers activity, and its consequences (both in terms of performance and health).

The second idea is that an important issue is the process of problem visibilization of work (Engeström, 1999 ; Rasmussen, 2000). Visibilization is an important process during design, and particularly during problem-building (Wisner, 1995). “Problem-building”, the process during which a problem is defined, is a key question, every bit as essential as the search for a solution (Miettinen, 2000). Analysis and diagnosis of an existing work setting is a central undertaking in problem-building. All projects must take into account the (social, material, etc.) context specific to the environment to be transformed. Burns and Vicente (2000) provided a good example of these “*contextual constraints*”: if a proposed design for a control room did not accommodate the size of a pre-existing hallway, the design had to be changed. For ergonomists, it is of the utmost importance to identify the “constraints” that arise from workers’ activities. A method such as Ergonomic Work Analysis contributes to defining and identifying the nature of the “contextual constraints” encountered by workers, in their activity.

The third idea is that ergonomics must be a design science. Early work tended to focus on evaluation of existing systems and analysis of features that had been found in the work setting to be good or bad from the point of view of the worker. However, the concern is how to build a better work system. We don’t just want to know about systems after they have been built. From that point of view, Ergonomic Work Analysis is not a sufficient method. Methods such as simulation are of the utmost importance in a design science. In simulation methods, one of the questions is to identify the degree of reliability that can be assigned to the results of a simulation. Should they be regarded as heuristic outputs, or as tools making it possible to carry out a prediction? Simulation is a method that can be used to predict the consequences of decisions already made. The challenge is thus to make a prediction with a low margin of error. And this margin of error decreases as the future system is known and conceived. But it is no longer possible to reconsider the earlier decisions. Conversely, the capacity of prediction is lower with uncertainty, at the beginning of the design process. But the outcome is efficient: explorations carried out by the designers in the earlier stages will be better oriented. So, the more one gains in efficiency, the more one loses in prediction. Unsurprisingly, Theureau (1997) shows, through a review of literature, that there is a trend to develop approaches that are theoretically modest (giving a secondary importance to prediction by way of classical experimentation and statistical tools), but empirically better inscribed within design processes (by means of prototype, mock-up or scenario).

2.2.- Plasticity

The preceding approach rests on well-established data: because an insufficient knowledge of work activity causes disappointment, one needs to model activity. However, a strict model of work activity is not appropriate. A range of empirical and theoretical arguments leads to thinking that full anticipation of activity is impossible.

There is an unbridgeable gap between an activity defined during design and an activity actually carried out in situation. Activity is driven by the concrete situations that exist at any moment and is constantly changed. In work situations, the workers encounter unforeseen situations and oppositions linked to “industrial variability” – e.g. systematic deregulation of tools, instability of the matter to be transformed, etc. –, and to the fluctuation of their own state – for example due to tiredness – (Danielou, Laville, & Teiger, 1983). Thus, tasks and people fluctuate with time, and these fluctuations must be taken into account. Suchman used the term “*situated action*” to generalize this aspect. Whatever the effort put into planning (designing), performance of the action cannot be the mere execution of a plan that fully anticipates action. One must adjust to circumstances and address situation contingencies, for instance by acting at the right time and by seizing favorable opportunities. As highlighted by Suchman “*rather than attempting to abstract action away from its circumstances and represent it as a rational plan, the approach is to study how people use their circumstances to achieve intelligent action*” (Suchman, 1984, p. 50). We can extend this proposal: the aim is to design systems that allow or facilitate situated “intelligent action”. Many proposals have been made in order to support situated action during design.

Saying that anticipation (or a plan) does not allow one to specify “local interactions” does not mean that a plan is useless. It guides and helps to find the best positioning. This idea is also highlighted by Vicente (1999). On one hand, it is impossible to fully anticipate activity : one must therefore leave workers the possibility to adapt to local circumstances, “*giving workers the possibility to finish the design*”. On the other hand, anticipation is a resource that helps to find the best position. In this approach, to design is to specify “boundaries” on action.

A second approach tempts to design a “space of possible forms of future activity”, rather than the specification of the devices (Daniellou, 2004). Working with a computer may serve as an example: to provide a printer will allow use of a paper printout if necessary; without a printer, the only possibility is to use the screen. In such an approach, one stake is to model the diversity and the variability of a future setting, in order to evaluate if the “space of the future possible activity” will leave the worker the possibility for “intelligent action”.

A third approach has a more technological objective. It concerns better identifying properties that socio-technical systems should have to allow ongoing evaluation of their own functioning and potential for transformation (Robinson, 1993). Providing adaptable or modifiable artifacts offers potential for such an ongoing process (Rabardel, & Béguin, 2005).

Regardless of the diversity of these proposals (see Randall, 2003 for a more thorough discussion), the aim for ergonomists is to design “plastic” or “flexible” systems. They are “plastic” in the sense that they leave the activity sufficient freedom to manoeuvre to render technical aspects more efficient whilst remaining in good health. Identifying the characteristics that contribute to making systems flexible is a strategic direction for ergonomics research.

2.3.-Development

The third approach can be referred to as developmental. As with the first approach (crystallization), it retains the idea that it is necessary to apprehend jointly the design of artifacts and their usages. From the second approach (plasticity) it retains the idea that the efficacy of technical systems does not rest alone on artifacts, but also on activity. But it does add a further dimension: the development of artifacts and the development of activity must be considered jointly during the setting up of a project. Let us highlight three points that back this approach.

The first point is well grounded with both cognitive ethnology and technology transfer specialists (Perrin, 1983): in order to make innovation function, it must find its points of anchorage in activity. Yet, with the exception of entirely automated devices (where the question regarding maintenance persists nevertheless), all technical devices are destined to be activated.. Second idea : If we try to analyze the processes by which an worker appropriate an innovation, we can observe that they take on two distinct forms : either the operator develops new techniques stemming from those he or she already disposes of, or he/she adapts, modifies, transforms the devices to mould them to his/her own constructions. This is one of the main results from work carried out on “instrumental genesis” (Rabardel, & Béguin, 2005). During these processes we can observe either an instrumentation (an evolution in the form of actions), or an instrumentalization (a process in which the subject enriches the artifact’s properties). Third point.: these appropriation of artifact processes plot a general dimension of the activity : development by the subject, of the resources of his or her own action. This development concerns instrumental genesis, as below, but also competences (Pastré, 1999) as well as subjectively organized forms of action within collectives, such as « genre » (Clot, 1999). As a result, the stake lies in articulating, within one same movement, specification of artifacts by designers and development of their own resources by the workers.

Is this position compatible with the reality of design processes? A variety of analytical work on designer activity has shown the importance of mutual learning. Each designer, within his or her activity, is learning, as states the famous metaphor of the “*reflexive conversation with the situation*” proposed by Schön (1983). According to this author, the design process can be described as an open-ended

heuristic during which the designer, striving to reach a goal, projects ideas and knowledge. But then the situation “*replies*”, “*surprises*” the designer by presenting unexpected resistances, sources of apprenticeships. However, design is a collective process. The “*reflexive conversation with the situation*” often takes place in a “*dialogue*” with the object of design, through graphic experiments. But the object is not alone in talking back; the other actors “*reply*” and “*surprise*” too. The result of one designer’s activity is at best a hypothesis that will be set back into motion on the basis of another designer’s activity. Hence, the idea is to favour a dialogical process, where the operator is susceptible to learn from the temporary result of the designer’s work. And symmetrically, where the designer can be driven to carry out new apprenticeships resulting from the worker’s “*responses*” (Bødker, & Grønbeck, 1996 ; Béguin, 2003).

A supplementary point: this developmental approach is intrinsically participative: designers and workers participate in the design, according to their diversity and their own specificities. Is such an approach favorable to good health? Canguilhem shows that “*a Healthy man*”, is one who does not bear the constraints of an environment, but is capable of modifying it to assert his/her norms and life project (Canguilhem, 1966).

3.- Conclusion

These orientations cause distinct scientific and methodological programs. Simulation for example will be apprehended according to two extremes: either as the substitution of reality by its model, or as tools for learning within a community of experts (see Béguin, & Pastré, 2002 for such an approach). But in spite of their deep differences, they are not contradictory. They define a range of actions, which should be articulated in one cyclical process, during which the ergonomist can try:

- To identify the workers’ activity in their working situations or/and anticipate the future activity. This path consists in ensuring that the user’s activity will become a source for the designer’s activity.
- To support the design of flexible devices. This second path consists in ensuring that the result of the designer’s activity will become a source for the user’s activity, which will allow or facilitate the activity.
- To organize and facilitate dialogues between the designer’s activity and the user’s activity during the design process.

The work of ergonomists during design rests on his/her capacity to articulate these approaches, and the ability to translate them into operational proposals and methods adapted to the singularity of a given project.

REFERENCING

Béguin, P. (2007). Taking activity into account during the design process. @*activités*, 4 (2), pp. 115-121, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

REFERENCES

- Bannon, L. (1991). From human Factor to Human Actor. In J. Greebaum, & M. Kyng (Eds.), *Design at Work: Cooperative Design of Computer systems* (pp. 27-44). Mahwah: LEA.
- Béguin, P. (2003). Design as a mutual learning process between users and designers. *Interacting with Computers*, 15 (5), 709-730.
- Béguin, P., & Pastré, P. (2002). Working, learning and designing through simulation. In S. Bagnara, S. Pozzi, A. Rizzo, & P. Wright (Eds.), *Proceedings of the 11th European Conference on Cognitive Ergonomics: cognition, culture and design*, pp 5-13.

- Bødker, S., & Grønboek K. (1996). Users and designers in mutual activity: an analysis of cooperative activities in systems design. In Y. Engeström, & D. Middleton (Eds.), *Cognition and communication at work* (pp. 130-158). Cambridge University Press.
- Burns, C.M., & Vicente, K.J. (2000). A participant-observer study of ergonomics in engineering design: how constraints drive design process. *Applied Ergonomics*, 31, 73-82.
- Canguilhem, G. (1966). *Le normal et le pathologique*. Paris: PUF
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris: PUF.
- Daniellou, F. (2004). L'ergonomie dans la conduite de projets de conception de système de travail. In P. Falzon, P. (Ed.), *Ergonomie* (pp. 359-374). Paris: PUF.
- Daniellou, F., Laville, A., & Teiger, C. (1983). Fiction et réalité du travail ouvrier. *Cahiers Français de la Documentation Pédagogique*. N° 209, Janv./Fév., 39-45.
- Daniellou F., & Rabardel P. (2005). Activity-oriented approaches to ergonomics: Some traditions and communities. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 6 (5), 353-357.
- Engeström, Y. (1999). Expansive visibilization of work: An activity theoretical perspective. *Computer Supported Cooperative Work*, 8 (3), 63-93.
- Freyssenet M. (1990). Les techniques productives sont-elles prescriptives? L'exemple des systèmes experts en entreprise. *Cahiers du GIP Mutations industrielles*, Paris.
- Larcher, G (2004). *Discours de clôture du 7° Forum international travail santé*, www.travail.gouv.fr
- Léplat, J. (2000). *L'analyse psychologique du travail en ergonomie*. Toulouse: Octarès Editions.
- Miettinen, R. (2000). Ascending from the abstract to the concrete and constructing a working hypothesis for new practices. In V. Oittinen (Ed.), *Evald Ilyenkov's philosophy revisited* (pp. 111-130). Helsinki: Kikumora Publications. Series B13.
- Pastré, P. (1999). La conceptualisation dans l'action: bilan et nouvelles perspectives. *Education permanente*. 139 (2), 13-35.
- Perrin, J. (1983). *Les transferts de technologie*. Paris: La découverte.
- Rabardel P., & Béguin, P. (2005). Instrument Mediated Activity: From Subject Development to Anthropocentric Design. *Theoretical Issues in Ergonomics Sciences*. 6 (5), 429-461
- Randell, R. (2003). User customisation of medical devices: The reality and the possibilities. *Cognition, Technology and Work*, 5 (3), pp 163-170.
- Rasmussen, J. (2000). Human Factors in a dynamic information society: Where are we heading? *Ergonomics*, 43 (7), 869-879.
- Robinson M., (1993). Design for unanticipated use ... In D. Michelis de, C. Simone, & K. Schmidt (Eds.), *Proceedings of the third European conference on C.S.C.W* (pp. 187-202). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press.
- Schön, D. (1983). *The reflective practitioner. How professionals think in action*. Basic Book, Harper Collins Publisher, USA.
- Suchman L. (1987). *Plans and situated actions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Theureau, J., (1997). L'utilisation des simulateurs de salle de contrôle de réacteur nucléaire et de cockpit d'avion à des fins autres que de formation : présentation et discussion des tendances actuelles. In P. Béguin, A. Weill-Fassina (Eds.), *La simulation en Ergonomie : connaître, agir, interagir* (pp. 104-123). Toulouse: Octarès Editions.
- Vicente, K. J. (1999). *Cognitive work analysis: toward safe productive and healthy computer-based works*. London: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Wilson, J. R. (2000). Fundamentals of ergonomics in theory and practices. *Applied Ergonomics*, 31, 557-576.

Wisner, A. (1995). The Etienne Grandjean Memorial Lecture. Situated cognition and action: Implications for ergonomic work analysis and anthropotechnology. *Ergonomics*, 38 (8), 1542-1557.

RÉSUMÉ

Durant la conception, il existe une disproportion entre les soins apportés à la fabrication des machines ou à la définition des organigrammes et l'attention portée à ceux, qui par leur travail en assurent le fonctionnement quotidien. C'est ce déséquilibre que l'ergonomie tente de corriger. Cependant, il existe différentes manières de définir et de prendre en compte l'activité de travail. Dans cet article, on propose d'en distinguer trois, respectivement : la cristallisation, la plasticité et le développement.

MOTS CLEF

activité de travail, conception, pratique professionnelle des ergonomes.

RESUMEN

Durante el diseño, existe un marcado desfazaje entre el cuidado con que se fabrican las máquinas o con el que se definen los organigramas y la atención dada a quienes, a través de su trabajo, aseguran el funcionamiento cotidiano. Es este desequilibrio el que la ergonomía intenta corregir. Sin embargo, existen diferentes maneras de definir y de tomar en consideración la actividad de trabajo. Este artículo propone distinguir tres formas, respectivamente: la cristalización, la plasticidad y el desarrollo.

PALABRAS CLAVE

Actividad de trabajo, diseño, práctica profesional de los ergónomos

Un bref aperçu de l'histoire culturelle du concept d'activité¹

Yves Schwartz

schwartz@up.univ-aix.fr

ABSTRACT

A short insight on cultural history of the concept of activity.

To what extent is there thought and what thought is there under the current use of a peculiar word? Such a question seems to me crucial for a word like "Activity", which is omnipresent in ordinary language, but whose "thought content" is quite problematic. We speak here of "Activity", not of "Action". That survey on the term "activity" is of a prominent importance as far as this Journal mainly concerns ergonomists, some of them having a basic use of this concept.

An English draft translation of this article is available on request to the author.

KEYWORDS

Unity of the human being, tätigkeit, the industrious making, ergology.

1.- Comment le concept d'activité circule-t-il aujourd'hui ?

Le terme activité peut être un mot sans contenu conceptuel précis, séjournant à l'état flou, fonctionnant « à l'aveugle », dans notre langage quotidien ou dans divers champs scientifiques. Quel est le plus petit dénominateur commun qui pourrait expliquer cette fluidité du terme « activité » ? Cela pourrait être la consommation ou l'utilisation d'énergie. Cependant, cette définition est trop large et ne nous donne pas de limites fixes pour la remplir d'un contenu précis. L'approche la plus claire pourrait nous être donnée via son opposé : « l'inertie », qui est bien le contraire d'activité. Cela pourrait être satisfaisant dans la mesure où ce terme couvre toutes les utilisations du mot, tant dans le champ physique (un mouvement inerte ne consomme pas d'énergie, c'est strictement l'équivalent du repos), que dans la vie en général et dans le règne humain, où cette définition par opposition reste pertinente, même si elle devient plus compliquée. On peut parler « d'un volcan en activité », « d'un ordinateur en activité », « de l'activité neurologique », et de « l'activité d'une personne au travail ». Mais à partir de cette large extension du mot « activité » qui permet à chacun de le comprendre dans n'importe quel contexte, nous ne saisissons rien qui puisse nous permettre de construire un vrai concept. C'est pourquoi je parle de concept flou, fonctionnant plus ou moins « à l'aveugle ».

Selon le contexte intellectuel, la situation peut changer. Par exemple, dans une phrase célèbre, le philosophe français G. Canguilhem (1966) utilise le terme « activité » pour identifier spécifiquement ce qu'est la vie ; de cette utilisation résulte un clivage entre l'utilisation du terme en mécanique, et son utilisation dans le règne du vivant : pour lui, la Vie peut être définie à travers l'activité qui est en lutte permanente avec « l'inertie et l'indifférence »². Non seulement le contraire de l'inertie, mais une lutte contre l'inertie. Ici, nous avons une coupure avec le plus petit dénominateur commun (dénominateur commun qui rend homogènes les champs du vivant et du non vivant), mais en même temps, une meilleure délimitation philosophique pour permettre de construire un vrai concept d'« activité ».

1. Ce document est une présentation compacte, issue d'une série de conférences et de cours donnés depuis 2004. Pour plus de détails sur la quatrième partie de ce texte, voir Schwartz (2001). De manière générale, une approche plus pédagogique des idées de base de l'approche ergologique se trouve dans Schwartz et Durrive (2003), et sur <http://www.ergologie.com>. Des développements plus approfondis peuvent être lus dans Schwartz (2000).
2. « ... une analyse philosophique de la vie, entendue comme activité d'opposition à l'inertie et à l'indifférence » (op. cit, p 173)

Le terme activité peut également désigner un concept basique explicitement requis :

- par certaines tendances, certains mouvements d'ergonomes depuis les années soixante-dix (voir par exemple Guérin, Laville, Daniellou, Durrafourg et Kerguelen, 1991). Le titre de cette revue l'illustre amplement.
- ou bien par des mouvements effervescents plus ou moins liés avec les précédents, dont le but est de construire des « systèmes » ou des « théories » de l'activité (Béguin, 2006).

2.- Quel peut-être l'intérêt d'un tel concept, et pourquoi proposer un aperçu de l'histoire culturelle de ce concept ?

La situation n'a pas toujours été celle que nous connaissons aujourd'hui, avec d'un côté un usage « en aveugle » et de l'autre une utilisation explicite du mot « activité ». Je pense effectivement qu'on peut repérer **deux sources** du concept d'activité qui, à travers l'histoire philosophique et culturelle, tel un héritage, mènent à la situation présente. On peut le schématiser de la manière suivante : un escalier à double volée, ses deux volées provenant d'une même source et cheminant par deux côtés, la droite et la gauche, jusqu'à nous. Ces deux chemins ne sont pas indépendants l'un de l'autre, mais pour faire simple, nous allons les présenter séparément.

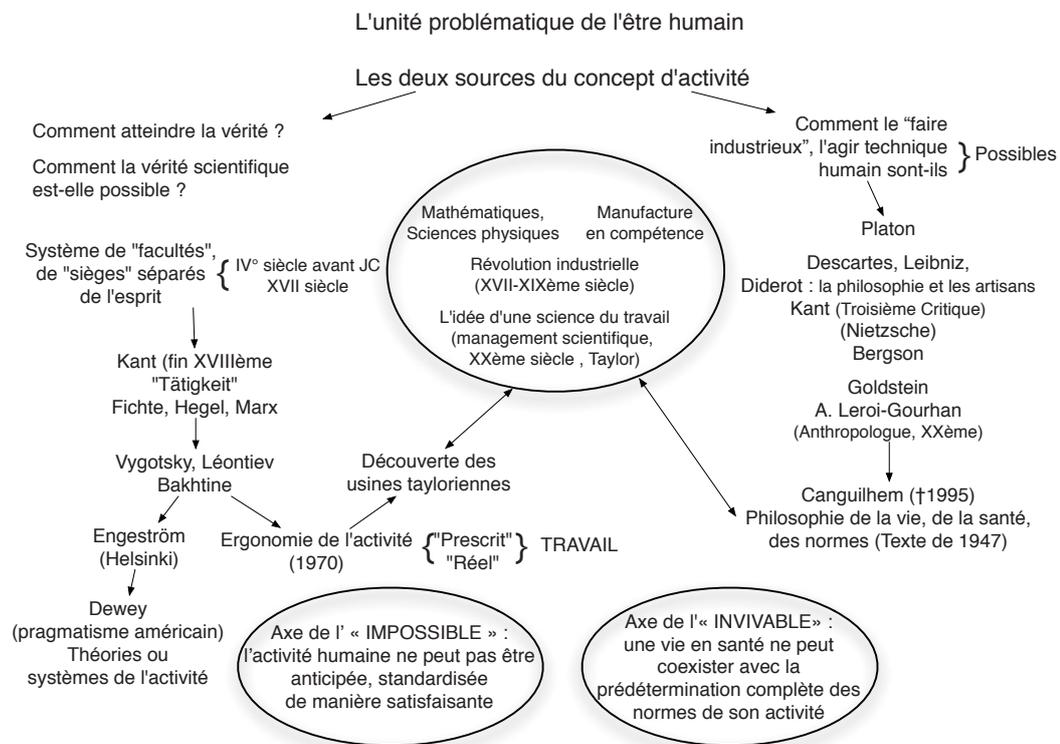


Figure 1 : Les deux sources du concept d'activité

Le schéma n° 1 figure ces deux parties. D'une part la partie gauche, liée aux préoccupations de la fondation de la connaissance vraie. D'autre part, la partie droite, liée à l'énigme du faire technique ou industriels.

Généralement, chaque concept ou ensemble de concepts conserve quelques éléments de son héritage. C'est la première raison pour laquelle il est nécessaire, et éventuellement fécond, d'être conscient de cette histoire. Cette immersion dans le passé peut permettre d'éclairer des problèmes que nous rencontrons avec l'utilisation actuelle du mot « activité ».

Nous pourrions ajouter une deuxième raison plus idiosyncratique : une vue synoptique de ces deux chemins, de ces deux trajectoires historiques, de la notion peut se révéler d'une aide inestimable pour identifier ce que nous appelons aujourd'hui une approche ergologique du concept d'activité, avec l'utilisation spécifique qu'elle en fait³. Le concept ergologique d'Activité peut être pensé comme une articulation, une combinaison ou **une synthèse originale, travaillant avec ce double héritage**.

Une telle présentation offre une bonne opportunité d'avoir une confrontation fructueuse avec les partisans des systèmes ou des théories de l'activité.

3.- La notion ou l'idée d'« Activité » survient toujours lorsqu'il est question de sauver l'unité de l'être humain

Chaque fois qu'il y a quelque chose comme « activité », que ce soit le mot ou l'expression, c'est, selon notre thèse, toujours en vue de résoudre un problème lié à l'unité de l'être humain : « activité » a pour fonction, pour signification ou pour objectif de recoudre des parties de l'être humain auparavant séparées, disloquées pour ce que nous devons toutefois reconnaître comme de « bonnes raisons philosophiques ».

Quelles sont les deux branches de ces processus de dislocation et de rapiècement ?

3.1.-Le processus de dislocation et le retour à l'unité grâce à la notion d'activité

La première branche (voire partie gauche du schéma 1) trouve son origine dans l'effort héroïque de tenir compte de la possibilité pour l'être humain, d'accéder à l'Universel, la Vérité, le Bon, via l'entendement, la connaissance scientifique étant alors le modèle et la bonne méthode à suivre pour y accéder.

Comment la vérité mathématique est-elle possible ? Afin de répondre à cette question cruciale, Platon a, dès le commencement, séparé, isolé les « facultés », les parties de l'esprit humain capables d'atteindre le monde des Idées, échappant aux fascinations exercées par le monde sensible, les passions, par tout ce qui déchire et divise les hommes en leur sein, par tout ce qui les fixe ou les noie dans les apparences trompeuses du présent. Un des éléments les plus significatifs de cette idée peut être trouvé au début du PHEDON, lorsque la mort apparaît comme la libération de l'âme, après avoir été libérée de son corps considéré comme un obstacle pour atteindre les vérités essentielles. La « bonne voie », selon Platon, c'est l'idée suivante : tant que nous aurons un corps, et tant que notre esprit sera mélangé à cette mauvaise chose, jamais nous ne posséderons l'objet de notre désir, c'est-à-dire la vérité. Pour l'exercice de notre intelligence, le corps nous en empêche la recherche (voir 65a et 66b). C'est pourquoi, dans La République, la hiérarchie des fonctions sociales dans la cité doit reproduire la hiérarchie de nos facultés, avec les facultés intellectuelles au sommet, contrôlant les autres, dans la mesure où nous voulons que la justice gouverne aussi bien à l'intérieur de la cité qu'en nous même.

Après Platon, cette entreprise se poursuivra à travers les œuvres des grands philosophes, chacun avec sa propre stratégie conceptuelle, mais toujours en y incluant une forme spéciale de division, à l'intérieur de l'être humain, entre les « facultés », entre les « sièges » : de l'esprit, de l'âme d'un côté, et de l'autre, le côté de la sensibilité, du corps, des passions et des sentiments, qui peuvent toujours faire obstacle au noble travail du premier côté.

Aussi, dans « Les Règles pour la direction de l'esprit », Descartes (1628/1953) explique que dans la mesure où l'on parle de connaissance, nous avons affaire à quatre « facultés » : l'entendement, l'imagination, les sens et la mémoire. « Certes l'entendement seul est capable de percevoir la vérité ; mais il doit être aidé cependant par l'imagination, les sens et la mémoire, afin que nous ne laissions

3. Cette approche est aujourd'hui attestée par un département académique ainsi qu'un Master qui porte ce nom, et par un réseau national et international de personnes partageant cette approche.

de côté aucune de nos facultés » (op.cit., p. 75).

Néanmoins, comme nous le voyons dans cette phrase, aucun de ces philosophes n'a ignoré la nécessité d'évoquer les dynamiques obscures qui relient ces facultés auparavant séparées. Sans évoquer ici la définition de l'âme chez Aristote (pour lui la hiérarchie entre les différentes fonctions est évidemment mentionnée, mais pas en tant que problème), Descartes, après avoir montré la nécessité dans *Les Règles pour la direction de l'esprit* de restreindre, mais non d'ignorer les autres facultés, a rencontré ce problème après avoir établi la « troisième substance », « l'union de l'âme et du corps » dans la Sixième Méditation (1641/1950).

Avec cette troisième substance, émerge une véritable difficulté : cette difficulté est encore bien immanente à l'ambition de toute connaissance (voire la partie gauche du schéma) donc différente du second chemin (qui illustre le problème d'unité à travers le « faire industriel », partie droite du schéma) : comment appréhender conceptuellement la mise en synergie de la combinaison de facultés hétérogènes ? Cette combinaison sera nécessairement un processus dynamique, en tant qu'il doit se mouvoir entre ces pouvoirs hétérogènes, une fois ceux-ci identifiés et séparés. Mais un processus qui sera probablement impénétrable, dans la mesure où le défi consisterait à rendre intelligible l'articulation des pouvoirs en présence, l'un d'entre eux étant pourtant au-delà de tout pouvoir de connaissance, et même, probablement, un obstacle à toute pensée rationnelle.

Ici, presque de manière souterraine, commence la construction discrète de quelque chose comme « activité », dont l'obscur mission est de suggérer ces étranges et toujours obscures médiations, tout en restant dans le champ de l'ambition épistémique.

Par exemple, lisons les Lettres de Descartes à la Princesse Élisabeth de Bohême (1643/1899) où celle-ci s'efforce de comprendre la relation entre l'âme humaine, sans étendue, et le corps humain, qui est un élément physique : si vous voulez prouver la distinction qui existe entre l'âme et le corps, dit Descartes, seuls les pouvoirs de l'âme sont nécessaires, le corps aurait alors été un obstacle. Autre chose est d'essayer de comprendre comment l'âme « a la force de mouvoir » le corps (21/05/1643) ? C'est un problème qui s'exprime en termes de connaissance, un problème conceptuel, mais qui doit relier notre pouvoir de connaissance avec quelque chose qui n'a rien à voir avec celui-ci. N'essayez pas de penser cette union de la même manière que les philosophes ont prouvé la distinction. Moins vous philosopherez sur ce sujet, plus vous aurez une certitude concernant cette union. Ce n'est pas vraiment une provocation, explique Descartes à la Princesse (28/06/1643) : « les choses qui appartiennent à l'union de l'âme et du corps, ne se connaissent qu'obscurément par l'entendement seul, ni même par l'entendement aidé de l'imagination ; mais elles se connaissent très clairement par les sens ». Une fois que les principes métaphysiques sont bien assimilés, il vaut mieux consacrer « le reste du temps qu'on a pour l'étude, aux pensées où l'entendement agit avec l'imagination et les sens » (28/06/1643).

Bien que le mot « activité » ne soit pas mentionné dans ces Lettres, l'idée d'« agir avec » (c'est-à-dire la contribution ou la construction commune de l'entendement, de l'imagination et des sens) montre la nécessité de plus ou moins recoudre les diverses parties auparavant disloquées des pouvoirs humains, dans l'intérêt même et pour la crédibilité de la connaissance métaphysique⁴. En fin de compte, il apparaît clairement et distinctement que « agir avec » ne peut être clairement conçu (voir par exemple Guérault, 1953, tome II, p. 134). Il nous semble là, que pour la première fois dans l'histoire de la philosophie, il est ouvertement affirmé qu'une pensée est condamnée à rester obscure, énigmatique. Et cela est lié avec la première apparition de quelque chose comme activité, c'est-à-dire la synergie en nous des parties « hétérogènes » de nous-mêmes. En même temps, la thèse d'existence de cette synergie est à ce point opposée à la tentative ascétique et héroïque de la séparation précédente, tellement difficile à exposer sous une forme rationnelle et conceptuelle, que cette reconnaissance reste plutôt discrète. Cependant, nous pensons que ce nœud de problème, même pris dans cette forme

4. Nous ne pouvons pas nous empêcher de citer ici la Lettre de Descartes à la Princesse Elisabeth (06/10/1645), dans laquelle il explique pourquoi notre âme peut ressentir de la satisfaction après des efforts physiques : ces exercices font preuve de la force ou de la virtuosité du corps auquel elle est reliée.

historique passée, est hautement instructif pour les tentatives actuelles de construire des approches conceptuelles de l'activité.

Au lendemain de la philosophie cartésienne, nous pouvons suivre le cheminement sinueux et en faible visibilité de la construction de l'« activité », conçue comme ce qui indique la coopération des pouvoirs hétérogènes dans le processus de la connaissance (voir par exemple Fischbach, 2002, p. 11 et suivantes).

Quelles que soient les contributions de Spinoza ou de Leibniz, nous pensons qu'Emmanuel Kant est le premier à donner un statut réel, dans ce sens, à l'idée d'activité. Le mot allemand, « Tätigkeit », toujours traduit par « activity », « activité », sera exactement utilisé pour dénoter ce pouvoir de rapiècement, de médiation, hautement énigmatique, concernant certaines facultés humaines auparavant disloquées (Sensibilité et Entendement dans le cas présent), le but étant de concevoir comment une connaissance dans le monde de ce qu'il appelle « phénomènes » est possible.

Cela vaudrait la peine d'étudier un peu plus en détail le mot Tätigkeit dans le langage kantien⁵. Ce mot n'est pas, à notre avis, et pour les mêmes raisons que celles évoquées auparavant à propos de Descartes, très clairement défini. Cependant, dans la Critique de la Raison pure (ou Première Critique) Kant associe à un processus dynamique, se mouvant entre deux facultés absolument hétérogènes, dont la coopération est pourtant absolument nécessaire pour produire une connaissance dans le monde des phénomènes. De plus, dans le chapitre de la Première Critique dédié au schématisme de la Raison Pure, ce « travail », cette Tätigkeit est appelée « un art caché dans les profondeurs de l'esprit humain » : nous ne pouvons pas utiliser nos pouvoirs de connaître pour décrire avec précision ce qui les rend possible, cette possibilité est au-delà d'eux. Nous ne pouvons pas utiliser un seul pouvoir pour comprendre ce qui rend possible leur coopération entre eux. L'activité apparaît comme étant – et cela représentera une instruction importante pour nos problèmes ergologiques actuels – un art de transgression de nos facultés ; et pour cela, une notion sujette à rester en partie énigmatique.

Après la Première Critique, je pense que le terme « Tätigkeit », au-delà du seul problème de la légitimité de la connaissance, va continuer, pour Kant, de couvrir les obscurs va-et-vient entre des champs hétérogènes. Ainsi, dans la Critique de la Raison Pratique (Kant, 1788/1960), lorsque notre volonté doit arbitrer entre nos motivations empiriques et notre participation au « monde supra sensible » à travers l'engagement de notre raison, « Tätigkeit » est de nouveau convoquée lorsqu'il s'agit de pointer ce voyage entre deux champs radicalement différents, qu'il est impossible de décrire conceptuellement. De même que dans le cas précédent, cette « activité » (Tätigkeit) de la Raison Pratique selon des principes objectifs est normalement « impénétrable » (« unergründlich zu finden »)⁶. Dans la Troisième Critique, la notion de « libre jeu des facultés », et la théorie du génie ont étendu le processus dynamique de la Tätigkeit, comme l'unité en mouvement des pouvoirs de l'esprit⁷. Nous pourrions résumer la contribution de ce segment de travail philosophique pour approcher l'énigme de l'activité comme « une obscure synergie des hétérogènes en nous ».

Après Kant, cette « forme intellectuelle » d'activité, ce concept péniblement clarifié de Tätigkeit va avoir un court, mais intense développement à travers Fichte (qui peut être considéré comme le philosophe de l'activité), ainsi que Hegel et Marx⁸ (Schwartz, 2001). Le concept de Tätigkeit, hérité dans ces conditions de Kant, va connaître un plus ample et plus explicite développement, en particulier pour l'intelligibilité du processus dialectique de l'histoire. Mais après 1845, ce concept semble en déclin. Pourquoi ? Il devient trop large, pas assez rigoureux lorsque, abandonnant le champ anthropologique et la fonction de pointer la synergie énigmatique des facultés hétérogènes, il entre parmi les concepts à utiliser pour penser les philosophies de l'histoire, et ce déclin est net en particulier dans la

5. Voir Schwartz 2001, note 1.

6. Voir Kant, 1960, pp.83-84 et Schwartz, 2004, pp 261-295.

7. Voir la définition de la « Connaissance pragmatique » de l'homme comme un être de « l'activité libre »,

8. Marx, tout en critiquant Hegel pour avoir réduit Tätigkeit aux seules dimensions intellectuelles, « ce travail abstrait de l'esprit », le seul qu'il puisse reconnaître (Manuscrit de 1844, n° XXIII), va très largement utiliser ce concept jusque dans Les Thèses sur Feuerbach (1845).

conceptualisation marxienne de la maturité.

Cependant, avec la psychologie soviétique et sa bonne connaissance de la conceptualité marxienne (Vygotski et plus encore Léontiev, 1976, et 1984⁹), le terme de « Tätigkeit » sera approprié depuis son utilisation en sourdine dans *Le Capital*, et réélabore par cette psychologie. En partie grâce à cela, la notion d'activité gagnera une nouvelle force dans les années 1970 et sera réappropriée par les deux écoles mentionnées plus haut, à savoir l'ergonomie « de l'activité¹⁰ » et l'école des systèmes ou des théories de l'activité (voir le schéma 1 ci-dessus).

3.2.-Le faire industriel

L'autre branche est moins visible mais tout aussi importante pour nous : il s'agit de ce que l'on pourrait appeler le problème du « faire industriel », ou de l'agir technique.

Là, il n'est plus question d'activité *intellectuelle*, d'activité de l'esprit, au sein du champ de la philosophie de la connaissance dans ses tentatives d'éclairer ses implicites. Ce second chemin, la volée droite de l'escalier (voir le deuxième schéma), concerne le « faire industriel », où le dialogue entre la conscience humaine, son savoir conceptuel d'un côté, et son propre corps de l'autre, avec la diversité, le rapport au devenir où il est engagé, avec l'*hic et nunc* lié aux circonstances (dont les aspects singuliers ne peuvent jamais être vraiment anticipés par concepts) pose le problème crucial de l'unité dynamique de l'être humain à un autre niveau.

Comment pouvons-nous admettre que l'Homme, à travers son habileté technique, parvienne à lier mystérieusement des dimensions aussi différentes que : savoir incorporé et savoir méthodologique, corps et esprit, nature et culture, l'héritage de la Vie et héritage du spirituel en nous ? Comment la philosophie peut-elle admettre un tel scandale, sans détruire son héroïque et ascétique tentative de l'autre côté, la partie gauche ?

La partie droite du schéma indique brièvement comment ce second chemin, en dépit de ce possible scandale, se poursuit à travers le travail philosophique. Quelque chose comme l'activité fait aussi son chemin sur ce côté, à travers l'obscur lucidité des grands philosophes, même si cette lucidité les éloigne de la marque spécifique et noble de l'humanité. Ils doivent faire face à cette question : comment cette coopération féconde des parties hétérogènes en nous est-elle possible, dès lors que cette fois le corps est manifestement un partenaire essentiel (et non un partenaire douteux, comme dans la partie droite) ?

Ce « faire industriel », sans jamais rejeter les ressources des pouvoirs intellectuels, leur est toutefois antérieur, et ne peut être soumis à aucune partie prédominante en nous. Pour l'illustrer, nous pouvons mentionner ici ce que G. Canguilhem (1937/1969) dit dans son « Descartes et la Technique », en parlant des artisans : de « l'impossibilité d'une transformation continue et totale de la science en l'action » résulte le constat de l'« originalité d'un pouvoir » – liberté et la volonté – qui n'est pas « aux limites de l'intelligence ». Ce « pouvoir original » est un pouvoir énigmatiquement et dynamiquement capable d'unifier toutes nos « facultés » : trop obscur pour mériter un nom, mais suggérant ce que nous appelons « l'activité industrielle » (op. cit., p. 100).

Nous pourrions suivre l'histoire de cet étrange « pouvoir », sauvant discrètement la synergie d'un être composé, à travers de nombreux grands philosophes. De Platon, nous pourrions retenir le concept très complexe de « Technè », qui, appliqué aux artisans athéniens, peut apparaître, pour certains historiens, comme une sorte d'art du « kairos » : connaissance obscure, mais connaissance quand même (voir Schwartz, 2000, pp. 457 & sq.). La difficulté extrême pour définir cette connaissance devient évidente lorsque nous voyons Platon appliquer le même mot de « Technè » aux compétences artisanales et à la connaissance épistémologique et philosophique (tellement différentes !). Si la distinction

9. Voir dans Léontiev, 1976, l'index thématique « Activité, Tätigkeit »).

10. Dont la figure principale est Alain Wisner (mort en 2004), Professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers, à Paris.

aristotélicienne entre « Praxis » et « Poïésis » court le risque de couper la relation entre le champ des valeurs et le champ de l'activité technique – grave réduction de la dimension synthétique de l'activité –, dans la partie droite du schéma 1, nous trouvons, comme chez Platon, une relation sophistiquée entre Descartes (comme le suggère la citation de Canguilhem ci-dessus), Leibniz et l'étrange compétence de l'artisanat. Comment ces artisans sont-ils capables de maîtriser une telle quantité de variabilités et de difficultés locales, que la vie et les « rencontres » techniques renouvellent constamment ? (voir Schwartz, 1992, pp. 182-192).

L'interrogation issue de cette habileté énigmatique et insaisissable et qui apporte néanmoins une contribution sociale importante à la « Richesse des Nations », continue avec Diderot et l'Encyclopédie ; lorsque, par exemple, Diderot parle, dans l'Article « Art » de l'Encyclopédie, de la présence ontologique et chronologique de la pratique des Arts sur leur « connaissance inopérative » (c'est-à-dire une connaissance conceptuelle, qui n'opère pas par elle-même).

Et nous pouvons encore trouver ici, à la même période, (fin du XVIII siècle), Kant et la Troisième Critique : avec la notion de « talent » et la réflexion sur le faire artistique (le génie), nous retrouvons ce « libre jeu des facultés » déjà rencontré. Nulle part ailleurs auparavant, cette notion transgressive de *Tätigkeit*, en tant que lien dynamique et synergique entre hétérogènes n'a été poussée si loin. Nous trouvons dans la Troisième Critique l'idée d'une sorte d'accord parfait entre « activités », chacune d'elles venant d'une faculté spéciale : « C'est ce qui arrive (...) à chaque fois qu'un objet donné par l'intermédiaire des sens suscite l'activité de l'imagination, qui en compose le divers et que celle-ci à son tour, suscite l'activité de l'entendement afin qu'il l'unifie dans ses concepts » (1790/1965, § 21). Libre jeu des facultés : Activité comme synthèse ou synergie des activités.

Pour les décennies à venir, on peut penser que c'est avec une philosophie des relations entre la Vie et l'activité technique, que nous pourrions suivre la partie droite de l'histoire de notre concept. Des philosophies qui impliquent presque toujours une conception des relations entre la Vie, l'agir technique et l'activité conceptuelle : comment cette activité conceptuelle, qui est historiquement seconde par rapport à l'agir technique, peut-elle être générée à l'intérieur de ce mouvement proprement humain, et prendre ensuite ses distances avec cet agir technique, duquel elle provient (distance manifestée par la partie gauche du schéma) ?

Nous pouvons suivre ce mouvement¹¹ avec, par exemple, la philosophie Bergsonienne (Bergson, 1907/1966), le médecin allemand K. Goldstein (1878-1965) (1951), l'anthropologue A. Leroi-Gourhan : « Dans une perspective plus proche du mouvement qui anime les êtres à travers le temps, la technicité, la pensée, la locomotion et la main apparaissent comme liés dans un seul phénomène, auquel l'Homme donne sa signification, mais auquel aucun membre du règne animal n'est complètement étranger » (Leroi-Gourhan, 1983).

Et à la fin de cette partie droite, nous retrouvons encore G. Canguilhem, lecteur de Bergson, de Goldstein, de Leroi-Gourhan, se demandant à travers toute son œuvre ce qu'est la Vie, pensant la santé comme un débat toujours renouvelé entre des normes anonymes venant de l'environnement, et des normes que chaque être vivant produit et essaie de promouvoir, et concevant ainsi l'agir technique comme la prolongation de ce débat immémorial. Comme il dit, parlant de Descartes faisant face aux artisans, « voir dans la technique une action toujours à quelque degré synthétique, donc en tant que telle inanalysable, ce n'est pas, du point de vue cartésien même, nous semble-t-il, lui retirer toute valeur, puisque c'est voir en elle un mode, quoique inférieur de création » (Canguilhem, 1937/1969).

À travers cette activité technique, envisagée comme la recherche de ou la poursuite de la santé par l'extension des pouvoirs du vivant sur l'environnement extérieur, l'« activité » conçue comme cette disposition à produire de la norme dans la confrontation à l'environnement naturel et social peut être vue comme une expression de la vie humaine en tant que telle, dans sa manifestation globale, unifiée et « synthétique » : « Il en est de la médecine comme de toutes les techniques. Elle est une activité qui

11. Un développement spécial serait nécessaire pour localiser Nietzsche, et les relations entre son pouvoir affirmatif de la vie et le mouvement ascétique de la philosophie et la conceptualisation.

s'enracine dans l'effort spontané du vivant pour dominer le milieu et l'organiser selon ses valeurs de vivant » (Canguilhem, 1966, p. 156).

4.- Que se passe-t-il entre ces deux branches ?

Serait-il possible de joindre ces deux branches en proposant un gouvernement *scientifique* du travail humain ?

À partir du XVII^e siècle, engendrées par la « tentative héroïque » mentionnée sur la volée gauche du schéma, les sciences de la nature commencent à se développer, et avec elles, la conquête des forces naturelles. Partant des premières « manufactures » (Angleterre, fin du XVIII^e siècle), où est encore fait un usage intense de « l'agir technique » mentionné sur la partie droite, jusqu'aux « fabriques » (telles que les décrit Marx dans la IV^e section du premier livre du *Capital*), les nouveaux pouvoirs des sciences sont introduits dans le champ de la production industrielle (la révolution industrielle). Un nouveau concept de « travail », supposé être pertinent et homogène tant dans le domaine de la physique que dans le champ humain, commence à apparaître (Vatin, 1993). En quelques décennies seulement, cette introduction sera rapidement pensée non seulement comme un outil pour la mécanisation manufacturière, pour la rationalisation technique, mais, avec l'Organisation Scientifique du Travail (F. W. Taylor, début du XX^e siècle), comme un moyen de contrôler entièrement la partie droite de notre schéma : à savoir supprimer la lancinante présence de cette énigmatique et incontrôlable activité technique, cet énigmatique faire industriel, cet héritage de l'artisanat, qui est toujours présent, toujours en usage et requis, en dépit des tentatives de division, c'est-à-dire, de simplification du travail (voir Adam Smith), dans cet environnement mécanique.

Nous remarquons – c'est bien le cas avec l'organisation « scientifique » du travail – que si les diverses philosophies de la vie permettent de faire des ponts entre les deux parties de notre escalier, il existe une tentation permanente sur la partie gauche de supprimer le « va-et-vient », pour revenir à la stricte hiérarchie des pouvoirs humains, au point que la question de l'unité de l'être humain disparaît.

Les ergonomes dits de « l'activité », dans leur réflexion critique des années 1970 sur l'écart entre les principes présumés du taylorisme et la réalité *in situ* du travail industriel, ont produit la distinction entre « travail prescrit » et « travail réel » ou « actuel ». Que s'est-il passé alors, pour tenter de conceptualiser les dynamiques produites dans cet écart entre le travail « prescrit » et le travail « réel » ? Entre 1908 et 1933, des psychologues français comme Henri Piéron, Lahy, Laugier, mais aussi Meyerson avaient utilisé ce concept d'activité pour montrer la complexité des relations entre les hommes et leur environnement (de travail)¹². Selon Bronckart et coll. (2004, cité par P. Béguin, 2006), cette tendance a été très large, traversant de nombreuses disciplines et pays, mais a disparu avec un « pacte faustien » (Bruner, cité par Béguin, 2006), négociant la légitimité scientifique contre l'abandon des approches qualitatives et interdisciplinaires. Ainsi, si ces idées ont joué leur part dans le renouveau de la notion d'activité, l'introduction des thèses et des concepts principaux de la psychologie soviétique à cette époque, à travers les ergonomes français et la psychologie du travail, ont sûrement été décisifs pour ce renouveau du concept d'activité. En partie de manière inconsciente, ils se sont approprié ce concept d'activité (« Tätigkeit »), héritier de cette longue histoire via notamment les travaux de Leontiev, ils l'ont diffusé en France pour désigner ce qui se passait (mais quoi ?) dans cet écart entre « travail prescrit » et « travail réel »¹³. On peut ainsi dire, croyons-nous, que ce concept

12. Voir Daniellou & Martin (2007), et spécialement la note 2, mentionnant l'aide de A. Weill-Fassina. Quant à la contribution de Meyerson, voir P. Béguin, 2006.

13. Ainsi que l'atteste une correspondance (Octobre 2001) entre le professeur J. Leplat, Psychologie du travail (CNAM, Paris) et le professeur F. Daniellou, ergonome de l'Université de Bordeaux II. Les deux travaillaient dans les laboratoires de psychologie et d'ergonomie du CNAM lorsque cette appropriation s'est faite : « Je pense, dit le P. Jacques Leplat, que le glissement progressif en faveur de la notion d'activité s'est opéré (au sein de mon ancien laboratoire) par l'intérêt que nous avons porté à un livre dirigé par Leontiev, Luria et Smirnov, « Recherches psychologiques en URSS », en particulier à un chapitre de Galpérine, « Essai sur la formation par étapes des actions et des concepts, dont A. Savoyant devait faire par la suite un usage systématique (Savoyant, 1979). Ensuite il y eut le livre de Léon-

d'activité a été remis à jour et stabilisé avec les deux livres principaux de Leontiev traduit en français (Léontiev, 1976 ; 1984).

Je pourrais résumer cette longue histoire en disant que, en fin de la partie gauche de la trajectoire de ce concept, ces ergonomes ont démontré que l'entière anticipation ou standardisation des processus de travail était **impossible** : l'activité humaine, en tant qu'obscur processus se développant entre ce qui est anticipé, prévu, et ce qui est vraiment fait, est inévitable, une invitée dans nos vies qu'on ne pourra jamais congédier.

De l'autre côté (partie droite du schéma 1), le philosophe français G. Canguilhem, faisant la revue d'une étude de G. Friedmann sur les usines gouvernées par le taylorisme à travers le monde, fut mené, pour des raisons philosophiques liées à sa conception de ce qu'est la Vie, à la conclusion que cette ambition de contrôle total du faire industriel (volée droite) était, à strictement parler, **invivable**, insupportable, impossible à vivre (Canguilhem, 1947, pp. 120-136).

5.- L'approche ergologique : trois instructions résultant de cette histoire.

Ces deux branches se sont développées séparément. Les philosophes dont nous avons parlé (partie droite) ont ignoré les études et les interrogations des spécialistes du travail ; de l'autre côté, ces ergonomes (partie gauche) ne connaissaient pas les spéculations qui ont mené certains philosophes à anticiper les limites du Taylorisme. L'approche ergologique peut être conçue comme une synthèse originale, travaillant avec ce double héritage (voir Figure 2). Si l'approche ergologique peut être conçue comme un point de vue original sur ces sujets, c'est probablement parce qu'elle essaie de joindre les instructions majeures des deux branches de l'histoire : l'activité humaine est le processus dynamique et tendu qui tente d'articuler, toute vie durant, le traitement des limitations de toute forme de normalisation et la saisie des nombreuses opportunités pour vivre, en dépit de toute forme rigide d'hétérodétermination.

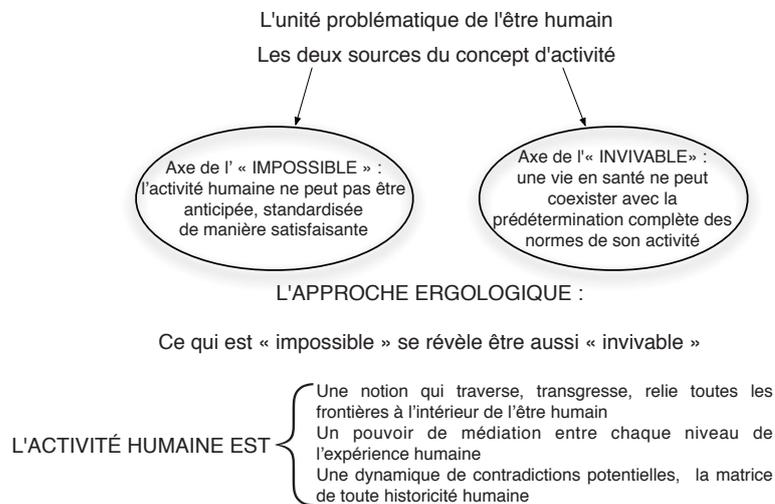


Figure 2 : L'approche ergologique comme synthèse des deux sources du concept d'activité

tiev (1972), Le développement du psychisme, qui donna un statut très précis à la notion » (5/12/2001). Questionné en 1997 sur l'importance du travail de Vygotsky et de Leontiev concernant la construction de sa propre pensée, A. Wisner donne une réponse claire et positive sur les deux auteurs. En parlant de Leontiev, et de son analyse du rôle de médiation des outils, il affirme : « la partie qu'il a développée, il l'a fait d'une façon admirable et elle nous est très utile en ergonomie. Ce sont ses vues sur les relations entre l'activité (ce qu'il y a de plus large), l'action et l'opération. Ce qu'il montre et qui est tout à fait essentiel dans notre spécialité, c'est que nous passons notre temps à nous mouvoir selon cette échelle » (Wisner, Pavard, Benchekroun, & Geslin, 1997, pp. 20-21).

Dès lors, trois caractéristiques me semblent définir l'activité humaine, impliquant des conséquences méthodologiques et opérationnelles :

- Comme le suggère le concept de « Tätigkeit » dans la partie gauche de notre premier schéma, et l'énigme de l'agir technique dans la partie droite (pour chaque partie, une obscure synergie) l'activité humaine est un « concept *transgressif*, synthétique et non localisable ». Si c'est un concept qui tente de recoudre, de ré-agrégier l'unité de l'être humain, il pénètre toutes les dimensions de celui-ci. Par conséquent, en tant qu'il ne peut pas être conçu par nos seuls pouvoirs conceptuels, il ne peut pas être la propriété d'une seule discipline scientifique. L'Activité ne peut pas être l'objet spécifique de la psychologie, de la neurologie, de l'anthropologie culturelle, ... Chaque appropriation exclusive serait quelque part une mutilation. En fait, il les interpelle toutes mais n'appartient à aucune.
- Éviter « l'invivable », « l'insupportable », signifie une tentative reconduite jour après jour d'assurer sa propre santé. La santé est ici un concept beaucoup plus englobant que dans le strict sens médical ; c'est une tentative pour créer de l'espace social, de l'espace industriel pour ses propres normes de vie. La Vie en nous (et la vie au travail, même jusque dans sa plus petite dimension, en constitue une partie essentielle) est toujours plus ou moins en train de combattre pour, d'entretenir, de promouvoir ses propres valeurs dans le monde social et historique. À travers cette quête permanente, à travers ce poids des valeurs qui se jouent en elle, « l'activité », et plus spécialement l'activité de travail, est un moment de *médiation* entre l'individuel et le collectif, entre les niveaux macroscopiques et microscopiques de la vie sociale : les valeurs humaines et sociales ne demeurent pas, ne peuvent pas être confinées dans le seul poste de travail ou le seul lieu de travail. Une valeur est toujours un opérateur de médiation.
- Comme le suggère au niveau microscopique la distinction entre « travail prescrit » et « travail réel », des débats de normes ne cessent d'occuper, de saisir l'activité humaine : débats entre des normes antécédentes, dont le « travail prescrit » peut être l'une d'elles, et des tendances à la renormalisation dont l'existence est attestée au niveau microscopique par le « travail réel » ou « actuel ». Et les valeurs plus larges concernant la vie sociale, comme mentionnées ci-dessus, interfèrent dans ces débats. Pour ces raisons, l'activité humaine est traversée par des *contradictions* potentielles et se révèle comme une matrice authentique de l'histoire humaine. Cependant, si l'activité se révèle ainsi être une matrice d'histoire, elle ne peut pas être réellement comprise, anticipée par une quelconque « théorie », ou système, sauf si l'on s'engage à faire une nouvelle théorie philosophique globale de l'histoire¹⁴.

Pour conclure, nous pouvons percevoir que le défi de définir le concept d'activité porte avec lui des questions philosophiques considérables, couvrant des champs aussi bien épistémologiques que pratiques, aussi bien historiques qu'éthiques.

RÉFÉRENCIEMENT

Schwartz, Y. (2007). Un bref aperçu de l'histoire culturelle du concept d'activité. @activités, 4 (2), pp. 122-133, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

Béguin; P. (2006). Acerca de la evolución del concepto de actividad, *Labor(eal)*, 2(1), 55-61. <http://laboreal.up.pt/revista/artigo.php?id=48u56oTV6582233;24::8:8742>.

14. C'est pourquoi, d'un côté, nous apprécions effectivement les tentatives d'identifier les diverses médiations techniques et sociales à travers lesquelles le « système d'activités » de Leontiev peut être amélioré en connexion avec les changements historiques (la « finnish school » et les courants influencés par le pragmatisme philosophique) ; mais d'un autre côté, pour les raisons mentionnées plus haut, nous ne pouvons pas pour le moment entièrement suivre ces démarches. Je remercie Pascal Béguin pour l'aide qu'il m'a apportée dans l'identification de ces tendances intellectuelles, et Xavier Roth pour son travail de traduction et de conseil.

- Bergson, H (1907/1966). *L'Evolution Créatrice*. Paris : P.U.F.
- Bergson, H (1934/1962). *La Pensée et le Mouvant*. Paris : P.U.F.
- Canguilhem, G. (1937/1969). Descartes et la Technique. *Travaux du IX^{ème} Congrès International de Philosophie*, Congrès Descartes, Tome 1, fascicule II, pp 77 à 85, Herman, 1937. Ré-édité dans *les Cahiers Philosophiques*, n° 69, 12/1996.
- Canguilhem, G. (1947). Milieux et normes de l'homme au travail; *Cahiers internationaux de sociologie*, Volume III 1947, pp. 120-136.
- Canguilhem, G. (1966). *Le normal et le pathologique*. Paris : P.U.F, Nouvelle édition.
- Daniellou, F., & Martin, C. (2007). La formalisation de l'intervention en ergonomie, des contextes et des rencontres. *Education Permanente*, n° 170, 2007-1, 63-75.
- Descartes, R. (1628/1953). *Les règles pour la direction de l'esprit*. Collection Bibliothèque de la Pléiade (N° 40). Paris : Gallimard.
- Descartes, R. (1641/1950). *Méditations*. Paris : Edition A. Bridoux Gallimard, Coll. Bibliothèque de la Pléiades.
- Descartes, R. (1643/1899). *Oeuvres*. Edition C. Adam et P. Tannery, Léopold Cerf, Tome 3. Paris : Vrin.
- Fischbach, F. (2002). *L'être et l'acte, enquête sur les fondements de l'ontologie moderne de l'agir*. Paris : Vrin.
- Goldstein, K. (1951). *La structure de l'organisme. Introduction à la biologie à partir de la pathologie humaine*. Paris : Gallimard, Bibliothèque de Philosophie.
- Guérin, F., Laville, A., Daniellou, F., Durrafour, J., & Kerguelen, A. (1991). *Comprendre le travail pour le transformer, la pratique de l'Ergonomie*. Lyon-Montrouge : Éditions de l'ANACT.
- Guérault, M. (1953). Descartes selon l'ordre des raisons. Paris : Aubier.
- Kant, E. (1781/1963). *Critique de la raison pure*. Traduction française. PUF : bibliothèque de philosophie contemporaine (3^{ème} édition).
- Kant, E. (1788/1960). *Critique de la Raison Pratique*. Traduction française. Paris : PUF, Bibliothèque de Philosophie Contemporaine.
- Kant, E. (1790/1965). *Critique de la faculté de juger*. Traduction française. Paris : Vrin.
- Kant (1798/1994). *Anthropologie du point de vue pragmatique*. Traduction française. Paris : Vrin.
- Léont'ev, A.N. (1976). *Le Développement du Psychisme, problèmes*. Paris : Éditions Sociales.
- Léont'ev, A.N. (1984). *Activité, Conscience, Personnalité*. Moscou : Éditions du progrès.
- Leroi-Gourhan, A. (1983). *Libération de la main*. Annexe de *Mécanique vivante*. Paris : Fayard.
- Marx, K. (1845/1963). *L'idéologie allemande (1845-1846), œuvres III, Philosophie*. Paris : Gallimard, Pléiade.
- Savoyant, A. (1977). Elément d'un cadre d'analyse de l'activité. Quelques conceptions essentielles de la psychologie soviétique. *Cahiers de psychologie*, 22, 17-28.
- Schwartz, Y. (1992). *Travail et philosophie, convocations mutuelles*. Toulouse : Octarès Éditions.
- Schwartz, Y. (1994). *Travail et Philosophie, Convocations mutuelles*. Toulouse : Octarès Éditions.
- Schwartz, Y (2000). *Le paradigme ergologique ou un métier de philosophe*. Toulouse : Octarès Éditions.
- Schwartz, Y (2001). Philosophie et Ergologie. *Bulletin de la Société Française de Philosophie*. Paris : Vrin.
- Schwartz, Y. (2004). Raison Pratique et débats de normes. In M. Bienenstock, & A. Tosel (Eds.), *La Raison pratique au XX^{ème} siècle* (pp. 261-294). Paris : L'Harmattan.
- Schwartz, Y, & Durrive, L. (2003). *Travail et Ergologie. Entretiens sur l'activité humaine*. Toulouse : Octarès.

Vatin, F. (1993). *Le travail, Economie et Physique, 1780-1830*. Paris : P.U.F.

Wisner, A., Pavard, B., Benchekroun T.H., & Geslin, P. (1997). *Anthropotechnologie : vers un monde industriel pluricentrique*. Toulouse : Octarès Éditions.

RÉSUMÉ

Dans quelle mesure y a-t-il pensée, et quel contenu de pensée entend-on dans l'utilisation courante d'un mot en particulier? Une telle question me semble cruciale pour un mot comme « activité », qui est omniprésent dans le langage courant, mais dont le contenu est assez problématique. Nous parlons ici d'« activité » et non d'action. Cette étude sur le terme d'activité est d'une importance considérable dans la mesure où cette Revue (@ctivités) concerne majoritairement des ergonomes, lesquels, pour une partie d'entre eux, ont un usage assez fondamental de ce concept.

MOTS CLEFS

Unité de l'Humain, tätigkeit, agir technique, ergologie.

RESUMEN

¿ En qué medida hay pensamiento y qué contenido de pensamiento subyace en la utilización cotidiana de una palabra en especial? Semejante pregunta me parece crucial para una palabra como “actividad”, omnipresente en el lenguaje, pero cuyo contenido resulta bastante problemático. Hablamos acá de « actividad » y no de acción. Este estudio sobre el concepto de actividad tiene una importancia considerable dado que esta revista (@ctivités) apunta mayormente a los ergónomos quienes, al menos una parte de ellos, hacen un uso importante de dicho concepto.

PALABRAS CLAVE

Unidad de lo Humano, tätigkeit, actuar técnico, ergología

Vers une théorie et une méthode d'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes homme-technologie

Leena Norros & Paula Savioja

Systems Research Centre, VTT Technical Research Centre of Finland, P.O. Box 1000, 02044 VTT, Finland
leena.norros@vtt.fi, simo.savioja@poliisi.fi

ABSTRACT

One of the central roles of ergonomic research is to provide a normative basis for the evaluation of the appropriateness of artefacts used in various human activities. In this paper a new activity theory based approach, the Core-Task Analysis is introduced. Inspired by that, an evaluation method, Contextual Assessment of Systems Usability, was developed for the analysis of the appropriateness of complex information and control systems. The basic structure of the method is described and the indicators for assessment briefly described.

KEYWORDS

Activity theory, Core-Task Analysis, systems usability, habits of action, functional modeling, complex systems

1.- L'évaluation ergonomique des systèmes complexes

L'ergonomie est une science interdisciplinaire des conduites humaines. Elle tient compte du fait que les êtres humains utilisent des outils lors de leurs interactions avec l'environnement, et elle est particulièrement tournée vers la définition des technologies, de manière à ce que celles-ci soient adaptées aux objectifs, aux conditions et aux valeurs humaines. L'ergonomie a donc des prétentions constructives, et se trouve confrontée à la tâche difficile qui consiste à relier la théorie à la pratique. Les méthodes et méthodologies scientifiques sont par conséquent nécessaires afin de reconnaître la valeur épistémologique de la pratique, et peuvent intégrer de nouveaux types de méthodes d'intervention dans des contextes participatifs. L'approche que nous évoquons dans cet article vise ces objectifs et repose sur la théorie de l'activité (Vygotski, 1978) et sur la théorie pragmatique de l'habitus (Peirce, 1998).

Un des rôles centraux de la recherche en ergonomie consiste à fournir une base normative pour l'évaluation de l'appropriabilité¹ des objets utilisés pour les diverses activités humaines. La diffusion rapide de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) dans toutes les sphères de l'activité humaine a fait de ces technologies un moyen universel, mais qui affecte profondément les interactions des hommes avec leurs environnements. Dans cette perspective, le processus de conception a également beaucoup évolué. Une de ses nouvelles caractéristiques est l'implication bien plus importante de l'utilisateur dans la conception. À ce titre, l'intégration de la science ergonomique dans la conception des objets et des environnements intelligents, basés sur les TIC, constitue un défi, tout comme il est essentiel de contribuer à définir les conditions d'un bon développement des technologies, dans des contextes toujours spécifiques.

L'objectif de cet article est de présenter une approche théorique de l'analyse des conduites humaines : l'analyse de la « core task », ainsi qu'une méthode intégrée d'évaluation des objets basés sur

1. "appropriateness" (NdT).

les TIC. Ces concepts ont été développés afin de répondre aux besoins d'évaluation des systèmes d'information et de contrôle utilisés pour les tâches complexes, nécessitant une grande utilisabilité et une grande fiabilité, comme par exemple le travail réalisé dans les processus continus modernes et dans l'industrie du transport. On considère cependant que cette approche pourrait être utile également pour évaluer l'appropriabilité et l'acceptabilité des structures de connaissances, et pour les environnements intelligents.

L'ergonomie vise à la fois à réduire les effets négatifs de la technologie et à maximiser le rôle créatif de l'homme. Mais elle atteint des objectifs encore plus élevés lorsqu'elle cherche à créer de nouvelles possibilités et de nouveaux usages de vie. Plus l'ergonomie influence le façonnage de l'homme et de son environnement, plus il devient important pour la recherche et la pratique en ergonomie de prendre en compte le contexte. Pour remplir pleinement son rôle, l'ergonomie doit évaluer le contenu des conduites et la signification des technologies pour les usagers.

2.- L'analyse de la « Core task » dans la recherche en ergonomie

2.1.-Prendre en compte le contexte

Notre approche contextuelle de la recherche en ergonomie a été développée à partir d'études de terrain menées dans l'industrie, et a été consolidée à l'occasion d'études expérimentales, menées sur des simulateurs de formation « pleine échelle » (Norros, 2004). Nous utilisons le concept de « Core task » pour définir le contenu et le contexte de l'activité étudiée, normalement une activité de travail complexe, médiée par des systèmes techniques. La « Core task » identifie les objectifs, les finalités et les résultats requis, tels qu'ils sont définis à partir des contraintes intrinsèques d'une organisation, ou *au sein* d'une organisation. L'analyse de ce qui est au cœur du travail et de ses contraintes intrinsèques est importante. D'une part, parce que ces dernières doivent être prises en compte dans toutes les situations (quel que soit l'état fonctionnel du système), d'autre part parce que la nature du travail n'est pas nécessairement évidente pour les acteurs, et enfin parce qu'elle est susceptible de changer.

Lorsque nous définissons la nature de la « core task », on pose comme point de départ méthodologique que l'interaction entre l'homme et l'environnement (la transaction) peut être conçue comme un système fonctionnel unique. C'est-à-dire que le comportement est structuré à partir de ses résultats, et en fonction de contraintes et des possibilités de maintien de l'action appropriée. Plutôt que d'appréhender les actions comme de simples relations causales linéaires de transformation de l'information entre deux systèmes distincts (l'homme et l'environnement) – comme c'est le cas dans les approches centrées sur le traitement de l'information telles qu'elles sont assumées dans les approches prescriptives de l'analyse de la tâche –, les chercheurs ont pour but de découvrir des processus et des phénomènes d'entraînement ou de résonance au sein du système homme-environnement. Un tel changement de cible dans l'analyse suppose que ce ne sont pas seulement les événements qui sont à l'origine de l'action, mais que les finalités de l'action ainsi que leurs significations peuvent être considérées comme des explications adéquates des conduites humaines.

La psychologie écologique de Gibson est une des plus importantes alternatives existantes à l'approche cognitiviste du traitement de l'information. Le concept d'*affordance* a été développé et est largement utilisé pour décrire les caractéristiques d'un environnement à fournir une signification pour l'usage. Nous utilisons cette notion, qui définit l'environnement dans ses relations à l'utilisateur humain. Mais nous le complétons avec la notion anglaise symétrique de *préhensibilité* (*prehensibility*). Ce concept – également connu en philosophie – définit le sujet humain en relation à l'environnement, et désigne sa capacité à saisir l'environnement.

2.2.- Modéliser le potentiel d'action dans une situation

L'association des concepts d'*affordance* et de *prehensibility* indique qu'il existe potentiellement, au sein du système, un engagement dans un processus dynamique d'activité. Nous avons développé ces concepts ainsi que des mesures concrètes permettant de définir ce potentiel.

2.2.1.- Les objectifs et les contraintes intrinsèques du domaine de travail

Nous indiquions dans l'introduction que la théorie de l'activité était une des deux théories sur lesquelles nous nous basions. Une adaptation connue de cette théorie est l'approche du système d'activité développée par Engeström et ses collègues (Engeström, 1999). Nous utilisons le modèle du système d'activité qui considère le travail comme une activité sociale, médiée par la culture et les instruments. Ce modèle a également l'avantage de faciliter la découverte des tensions existantes au sein du domaine de travail, et de porter ainsi l'attention non seulement sur l'histoire mais également sur le futur du système.

Pendant, le modèle du système d'activité est orienté vers la culture et néglige les contraintes physiques et matérielles du travail. Afin d'appréhender ces dernières, nous utilisons une autre technique de modélisation. Elle fut développée dans un environnement d'ingénierie des facteurs humains et se focalise sur les contraintes intrinsèques rencontrées lors de la confrontation avec des domaines complexes. Les contraintes sont définies à l'aide de la Modélisation du Domaine Fonctionnel (MDF) qui produit une analyse fonctionnelle du système. Les fonctions ont trait à la sûreté, aux aspects relatifs à la santé, et à l'efficacité du domaine étudié. Ces modélisations permettent de décrire le domaine à un niveau général. Elles doivent être réalisées au sein de groupes de travail pluridisciplinaires auxquels toutes les personnes concernées sont invitées à participer. L'équipe doit rassembler des experts, des formateurs, des concepteurs et des spécialistes des facteurs humains.

2.2.2- Modéliser les exigences de la core task

À l'inverse de la modélisation du domaine, la modélisation de la core task (MCT) repose sur une vision opérationnelle du domaine. Les fonctions qui permettent de maintenir l'activité au sein des frontières de la sûreté, de l'efficacité et de la santé sont modélisées d'un point de vue opérationnel. Le modèle de la core task décrit la tâche fonctionnelle des opérateurs et fournit la gamme des exigences (psychologiques) relatives à la core task. Dans notre analyse, nous utilisons un outil qui traduit les contraintes intrinsèques en catégories de dynamacité, de complexité et d'incertitude, catégories qui correspondent aux principaux éléments qui affectent la contrôlabilité du domaine. L'idée est que ces éléments sont interdépendants et que les facultés humaines, la connaissance, et la collaboration sont des ressources permettant de faire face à ces contraintes. Avec cet outil conceptuel, nous pouvons identifier la gamme des exigences de la core task, orientées vers les ressources humaines, relatives notamment aux caractéristiques de dynamacité, de complexité et d'incertitude du domaine. Il est important de noter que la modélisation des exigences de la core task utilise les données relatives à la performance, mais qu'elle considère surtout l'aspect potentiel de l'activité en conceptualisant les exigences provenant de la confrontation à l'environnement. L'analyse des exigences de la core task a été testée dans plusieurs domaines, dont l'exploitation d'une centrale nucléaire, la navigation en mer, l'anesthésie, et la culture de l'orge.

2.2.3- Les habits

La forme finale de la modélisation, incluse dans l'analyse de la core task, est la définition des capacités et de la manière dont les experts appréhendent les contraintes environnementales et les marges de manœuvre du travail – qui peuvent être perçues comme des exigences de travail – et les utilisent. Nous observons jusqu'à quel point et selon quelle logique les opérateurs tiennent compte des contraintes et des marges de manœuvre. Encore une fois, les données relatives à la performance

observées sont utilisées pour définir le potentiel d'action.

Le concept d'*habitus* est utilisé comme construction théorique au sein du modèle. On a présenté exhaustivement ce concept ailleurs (Norros, 2004). Dans cet article, on soulignera seulement que la notion pragmatique d'*habitus* se réfère au potentiel, et non à ce qui est effectué de l'action, et qu'elle cristallise l'idée d'une structure psychologique invariante permettant de faire face, de manière réflexive et pré-réflexive, aux incertitudes de l'environnement. La nature invariante de l'*habitus* tire son origine non seulement de sa fonction à créer une continuité, mais également dans l'expression d'une signification et d'un style (Peirce, 1958).

Le but de l'analyse des *habitus* est de construire une gamme de marqueurs comportementaux, d'indicateurs de pratique, qui pourront, grâce à l'analyse, être considérés comme des interprétants des signaux prélevés au sein de l'environnement. Il y a toujours plusieurs interprétations possibles des situations. Nous utilisons cette variabilité et catégorisons les différentes réponses en référence à la manière et à la logique selon lesquelles les marges de manœuvre du travail et la tâche centrale semblent être prises en compte. Ainsi, nous avons pu créer et publier des indicateurs de pratique pour le travail d'un opérateur de centrale nucléaire, pour l'anesthésie, et la navigation en mer (Klemola, & Norros, 2001 ; Nooros, & Nuutinen, 2005 ; Nuutinen, & Norros, 2007).

2.3.-Analyse et évaluation du comportement réel dans une situation : Activité, Action, Opération

Bien entendu, l'analyse ergonomique a pour finalité de comprendre l'activité réelle des personnes. L'analyse des potentiels d'action environnementaux et humains est un pré-requis pour cette analyse, elle fournit une référence pour cette évaluation comme nous l'indiquons ci-dessus.

Comme dans la phase de modélisation, nous utilisons la théorie historico-culturelle de l'activité. A.N. Leont'ev était intéressé par la structure psychologique et la construction de l'activité humaine, à la fois d'un point de vue historique et au sein des situations actuelles. Il a proposé un modèle hiérarchique, distinguant trois niveaux : de l'activité, de l'action et des opérations (Leont'ev, 1978). Ces niveaux sont représentés dans le modèle ci-dessous (voir Figure 1).

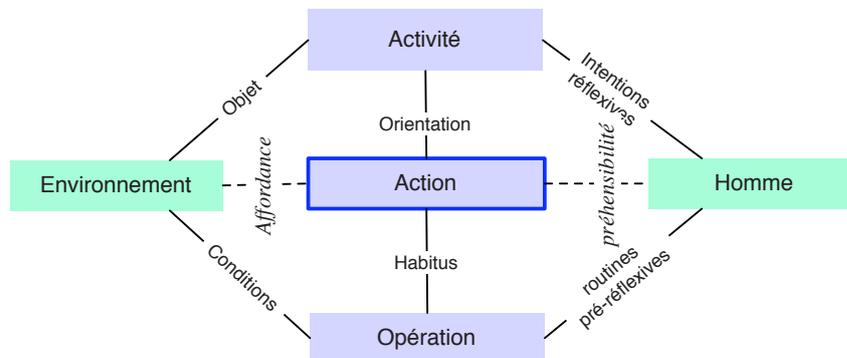


Figure 1 : La structure de l'activité réelle dans le contexte du potentiel d'action [à partir de Norros, 2004]).

Ce modèle vise à guider l'analyse et l'évaluation des actions, ancrées dans leur contexte social et matériel. Il peut apparaître que les actions réalisées au sein d'un travail spécifique soient évidentes. Cela peut être vrai dans le sens où l'on considère *ce que font* les personnes, mais pas dans le sens où on comprendrait la *signification* de leurs actions. En observant les potentiels offerts par l'environnement et les objectifs partagés, nous pouvons clarifier l'activité significative dans laquelle sont ancrées les actions. De plus, en observant les conditions et les routines qui permettent de réaliser ces actions, nous pouvons définir une signification aux opérations. En enquêtant sur le sens subjectif des

opérations et de l'activité pour des sujets spécifiques [en référence aux affordances et à la préhensibilité, ainsi qu'aux indicateurs définis dans la phase de modélisation], nous identifions *les habitus* des actions réelles et *l'orientation* des sujets. Ainsi, nous pouvons tirer des conclusions sur la logique particulière des actions réalisées par les personnes. Par conséquent, nous pouvons définir comment les personnes agissent, c'est-à-dire quel est le mode personnel et doté de sens, ou le style d'actions que les personnes se sont appropriés dans la communauté de pratiques. Cela fournit une base permettant de comprendre les actions. Cela permet également d'expliquer les lignes de conduite correspondant aux situations. Comme les personnes ont tendance à répéter ce qu'ils ont appréhendé comme étant significatif, les orientations et les habitudes d'action prédisent également le comportement qui existera dans des situations comparables.

3.- L'utilisation de l'analyse de la Core task pour l'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes

L'analyse de la core task, et la théorie qui la sous-tend, ont été utilisées dans la construction d'une méthode d'évaluation pour la validation des systèmes complexes d'information et de contrôle de processus. La méthode a été appelée « l'évaluation contextuelle de l'utilisabilité des systèmes » (méthode CASU, Savioja, & Norros, 2004 ; Norros & Nuutinen, 2005).

La méthode CASU est développée pour être utilisée dans la validation intégrée du système de modification des salles de commande des centrales nucléaires. La validation intégrée du système est une évaluation globale utilisant différents types d'évaluations basées sur la performance, de manière à ce que la conception soit cohérente avec les exigences de performance et puisse soutenir de manière acceptable les opérations de sécurité de la centrale (O'Hara, Higgins, Persensky, Lewis, & Bongarra, 2002). L'essence de la méthode CASU est détaillée dans la Figure 2. Elle consiste en quatre phases principales.

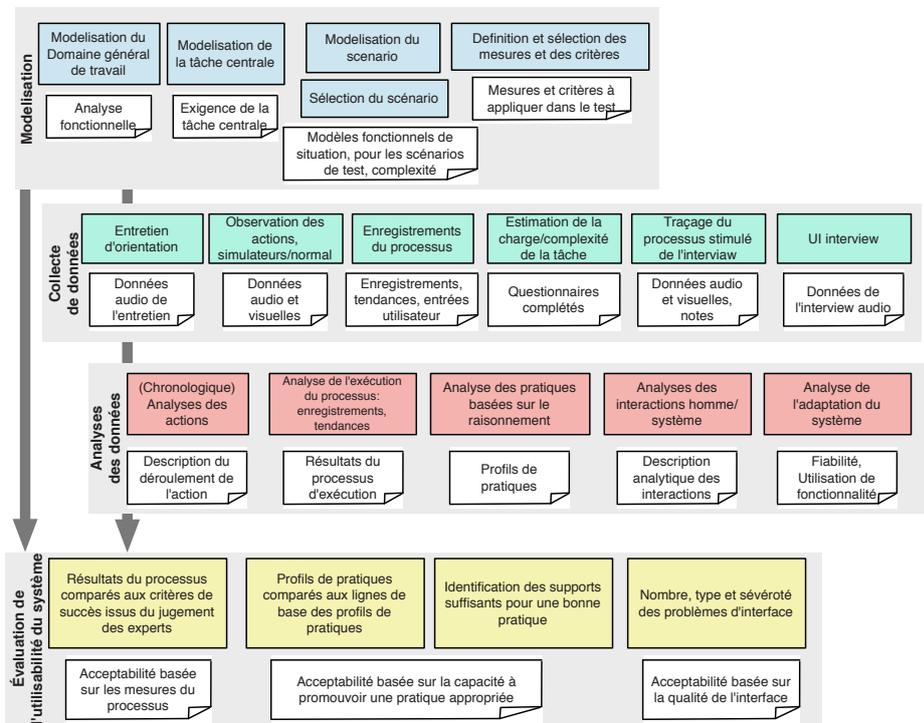


Figure 2 : Phases et produits de l'évaluation de l'interaction hommes-systèmes dans les systèmes complexes

3.1.-Modélisation

L'objectif de la phase de modélisation est d'abord de permettre une évaluation exhaustive et représentative ; ensuite elle doit permettre d'obtenir les éléments du domaine qui doivent être considérés dans les tests, notamment dans les scénarios spécifiques ; et enfin d'obtenir l'information sur le domaine permettant d'élaborer les indicateurs de performance.

La phase de modélisation est essentielle pour la validité et la qualité des résultats de l'évaluation. Elle est à la base de l'évaluation, en donnant la référence de ce qu'est la bonne activité de conduite du processus dans une situation opérationnelle donnée. En plus des modèles fonctionnels du domaine et du modèle de la core-task, des modèles spécifiques des affordances de l'environnement sont créés. Nous avons développé une technique particulière permettant de concevoir des modèles fonctionnels des situations (MFS), c'est-à-dire des scénarios. Avec cette technique, une signification fonctionnelle est donnée au modèle du domaine le plus global. Les modèles de situation sont toujours réalisés avec l'aide d'un expert du domaine qui connaît les impacts qu'ont les fonctions basiques du système et du procédé (décrites par les FDM) dans cette situation spécifique.

Les résultats importants de la phase de modélisation sont les mesures et les critères utilisés dans l'évaluation de la salle de contrôle.

3.2.-Collecte des données

La seconde phase est une phase de collecte de données. Dans cette dernière, les sessions de simulation (qui correspondent aux situations futures probables de travail) sont testées par des équipes d'opérateurs polyvalents. L'activité des équipes est observée, et des vidéos ainsi que d'autres résultats et données provenant d'entretiens sont collectés.

La boîte à outils nous permettant la collecte des données comprend actuellement les méthodes suivantes :

- Entretiens d'orientation ;
- Observations et enregistrements des interactions entre l'homme et l'environnement ;
- Mesures de la charge de travail et de la complexité ;
- L'entretien portant sur le suivi stimulé du processus.

Les méthodes de collecte de données sont pour une part développées par nous-mêmes et, pour l'autre part, nous utilisons des méthodes existantes.

3.3.-Analyse des données

L'analyse des données collectées dans les sessions d'évaluation de la performance comprend trois phases en interaction :

- 1 – Dans l'analyse de l'interaction homme-système, il s'agit de construire et d'analyser le déroulement de l'action. Une analyse chronologique des phases du processus qui se déroulent pendant la situation opérationnelle est construite. Les événements opérationnels et les événements relatifs au processus sont présentés par ordre chronologique sur un graphe. Ensuite, les observations, les actions et la communication des opérateurs sont ajoutées à ce graphe chronologique. L'objectif est de reconstruire le déroulement réel de l'action dans cette situation particulière.
- 2 – Dans l'analyse de la performance de la conduite du processus, nous nous intéressons à deux aspects. D'une part, nous nous focalisons sur l'évaluation de l'adéquation (succès et pertinence) de la conduite du processus par les opérateurs. Nous évaluons l'état du processus, tel qu'il résulte de l'action des opérateurs, et leur contrôle sur le processus. Afin de réaliser cette évaluation, la tâche de conduite du processus est décomposée en trois sous-tâches : l'identification des perturbations de l'état du processus, la stabilisation du processus, et l'identification des causes des perturba-

tions. Le second aspect de la performance de conduite du processus est relatif à l'évaluation subjective de la performance de la tâche par les opérateurs. Jusqu'à maintenant nous avons exploité le célèbre questionnaire de mesure NASA (le NASA task load index). Dans le futur, nous espérons pouvoir développer davantage l'analyse de la charge subjective.

3 –La troisième phase d'analyse des données consiste à analyser les pratiques de travail et les habits. Nous clarifions la manière dont les opérateurs utilisent les outils disponibles, tels que l'information, ou les méthodes et procédures opérationnelles, lorsqu'ils entrent en interaction avec le processus, collectivement ou pour le contrôle de leurs propres ressources personnelles. Ces interactions peuvent servir des buts et des tâches définies :

- Opérateur-processus : surveillance et évaluation de la situation, planification et réalisation de la conduite du processus, stabilisation ou actions de test, diagnostics et détection des erreurs, définition des objectifs opérationnels ou exécution des changements planifiés d'une étape opérationnelle (appelées les tâches primaires).
- Opérateur-opérateur : management, coordination, collaboration, communication.
- Opérateur lui-même : contrôle de l'utilisation des outils (appelés les tâches secondaires), focalisation et attention, rapports, vérifications, apprentissages.

L'analyse se base sur les indicateurs relatifs aux tâches mentionnées ci-dessus et décrit la manière dont les exigences de la core task sont prises en compte lors de l'exécution par l'opérateur.

3.4.-L'évaluation de l'utilisabilité des systèmes

La phase d'évaluation est la partie de l'évaluation des facteurs humains au sein de laquelle les résultats obtenus sont comparés aux critères d'acceptabilité.

Comme indiqué par la Figure 2, l'évaluation doit être réalisée selon trois perspectives différentes. Premièrement, on cherche à évaluer si l'interaction entre l'homme et le système est « bonne » au sens où le processus est maintenu au sein de limites acceptables. Deuxièmement, on cherche à définir le « bon » critère en matière de prestation de travail et des pratiques des opérateurs. Cette évaluation se focalise notamment sur l'adéquation, l'adaptation et l'orientation donnée par le système technique sur la core task. Ces éléments de l'interaction homme-système sont considérés comme pertinents pour renforcer le développement de l'activité. Troisièmement, il est également nécessaire d'évaluer si l'interface de l'interaction homme-système présente des qualités acceptables.

4.- Conclusions

L'objectif du développement de l'Analyse de la core task (sur laquelle est basée la méthode CASU) est d'améliorer les représentations actuelles de ce qu'est une « bonne » conception et de la manière dont on le « mesure ». Les objets intelligents, les environnements et les infrastructures de la société des savoirs doivent rencontrer les exigences *d'utilisabilité des systèmes*, qui est le concept central de notre méthode.

La notion d'utilisabilité reflète bien l'exigence de base d'une conception centrée sur l'homme : les produits ou les outils doivent promouvoir les possibilités humaines d'atteindre un objectif dans un contexte d'utilisation défini. Cependant, nous proposons que cette notion soit étendue aux cinq aspects suivants :

- *Intégratif*: l'intégration est nécessaire dans l'évaluation, entre les deux objectifs de l'évaluation : innovation et acceptabilité des solutions conçues, entre les différentes phases de conception, et entre les différents niveaux de détail de la conception.
- *Exhaustif*: Il est nécessaire que les objets soient considérés comme faisant partie d'une activité significative. La théorie de l'activité fournit une approche holistique et un contexte permettant

d'évaluer la manière dont le système organise les différentes actions et tâches réalisées, et comment il facilite les objectifs et l'activité dans l'organisation.

- *Dépendant du contexte* : Une exigence largement acceptée pour la conception centrée sur l'homme et les études d'utilisabilité est que les évaluations doivent être réalisées dans le contexte d'utilisation. Notre proposition est d'utiliser une nouvelle méthode d'analyse, la Core task analysis, pour répondre à cette exigence.
- *Basé sur la performance* : La qualité de l'objet est examinée au regard des guides et des normes en vigueur. Nous pensons qu'il existe un besoin d'améliorer l'évaluation basée sur la performance des technologies, et de nous baser sur les trois fonctions génériques d'un outil ou d'un moyen d'action, en tant qu'instrument, outil psychologique, et comme moyen de communication et de prise de conscience.
- *Ayant une perspective sémiotique* : Nous essayons d'élargir l'évaluation de l'utilisabilité afin d'appréhender la manière dont les nouvelles formes de représentation, rendues disponibles via les intermédiaires digitaux, pourraient être mieux reliées à la nature requise par le processus pour une activité appropriée de conduite par l'Homme d'un processus.

REMERCIEMENTS

Le travail décrit dans cet article a été financé par le projet de recherche finlandais sur la sûreté nucléaire (SAFIR) et par le VTT. Nous adressons nos remerciements à M.Sc (Tech) Leena Salo et au Dr.(Psych) Jari Laarni qui nous ont apporté leur collaboration pour cette recherche.

RÉFÉRENCEMENT

Norros, L.L., & Savioja, P.J. (2007). Vers une théorie et une méthode d'évaluation de l'utilisabilité des systèmes complexes homme-technologie. @activités, 4(2) pp. 134-142, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

RÉFÉRENCES

- Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L.Punamäki [Eds.], *Perspectives in Activity Theory* (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.
- Klemola, U.-M., & Norros, L. (2001). Practice-based criteria for assessment the anaesthetists' habits of action. Outline for a reflexive turn in practice. *Medical Education*, 35, 455-464, 2001.
- Leont'ev A.N. (1978). *Activity, Consciousness, and Personality*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Norros, L. (2004). *Acting under Uncertainty. The Core-Task Analysis in Ecological Study of Work*. Espoo: VTT, Available also URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>
- Norros, L., & Nuutinen, M. (2005). Performance-based usability evaluation of a safety information and alarm system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63 (3), 328-361.
- Nuutinen, M., & Norros, L. (2007). Core-Task Analysis in accident investigation – analysis of maritime accidents in piloting situations. *Cognition Technology and Work* (in press).
- O'Hara, J., Higgins, J., Persensky, J., Lewis, P., & Bongarra, J. (2002). *Human factors engineering program review model*. Washington, DC: United States Regulatory Commission.
- Peirce, C.S.(1958). Letters to Lady Welby. In P. Wiener (Ed.), *Selected writings of C.C. Peirce* (pp. 380-432). New York: Dover Publications.
- Peirce, C.S. (1998). The Harvard Lectures on Pragmatism. In Project TPe (Ed.), *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, Vol. 2 (pp. 133-241). Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.

Savioja, P., & Norros, L. (2004). *Developing the concept of system usability*. IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium Analysis, design, and evaluation of human-machine systems. Atlanta, GA

Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

RÉSUMÉ

Un des rôles centraux de la recherche en ergonomie est de fournir une base normative pour évaluer l'adaptation des objets destinés à être utilisés dans les activités humaines. Dans cet article on propose une approche basée sur la théorie de l'activité, appelée «analyse de la core task». Inspirée par cette dernière, une méthode d'évaluation, appelée «l'évaluation contextuelle de l'utilisabilité des systèmes» a été développée pour analyser l'appropriabilité des systèmes complexes d'information et de conduite de processus. Les principes de base de cette méthode, et les indicateurs qui permettent l'évaluation sont décrits succinctement.

MOTS CLÉS

Théorie de l'activité, analyse de la tâche focale, utilisabilité des systèmes, habitus, modélisation fonctionnelle, systèmes complexes.

RESUMEN

Uno de los roles centrales de la investigación en ergonomía es de aportar una base normativa que permita evaluar la adaptación de los artefactos utilizados en diversas actividades humanas. En este artículo presentamos un nuevo enfoque basado en la teoría de la actividad, denominado Core-Task Analysis (análisis de las tareas centrales). Inspirados en este último, se ha desarrollado un método llamado «evaluación contextual de la usabilidad de los sistemas» que permite evaluar cuán apropiados son los sistemas complejos de información y de control de procesos. Se describen sucintamente, los principios de base de este método, y los indicadores que permiten la evaluación.

PALABRAS CLAVE

Teoría de la actividad, análisis focal de la tarea, usabilidad de los sistemas, habitus, modelización funcional, sistemas complejos.

Towards a theory and method for usability evaluation of complex human-technology systems

Leena Norros & Paula Savioja

Systems Research Centre, VTT Technical Research Centre of Finland, P.O. Box 1000, 02044 VTT, Finland
leena.norros@vtt.fi, simo.savioja@poliisi.fi

ABSTRACT

One of the central roles of ergonomic research is to provide a normative basis for the evaluation of the appropriateness of artefacts used in various human activities. In this paper a new activity theory based approach, the Core-Task Analysis is introduced. Inspired by that, an evaluation method, Contextual Assessment of Systems Usability, was developed for the analysis of the appropriateness of complex information and control systems. The basic structure of the method is described and the indicators for assessment briefly described.

KEYWORDS:

Activity theory, Core-Task Analysis, systems usability, habits of action, functional modeling, complex systems

1.- Ergonomic evaluation of complex systems

Ergonomics is an interdisciplinary science of human conduct. It takes into account the fact that human beings use tools in interacting with the world, and, is especially focused to shape technologies to fit human purposes, conditions and values. Hence, ergonomics has constructive intentions and faces the difficult task of bridging between theory and practice. Scientific methodology and methods are therefore needed that acknowledge the epistemic value of practice and accept new types of interventive and participative methods. The approach that we advocate in this paper aims at these objectives, and draws on theories that share them, i.e. the cultural historical theory of activity (Vygotski, 1978) and the pragmatist theory of habit (Peirce, 1998).

One of the central roles of ergonomic research is to provide a normative basis for the evaluation of the appropriateness of artefacts that are used in various human activities. The rapidly increasing implementation of information and communication technologies (ICT) into all spheres of human activity has made this technology a universal medium that deeply effects people's interaction with their environments. In this connection also the process of design has changed in many ways. One of the new features is the much deeper involvement of the user in the design. In this situation there is a great challenge to the ergonomics science to be better integrated in the construction of the ICT-based intelligent objects and environments, but at the same time to facilitate reflection what is good development of technology in specific cases.

In this paper a theoretical approach to analysis of human conduct, the Core-Task Analysis, and a method for an integrated evaluation of ICT-based artefacts is introduced. These conceptual tools have been developed to meet the assessment needs of information and control systems used in complex work with high usability and reliability requirements, for example work in modern process and transport industry. It is claimed, however, that the approach could also be helpful in the evaluation of the appropriateness and acceptability of knowledge society infrastructures and intelligent environments.

Ergonomics aims both to minimise negative effects of technology and to maximise the creative role of the human. But it reaches even further as ergonomics in design strives for creating new possibilities and uses of living. The deeper the influence of ergonomics is on shaping the human and his environment, the more important it becomes that the ergonomic research and practice is contextually oriented. It must appreciate the content of behavior and the meaning of technologies for the users if it intends to succeed in its role.

2.- The core task analysis in ergonomic research

2.1.- Taking the context into account

Our way of accomplishing contextual ergonomics research has developed gradually in field studies in the industry, fortified with experimental studies on full-scope training simulators (Norros, 2004). We use the concept of Core Task to define the content and context of the studied activity, normally a complex and technologically mediated work activity. The core task denotes the objectives, goals and result critical intrinsic constraints of the work of an organisation, or that in an organisation. The analysis of the core content and intrinsic constraints of work is important because, by definition, they have to be taken into account in all situations, the content is not necessarily evident to the actors, and because the content may change.

When defining the content of the core task we start from the methodological notion that the human-environment interaction (transaction) should be conceived as one functional system. Such a system explains behavior as being structured according to its results and with regard to the constraints and possibilities of maintaining appropriate action. Instead of comprehending actions as simple linear causal relationships of transforming information across the border of the two separate systems (human and environment) – as the prevailing information processing approach and prescriptive task analyses assume – researchers aim to discover processes and phenomena of entrainment or resonance within the human-environment system. Such a change of framing the target would necessitate, further, that not only events as causes for action, but also reasons for action and their meaning could be considered as adequate explanations for human conduct.

The ecological psychology of Gibson is one of the prominent alternatives to the cognitivist information processing approach. The concept of *affordance* has been adopted and used widely in describing the possibilities that the environment and media provide for meaningful usage. We make use of this notion that defines the environment in its connection to the human user. We complement ‘*affordance*’ with the symmetric English notion of *prehensibility*. This concept – known also in philosophy – defines the human subject in connection to the environment and indicates his capability to grasp the environment.

2.2.-Modelling the potential to act in a situation

Both *affordance* and *prehensibility* denote existing *potential* in the system to become involved in a dynamic process of activity. We developed concepts and concrete measures to define this potential.

2.2.1.- Objectives and intrinsic constraints of the work domain

It was mentioned in the introduction that the cultural historical theory of activity is one of the two main theories on which we draw. One well known adaptation of this theory is the activity system approach developed by Engeström and his colleagues (Engeström, 1999). We take advantage of the model of activity system that conceives the work domain as societal, culturally and instrumentally mediated activity. The further advantages of the model are that it facilitates discovery of the tensions

within of the work domain and thereby draws attention not only to the history, but also to the future of the system.

The activity system model is culturally oriented and neglects the material and physical constraints of work. For comprehending these we utilise another modelling technique. It was developed in a human factors engineering environment and focuses on the intrinsic constraints of coping with complex domains. The constraints are defined with the aid of a functional domain modelling (FDM) approach that produces a functional breakdown of the system. The functions are related to the safety, efficiency, and health-relevant aspects of the domain. FDMs describe the domain on a general level.

Modelling should be carried out in multidisciplinary workshops to which all the possible stakeholders are invited to take part in. The team should include experts in operations, training, process design and human factors.

2.2.2- Modelling the core-task demands

As opposed to domain modelling, the core-task modelling (CTM) takes an operational view to the domain. The activity produces a similar deliverable to the FDM but in this case the functions necessary to maintain the activity within the result-critical boundaries of safety, efficiency or health are modelled from an operative perspective. Core-task model describes the functional task of the operators and provides a set of (psychological) core-task demands. In the analysis we utilise a tool that translates the intrinsic constraints into the categories of dynamicity, complexity and uncertainty, main attributes that effect the controllability of the domain. The idea is that these attributes are interdependent and that human skills, knowledge and collaboration are resources to cope with them. With this conceptual tool we are able to produce a set of human resource oriented core-task demands that relate to the particular dynamicity, complexity, and uncertainty features of the domain. It should be noted that the modelling of the core-task demands makes use of performance data but still deals with the potential aspect of activity by abstracting the demands that coping with the environment puts. Analysis of core-task demands has been tested in several domains including nuclear power operations, see piloting, anaesthesia and barley growing.

2.2.3.- Habits

The final form of modelling included in the core-task analysis is the performance-based definition of the capabilities and ways that experts grasp the environmental constraints and possibilities in their work - which may be perceived as demands of the work - and make use of them. We consider, to what extent and according to which logic, the operators take the constraints and possibilities into account. Again, data of actual performance is used to define the potential for action.

The concept of *habit* is used as the theoretical construct in the modelling. The more detailed arguments for utilising this concept are given elsewhere (Norros, 2004). In this context it should suffice to state that the pragmatist notion of habit refers to the potential not the actual aspect of action and crystallises well the idea of generalised psychological structure to cope, both reflectively and pre-reflectively, with the uncertainties of the environment. The repetitive nature of habit has its origin not only in the function of habit in creating continuity but also in expressing meaning and style (Peirce, 1958).

The aim of the analysis of habits is to construct a set of behavioural markers, indicators of practice, that thanks to the analysis may be considered as interpretants of meaningful signs in the environment. There are always different possible interpretations of the situations. We make use of the variance and grade different responses with regard to how well and according to which logic the affordances of the work, the core task, appear to be taken into account. So far we have created and published indicators for practice for nuclear power plant operator work, anaesthesia and sea piloting (Klemola, & Norros 2001; Norros, & Nuutinen, 2005; Nuutinen, & Norros, 2007).

2.3.- Analysis and assessment of the actual behaviour in a situation: Activity, Action, Operation

The ergonomic analysis is, of course, aiming at understanding the actual real activity of people. The analysis of the environmental and human potential for action is a prerequisite to do this, and provides a reference to evaluate activity, as we indicated above.

As in the modelling phase, also here we make use of the cultural historical theory of activity. A.N. Leont'ev was interested in the psychological structure and construction of human activity both in a historical perspective and in actual situations. He proposed the three level concept of activity, including the levels of the activity, action and operations (Leont'ev, 1978). These levels are indicated in the model below (see Figure 1).



Figure 1: The structure of actual activity in the background of potential for action
(Adapted from earlier work, Norros, 2004)

The model in Figure 1 aims at guiding an analysis and evaluation of actions (with bolded borders) embedded in their societal and material context. It may appear that actions in a particular work are evident. This may be true in the sense of *what* people do, but not in the sense that one would understand what is their *meaning*. By observing the environmental potentials and the perceived shared objectives we may clarify the meaningful activity in which the actions are embedded. Furthermore by observing the conditions and the routines of grasping them we may elaborate the meaning of the operations. Via inquiring the personal sense of operations to *particular* subjects, and the personal sense of the activity to them – with reference to the affordances, prehensilities and indicators defined in the modelling phase – we identify the real *habits of action* and *orientation* of these subjects. Hence, we may draw conclusions of the logic on which particular people act. As a result we may define *how* people act, i.e. what is the personally meaningful modus or style of actions that people have appropriated in the community of practice. This provides basis for understanding actions. It also allows explaining the situational courses of action. As people tend to repeat what they have understood for meaningful, the orientations and habits of action also predict behavior in further sufficiently corresponding situations.

3.- Application of Core-task analysis – approach to evaluation of the usability of complex systems

The core-task analysis theory and approach has been used in the construction of an evaluation method for validation of complex information and control systems. The method has been labeled the Contextual Assessment of Systems usability, i.e. the CASU method (Savioja, & Norros, 2004; Norros, & Nuutinen, 2005).

The CASU method is developed for use in the integrated system validation of nuclear power control room modifications. Integrated system validation is an evaluation using different types of performance-based evaluations to ensure that the design is consistent with performance requirements and

acceptably supports safety operation of the plant (O'Hara, Higgins, Persensky, Lewis, & Bongarra, 2002). The essence of CASU method is depicted in Figure 2. It consists of four separate phases.

3.1.-Modelling

The purpose of the modelling phase is, first, to ensure comprehensive and representative evaluation; second, to elicit the critical parts of the domain that need to be considered in the tests and specially in the specific scenarios, and third, to elicit domain information to help form the performance indicators.

The modelling phase is critical for the validity and quality of the evaluation results. It outlines the basis for the evaluation by producing the reference stating what good process control activity in a given operational situation is. In addition to FDMs and CTMs situation specific models of the affordances of the environment are also created. We have developed a particular technique of designing functional situation models (FSM), i.e. scenarios. According to this, the more global domain model is given a situational meaning. Situational models are always conducted with an expert of the domain who has the knowledge of the impacts of basic functions of the system and process (portrayed in FDMs) in that specific situation,

The important outputs of the modelling phase are the measures and criteria used in the control room evaluation.

3.2.-Data Collection

The second phase is the data collection phase. In this the actual simulator runs (or in the future applications probably real work situations) are run with comprehensive operator crews. The activity of the crew is observed and video and other performance and interview data is collected.

Our data collection tool pack consists currently of the following methods:

- Orientation interviews;
- Observations and logs of human-system interactions;
- Task Load and Complexity measurement (TLX);
- Stimulated process tracing interview.

The data collection methods are partly developed by ourselves and partly we utilise established methods.

3.3.-Data Analysis

The analysis of the data collected in the performance evaluation sessions comprises of three intertwined phases:

- 1- In the human-system interaction analysis the most prominent task is to construct and analyse the course of action. A timeline of the process phases that take place during the operational situation is constructed. The operational events and the events of the process are presented in a chronological order on a timeline. After that the observations, actions and communication of the operators are added to the timeline. The goal is to reconstruct the actualised course of action in this particular situation.
- 2- In the analysis of the process control performance we are interested in two aspects. In the first case we focus on the evaluation of the adequacy (successfulness and pertinence) of the operators' process control performance. We assess the operators' recognition of the state of the process and their control over the process. To accomplish the evaluation, the process control task was broken up to three sub-tasks: identification of the disturbance in the state of the process, stabilisation of

the process, and recognition of the causes of disturbance.

The second aspect of process control performance relates to the subjective assessment of operators of the task performance. So far we have been exploiting the well-known NASA-TLX measurement questionnaire. In the future we hope to develop the subjective analysis further.

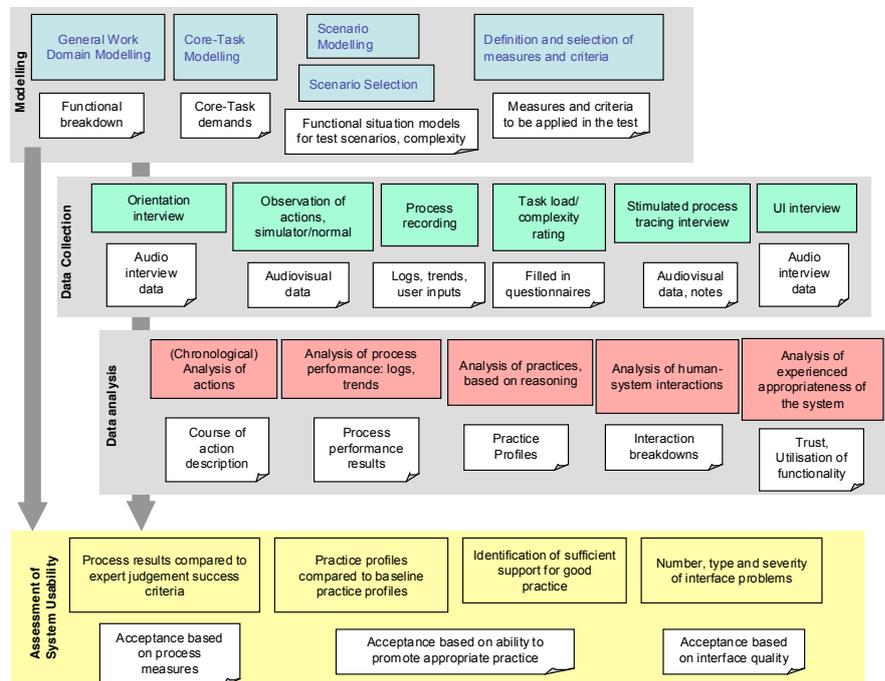


Figure 2: Phases and the deliverables of evaluating human system interaction of complex systems

3- In the third analysis phase, the work practice analysis, the objective is to analyse operators' habits of action (working practices). We clarify how operators use the available tools, e.g. information, operational methods and procedures when they interact with the process, with each other or in the control of their own personal resources. These different types of interactions serve definite situated goals and tasks:

- Operator-process: monitoring and situation assessment, planning and execution of control, stabilisation or testing actions, diagnosis and fault detection, definition of operational goals or executing planned changes in operational stage (so called primary tasks);
- Operator-operator: management, co-ordination, collaboration, communication;
- Operator-Self: control of the use of tools (so called secondary tasks), focusing and attention, feedback, checking, learning.

The analysis is based on indicators that relate to the above listed tasks and portray how the core-task demands of the operator work are taken into account in accomplishing the tasks.

3.4.- The assessment of systems usability

The assessment phase is the part of the human factors evaluation in which the acquired results are compared to the acceptance criteria.

As Figure 2 indicates the assessment is to be accomplished from three different perspectives. First it is evaluated whether the human-system interaction is "good" in the sense that the process may be held in acceptable boundaries. The second aspect of evaluation refers to the "good" of the work performance and the practices of the operators. This evaluation focuses especially on the adequacy,

adaptability and core-task orientedness of performance. These attributes of the human-system interaction are considered relevant for strengthening the development of the activity. Finally, it is also necessary to evaluate whether the human-system interaction has acceptable interface qualities.

4. Conclusions

The motive in the development of the Core-Task Analysis –based CASU method is to improve present conceptions of what is “good” design and how to “measure” it. Smart objects, environments and infrastructures of the knowledge society should meet the new requirements of *Systems Usability* that we proposed as a central concept of the method.

The notion of usability mediates well the basic requirement for human-centred design, i.e. products or tools should promote human possibilities to achieve goals in a defined context of use. We propose, however, that the notion should be extended in the following five aspects:

- *Integrative*: Integration is needed in evaluation between the two purposes of evaluation: innovation and acceptance of design solutions, between the different design phases, and between the different levels of detail of the design.
- *Comprehensive*: There is a need that artefacts should be considered as part of a meaningful activity. The cultural-historical theory of activity provides a holistic approach and a context to evaluate how the system promotes the different actions or tasks accomplished in the organisation and how it facilitates the objectives and activity of the organisation.
- *Context-dependent*. A widely accepted requirement for human-centred design and usability studies is that evaluations need to be made in the context of use. Our proposal is to use a new Core-Task Analysis methodology to accomplish this requirement.
- *Performance-based*. The quality of the artefact is typically checked against available guidelines or standards. We see that there is a need to improve the performance-based evaluation of technologies and see draw on the three generic functions of a tool or medium in action, as an instrument, as a psychological tool and as medium of communication and consciousness.
- *Semiotic Perspective*. Our attempt is to extend usability evaluation to consider how the new forms of representation that the digital media makes available may best be connected to the content that the process necessitates for appropriate human process control activity.

ACKNOWLEDGEMENTS

The work described in the has been financed by the Finnish research project on nuclear safety (SAFIR) and by VTT. We express our thanks to M.Sc (Tech) Leena Salo and Dr. (Psych) Jari Laarni who have collaborated with us in the research.

REFERENCING

Norros, L.L., & Savioja, P.J. (2007). Towards a theory and method for usability evaluation of complex human-technology systems. @ctivités, 4(2) pp. 143-150, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

REFERENCES

Engeström, Y. (1999). Activity theory and individual and social transformation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L.Punamäki [Eds.], *Perspectives in Activity Theory* (pp. 19-38). Cambridge: Cambridge University Press.

- Klemola, U.-M., & Norros, L. (2001). Practice-based criteria for assessment the anaesthetists' habits of action. Outline for a reflexive turn in practice. *Medical Education*, 35, 455-464, 2001.
- Leont'ev A.N. (1978). *Activity, Consciousness, and Personality*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Norros, L. (2004). *Acting under Uncertainty. The Core-Task Analysis in Ecological Study of Work*. Espoo: VTT, Available also URL: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/>
- Norros, L., & Nuutinen, M. (2005). Performance-based usability evaluation of a safety information and alarm system. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63 (3), 328-361.
- Nuutinen, M., & Norros, L. (2007). Core-Task Analysis in accident investigation – analysis of maritime accidents in piloting situations. *Cognition Technology and Work* (in press).
- O'Hara, J., Higgins, J., Persensky, J., Lewis, P., & Bongarra, J. (2002). *Human factors engineering program review model*. Washington, DC: United States Regulatory Commission.
- Peirce, C.S. (1958). Letters to Lady Welby. In P. Wiener (Ed.), *Selected writings of C.C. Peirce* (pp. 380-432). New York: Dover Publications.
- Peirce, C.S. (1998). The Harvard Lectures on Pragmatism. In Project TPe (Ed.), *The Essential Peirce. Selected Philosophical Writings*, Vol. 2 (pp. 133-241). Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.
- Savioja, P., & Norros, L. (2004). *Developing the concept of system usability*. IFAC/IFIP/IFORS/IEA Symposium Analysis, design, and evaluation of human-machine systems. Atlanta, GA
- Vygotsky, L.S. (1978). *Mind in Society. The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

RÉSUMÉ

Un des rôles centraux de la recherche en ergonomie est de fournir une base normative pour évaluer l'adaptation des objets destinés à être utilisés dans les activités humaines. Dans cet article on propose une approche basée sur la théorie de l'activité, appelée «analyse de la core task». Inspirée par cette dernière, une méthode d'évaluation, appelée «l'évaluation contextuelle de l'utilisabilité des systèmes» a été développée pour analyser l'appropriabilité des systèmes complexes d'information et de conduite de processus. Les principes de base de cette méthode, et les indicateurs qui permettent l'évaluation sont décrits succinctement.

MOTS CLÉS

théorie de l'activité, analyse de la tâche focale, utilisabilité des systèmes, Tabitus, modélisation fonctionnelle, systèmes complexes.

RESUMEN

Uno de los roles centrales de la investigación en ergonomía es de aportar una base normativa que permita evaluar la adaptación de los artefactos utilizados en diversas actividades humanas. En este artículo presentamos un nuevo enfoque basado en la teoría de la actividad, denominado Core-Task Analysis (análisis de las tareas centrales). Inspirados en este último, se ha desarrollado un método llamado «evaluación contextual de la usabilidad de los sistemas» que permite evaluar cuán apropiados son los sistemas complejos de información y de control de procesos. Se describen sucintamente, los principios de base de este método, y los indicadores que permiten la evaluación.

PALABRAS CLAVE

Teoría de la actividad, análisis focal de la tarea, usabilidad de los sistemas, habitus, modelización funcional, sistemas complejos.

Le développement collaboratif d'un nouveau concept pour une activité

Jaakko Virkkunen

Center for Activity Theory and Developmental Work Research, Department of Education, University of Helsinki.
P.O. Box 26 FIN-00014 University of Helsinki, Finland

ABSTRACT

In all productive activities in the market economy there is a fundamental inner contradiction between the use value of a produced commodity and its exchange value in the markets. Each technological revolution profoundly changes the conditions of balancing these contradictory demands by enabling the creation of new kinds of use values, the reduction of costs, and a broadened exchange. The culturally available forms of activity can be seen as different concepts of balancing contradictory demands. Currently, the concept of mass production is being replaced by new concepts which utilize the possibilities that the new digital information and communication technologies provide. The creation and implementation of a new concept for an activity is, however, a complex process in which many complementary innovations must be integrated into a functioning whole. In this paper, I will discuss the possibility of applying the principle of collective invention in the creation of a new operating concept.

KEYWORDS

Historical types of work, the concept of an activity, activity system, collective invention

1.- Le concept d'une activité

Le développement des systèmes d'activité de production n'a pas lieu de manière linéaire, mais via des cycles de transformation dans lesquels la logique de l'activité change qualitativement. De tels changements sont invariablement liés à une redéfinition en expansion de l'objet ou du produit de l'activité, autant qu'au développement des nouveaux outils et formes de collaboration associés. Dans l'économie de marché, de telles transformations sont rendues inévitables par l'aggravation du déséquilibre existant entre la valeur d'usage des produits et leur valeur d'échange sur les marchés. Les innovations technologiques radicales, notamment celles qui créent une nouvelle infrastructure de production et d'échanges, changent les conditions de cet équilibre. Ainsi, dans les conditions spécifiques du marché et de la technologie du moment, chaque nouvelle ère engendre un nombre de principes et de logiques spécifiques qui reconfigurent cet équilibre. Ces principes et ces logiques à l'œuvre à un moment donné peuvent être considérés comme des concepts qui fournissent une base garantissant une cohérence mutuelle entre les différents éléments du système de l'activité.

D'après Freeman et Louça (2000), la longue période de croissance économique entre 1945 et 1973 se basait sur l'utilisation d'une énergie peu onéreuse, et sur l'élargissement du panel des moyens de transport engendré par l'invention des moteurs à combustion interne et la technologie de raffinage du pétrole. Cette nouvelle ressource a été utilisée en relation avec l'application du principe de production de masse, qui devint le concept dominant d'organisation des activités de travail à cette époque. Ce concept fut appliqué, *mutatis mutandis*, dans presque tous les domaines de la production matérielle et des services.

Bart Victor et Andrew Boynton (1998) ont présenté un modèle de la trajectoire de développement des formes de travail – que nous assimilons à des concepts avec notre terminologie (voir Figure 1). D'après eux, une nouvelle étape de développement s'opère toujours sur la base d'une reconfiguration

des possibilités créées à l'étape précédente, l'enjeu étant d'adapter l'activité aux conditions changeantes du marché.

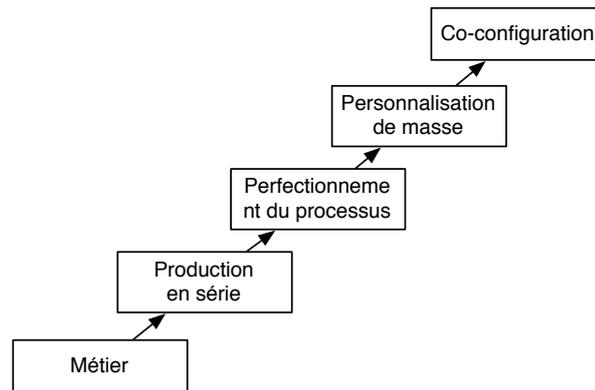


Figure 1 : Types historiques d'organisation du travail d'après Victor et Boynton

Victor et Boynton soutiennent que chaque activité locale doit utiliser le « bon chemin » c'est-à-dire celui du développement historique initial des concepts de l'activité. Pour ces auteurs, l'artisanat est à la base de tous les autres, parce qu'il fournit la base du savoir-faire d'un produit spécifique. La transition vers la production de masse devient nécessaire lorsque le volume de l'activité augmente. Il s'agit notamment d'expliquer, de désintégrer, d'optimiser, d'élargir, de standardiser et de réoutiller le procédé de production qui a été créé lors de la période artisanale de l'activité. Les caractéristiques principales du concept de la production de masse sont une organisation séquentielle du travail, une forte spécialisation séquentielle, et une prise de décision hiérarchique et centralisée.

Le concept de démarche qualité, qui permet au fond d'accroître la flexibilité et de dépasser le concept de production de masse, a été développé à l'origine par Toyota 1945-1975 (Ohno, 1978). Il s'est répandu sur le plan international grâce à ses bons résultats dans l'organisation du travail mais aussi parce qu'il correspondait mieux aux conditions des marchés de masse de plus en plus saturés. La démarche qualité ajoute une caractéristique de réciprocité et de retour d'expérience à la logique séquentielle de la production de masse, conduit à regrouper quelques-unes des tâches de production à travers le travail d'équipe, et décentralise la prise de décision.

Les technologies d'information et de communication n'ont pas été centrales dans le développement des concepts comme celui de la production de masse ou celui de la démarche qualité. La segmentation des produits de masse, qui fut développée dans les années 1980, se base cependant déjà dans une grande mesure sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication. Elle casse la logique séquentielle linéaire et la spécialisation fonctionnelle encore plus que la démarche qualité, et les remplace par une architecture de la production basée sur une plate-forme de produits et des modules interchangeables. La production est réalisée par divers procédés dans un réseau dynamique de coopération.

Comme décrit par Victor et Boynton (1998), le concept le plus récent de l'activité, la co-configuration, est encore plus basé sur l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication. Il est caractérisé par : 1) un produit tourné vers le client qui peut être adapté de manière continue, pour une part par le producteur et partiellement par l'utilisateur, aux conditions changeantes et aux besoins des clients, 2) un système collaboratif de création de valeur, dans lequel la valeur n'est pas produite dans l'activité du producteur ni dans l'activité de l'utilisateur, mais dans l'interaction et la collaboration existant entre eux, 3) l'adaptation continue : le producteur n'adapte pas le produit ou le service ponctuellement mais de manière continue, et le met à jour par exemple par le biais des mises à jour logicielles. Ainsi, le concept de co-configuration entraîne un dialogue continu et orienté vers le développement entre le producteur et l'utilisateur. Au sein de l'organisation de production, il casse la logique séquentielle traditionnelle de recherche, puis de développement du produit, puis de production et de mise sur marché. Ces phases deviennent plutôt des aspects concomitants au sein de la collaboration continue

existant entre le producteur et l'utilisateur. Dans la coopération « B to B », une part du développement de produit est réalisée avec le client au sein d'une collaboration étroite dans laquelle les deux partenaires apprennent l'un de l'autre et de la collaboration elle-même.

Le type de collaboration continuellement reconfigurée et orientée vers le développement entre les organisations spécialisées que Victor et Boynton décrivent peut être vu comme un nouveau type de concept d'activité de l'ère de l'information. Plus généralement, il semble que, au sein de nouveaux concepts évolutifs, la logique séquentielle et la division fonctionnelle rigide du travail typique de la production de masse sont progressivement remplacées ou complétées par des formes de dialogue, par la réalisation concomitante de différents aspects de la même activité, et par de nouvelles manières d'intégrer les connaissances et les fonctions spécialisées afin de maîtriser des objets de plus en plus complexes.

2.- Le développement d'un nouveau concept de l'activité

D'après le modèle de Victor et Boynton, une activité peut être développée au sein du concept dominant : artisanat comme artisanat, production de masse comme production de masse, etc., ou le concept de l'activité peut être transformé : de l'artisanat à la production de masse, de la production de masse à la démarche qualité, etc. Ces derniers peuvent être vus comme des apprentissages collectifs lors un processus d'expansion (Engeström, 1987), dans lequel un nouveau concept est créé et mis en œuvre pour surmonter une impasse de développement et une contradiction intrinsèque s'aggravant au sein du concept prédominant. Ces processus sont typiquement des processus complexes et construits sur le long terme, dans lesquels les acteurs rencontrent continuellement des nouvelles contradictions à surmonter au sein de l'activité. Par exemple, l'évolution du système de production Toyota (et le concept de démarche qualité) a duré trente ans d'après un décompte réalisé par l'ingénieur en chef Taiichi Ohno (1978). Pendant ces années, plusieurs innovations majeures et d'innombrables petites innovations ont été faites sur différents aspects de l'activité de production, telle que l'installation, la maniabilité de la machine, la coordination entre différentes phases de la production, le développement de la communication entre les acteurs, et les logistiques internes.

La durée et la complexité du développement d'un nouveau concept induisent un problème particulier : maintenir la continuité du processus de développement d'un concept. Comme le note Vygotsky (1986), un problème ou un objectif ne suffit pas à initier un processus d'élaboration conceptuelle, même s'il constitue nécessairement un prérequis. Il est également nécessaire qu'il existe une sorte de symbole permettant d'aider les acteurs à focaliser leur attention et leur fournissant une direction pour le développement du nouveau concept. « Le développement et l'utilisation de stimuli artificiels jouent un rôle d'auxiliaire, de point d'appui, qui permet aux êtres humains de maîtriser leur propre comportement, d'abord par des moyens externes et ensuite par des opérations internes plus complexes » (Vygotsky, 1978). Cette idée ne s'applique pas seulement aux individus mais aussi aux groupes et aux collectifs.

Quand il s'agit de mettre en œuvre un concept connu, plusieurs représentations du concept peuvent être utilisées comme autant d'outils intellectuels afin de guider le processus de transformation. Lorsqu'un nouveau concept est développé, la cohérence du processus de développement ne peut pas être atteinte de cette manière, puisque le contenu de ce nouveau concept n'est pas encore connu. Un symbole ou une représentation sont nécessaires, qui incarneront de manière paradoxale ce qu'on ne connaît pas encore et ce qui devra (qui pourra probablement) être appris ou inventé (Rheinberger, 1997). Une manière de faire est d'identifier une contradiction qui devra être surmontée au sein du système de l'activité. Dans le développement du système de production Toyota, par exemple, il s'agissait d'abord de la contradiction croissante entre le concept de la production de masse et les petits marchés au Japon. Ensuite, comme Fujimoto (1999) le décrit, il existait aussi une contradiction croissante entre, d'une part, la recherche d'une bonne qualité, de coûts moindres et d'une « production juste à temps », et d'autre part la fai-

ble motivation des travailleurs et leur bien-être insuffisant visible dans un fort niveau turnover.

3.- Collaboration inter-entreprises lors du développement d'un nouveau concept d'activité

Une façon d'accélérer le développement de nouveaux concepts pour les activités est de favoriser la collaboration horizontale pour le développement entre des entreprises ou des unités qui réalisent le même type d'activité. Nuovolari et Mayer (Nuovolari, 2001 ; Mayer, 2003) ont décrit plusieurs processus d'invention collective dans l'histoire de l'industrie – le dernier étant le développement du logiciel libre: les utilisateurs compétents, qui utilisent le même système technique dans différents contextes, échangent les améliorations qu'ils réalisent lors de l'usage du logiciel. En conséquence, la technologie devient plus robuste et une plus grande variété d'applications est créée pour différents usages. La possibilité de réalisation de l'invention collective est basée sur une combinaison de similitudes et de variations qui rendent l'échange possible: la technologie est la même, mais les utilisateurs trouvent des problèmes et des possibilités de développement différents parce qu'ils l'appliquent dans des contextes ou pour des objectifs différents.

Lorsque le même concept est appliqué au sein de différentes activités locales, les problèmes relatifs à son utilisation ainsi que les solutions potentielles sont également les mêmes. Les concepts dominants d'activité sont dans la plupart des cas basés sur les concepts qui ont évolué pendant la longue période de production de masse d'après-guerre. Le changement dans les dynamiques de développement industriel conduit désormais beaucoup de ces concepts à un point critique. Pour diverses occurrences locales d'une même activité, il existe des points communs dans les contradictions apparues historiquement. Cela fournit une base objective pour l'invention collective lors du développement d'un nouveau concept d'activité.

Les activités locales rencontrent néanmoins de nouveaux enjeux à différents moments, les acteurs impliqués formulent diverses hypothèses concernant le moyen de surmonter les contradictions et ils suivent différentes voies pour se faire. C'est pourquoi le point de convergence des contradictions basiques existant au sein de systèmes parallèles d'activités est masqué par différents problèmes aigus et différentes stratégies de développement des activités locales. La reconnaissance du point de convergence entre les contradictions de développement sous-jacentes aux problèmes aigus doit être investiguée par le biais d'un processus spécial d'analyse et de modélisation, afin de rendre possibles les échanges et l'invention collective pour le développement d'un nouveau concept. Basée sur la théorie de l'activité, la méthodologie de recherche sur le travail de développement (Developmental Work Research) (Engeström, 1987) peut être utile dans la réalisation d'un tel processus. Associé à l'analyse historique et empirique de l'activité locale, le modèle général du système d'activité d'Engeström (1987) peut être utilisé pour modéliser le concept d'activité antérieur, et les contradictions internes actuelles résultant des évolutions récentes de ses éléments constitutifs (voir Figure 2).

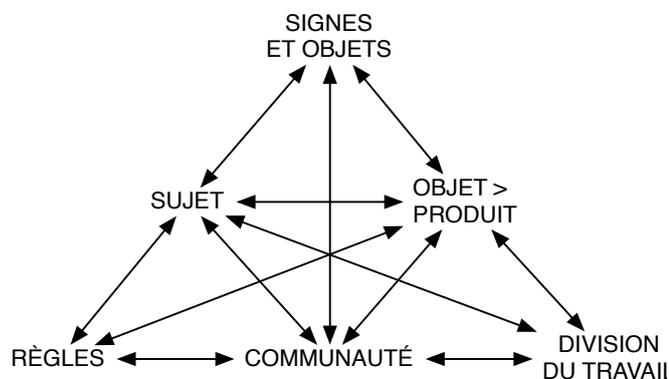


Figure 2 : Le modèle général du système d'activité

Dans ce modèle, un acteur de l'activité est un membre d'une communauté d'acteurs travaillant sur le même objet pour créer un produit. Les actions individuelles, de même que les nécessaires échanges et distributions de produits intermédiaires et de ressources, sont réalisés par le biais d'outils, de règles, et de la division du travail inhérents au système d'activité.

La transformation du concept d'une activité de travail collaboratif est un processus progressif et compliqué de remédiation, dans lequel le changement d'un des médiateurs de l'activité crée de nouvelles contradictions internes au sein de chaque élément et entre les éléments du système de l'activité. Ces premières remédiations vont à leur tour rendre nécessaires de nouvelles remédiations jusqu'à transformation de l'ensemble du système d'activité. Le processus cyclique d'expansion et de transformation globale du concept d'une activité tire donc sa force motrice d'une succession d'émergences et de résolutions de nouveaux types de contradictions internes au sein du système de l'activité (voir Figure 3).

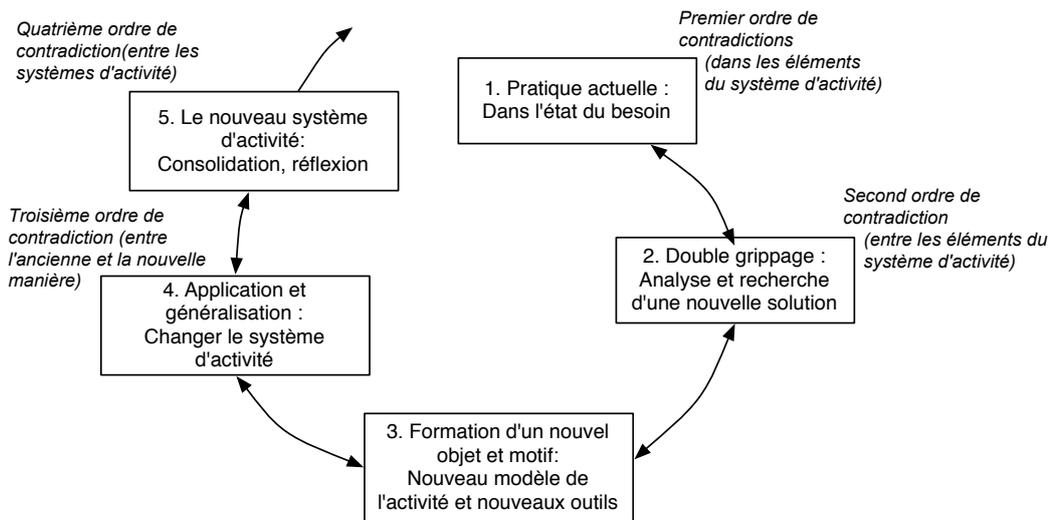


Figure 3 : Le cycle d'expansion du concept d'une activité

La première phase du cycle est caractérisée par une aggravation graduelle de la contradiction de premier ordre existant entre la valeur d'usage et la valeur d'échange. Lorsque d'autres éléments changent au sein de l'activité, l'état provisoirement atteint se développe par l'apparition de contradictions secondaires entre les éléments du système. Ces contradictions se manifestent dans des situations inextricables pour les acteurs individuels. L'adoption d'un nouveau médiateur, qui redéfinit l'objet et le produit de l'activité, initie le processus de transformation du système d'activité. Provoquées par les collisions entre les nouveaux et les anciens éléments de l'activité, de nouvelles innovations apparaissent. Dans la dernière phase du cycle d'expansion de l'activité via des remédiations, de nouveaux médiateurs doivent aussi être créés pour assurer l'interaction entre l'activité centrale et les activités périphériques dans le réseau qui existe entre différents systèmes d'activité.

Bien que plusieurs occurrences locales de la même activité puissent partager la contradiction interne basique, elles peuvent cependant se trouver dans une phase différente du processus de transformation de l'activité et de création d'un nouveau concept. Le modèle idéal-typique d'Engeström (1987) concernant le processus cyclique d'expansion et de transformation globale du concept d'une activité, détaillé dans la figure 3, fournit un moyen de modéliser les différentes phases de transformation d'activités parallèles, et, se faisant, aide les acteurs à voir qu'ils accomplissent une transformation similaire, même s'ils ne se trouvent pas dans la même phase.

Au sein d'un réseau expérimental formé de personnes engagées dans le développement du travail, nous testons actuellement l'hypothèse suivante : l'invention collective pendant le développement d'un nouveau concept d'activité peut être favorisée en fournissant aux acteurs

des exemples d'occurrences localement situés de l'activité en vue de les aider à modéliser les contradictions centrales de leur activité et à identifier la phase actuelle de développement de l'activité au sein du cycle global d'expansion. À travers ce type de modélisation, nous souhaitons que les acteurs identifient les points de convergence derrière les divers problèmes apparents, et ainsi trouvent une base d'échange des points de vue et des innovations partielles pour développer le nouveau concept.

RÉFÉRENCEMENT

Virkkunen, J. (2007). Le développement collaboratif d'un nouveau concept pour une activité. @ctivités, 4 (2), pp. 151-157, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

Engeström, Y. Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research, 1987. Available at: <http://lhc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engstrom/expanding/toc>.

Freeman, C., & Louça, F. (2000). *As Time Goes By*. Oxford: Oxford University Press.

Fujimoto, T. (1999). *The evolution of a manufacturing system at Toyota*. New York: Oxford University Press.

Mayer, P. M. (2003). *Episodes of collective invention*. U.S Department of Labor. Bureau of Labor Statistics. Working paper 368, 2003.

Nuovolari, A. (2001). *Collective invention during the British industrial revolution. The case of the Cornish pumping engine*. Danish Research Unit for Industrial Dynamics. Working Paper 01-05, 2001.

Ohno, T. (1978). *The Toyota Production System. Beyond large scale production*. Portland Oregon: The Productivity Press.

Rheinberger, H.J. (1997). *Toward a history of epistemic things. Synthesizing proteins in the test tube*. Stanford California: Stanford University Press.

Victor, B., & Boynton. A. (1998). *Invented Here: Maximizing Your Organization's Internal Growth and Profitability. A Practical Guide to Transforming Work*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and Language*. Cambridge Mass.: The MIT Press.

RÉSUMÉ

Au sein de l'économie de marché, pour toute activité de production, il existe une contradiction intrinsèque entre la valeur d'usage du produit et sa valeur d'échange sur les marchés. Chaque révolution technologique change profondément les conditions d'équilibre de cette contradiction, en permettant la création de nouvelles valeurs d'usage, en offrant des possibilités de réduction des coûts, et en favorisant un élargissement des échanges. Les formes d'activité culturellement disponibles peuvent être considérées comme différents concepts qui correspondent à des équilibres différents de cette contradiction. Actuellement, le concept de production de masse est progressivement remplacé par de nouveaux concepts qui se développent aussi à la faveur de l'exploitation des possibilités fournies par les nouvelles technologies de l'information et de la communication. La création et la mise en œuvre d'un nouveau concept pour une activité est malgré tout un processus complexe, dans lequel beaucoup d'innovations complémentaires doivent être intégrées en un tout fonctionnel. Dans cet article, nous nous proposons de discuter de la possibilité d'appliquer le principe de l'invention collective à la création d'un nouveau concept pour la production.

MOTS CLÉS

Types d'organisation du travail, concept d'activité, système d'activité, invention collective

RESUMEN

En toda actividad de producción de la economía de mercado, existe una contradicción intrínseca fundamental entre el valor de uso de un commodity producido y su valor de intercambio en el mercado. Cada revolución tecnológica cambia profundamente las condiciones de equilibrio de esta contradicción, permitiendo la creación de nuevos valores de uso, ofreciendo posibilidades de reducción de costos, y favoreciendo la ampliación de los intercambios. Las formas de actividad culturalmente disponibles pueden ser consideradas como diferentes conceptos acerca de cómo se logran equilibrar diferentes exigencias. Actualmente, el concepto de producción en masa está siendo reemplazado por nuevos conceptos que utilizan las posibilidades ofrecidas por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. La creación e implementación de un nuevo concepto para una actividad es, sin embargo, un proceso complejo en el cual múltiples innovaciones complementarias deben integrarse en un todo funcional. En este artículo, discutiré la posibilidad de aplicar el principio de invención colectiva a la creación de un nuevo concepto operativo/operacional.

PALABRAS CLAVE

Tipos de trabajo históricos, el concepto de una actividad, sistema de actividad, invención colectiva

Collaborative development of a new concept for an activity

Jaakko Virkkunen

Center for Activity Theory and Developmental Work Research, Department of Education, University of Helsinki. P.O. Box 26 FIN-00014 University of Helsinki, Finland

ABSTRACT

In all productive activities in the market economy there is a fundamental inner contradiction between the use value of a produced commodity and its exchange value in the markets. Each technological revolution profoundly changes the conditions of balancing these contradictory demands by enabling the creation of new kinds of use values, the reduction of costs, and a broadened exchange. The culturally available forms of activity can be seen as different concepts of balancing contradictory demands. Currently, the concept of mass production is being replaced by new concepts which utilize the possibilities that the new digital information and communication technologies provide. The creation and implementation of a new concept for an activity is, however, a complex process in which many complementary innovations must be integrated into a functioning whole. In this paper, I will discuss the possibility of applying the principle of collective invention in the creation of a new operating concept.

KEYWORDS:

Historical types of work, the concept of an activity, activity system, collective invention

1.- The concept of an activity

The development of systems of productive activity does not proceed linearly, but through cycles of transformation in which the logic of the activity changes. Such changes are invariably connected to an expansive redefinition of the object and outcome of the activity as well as the development of related new tools and forms of collaboration. In the market economy, such transformations become inevitable when an imbalance develops between the use value of the produced commodities and their exchange value in the markets. Radical technological innovations, especially those that create a new infrastructure for production and exchange, change the conditions of balancing these contradictory demands. Therefore, each era produces a number of specific principles and types of logic of balancing them in the specific technological and market conditions of the time. These can be seen as concepts that provide the basis of securing mutual compatibility between the elements of an activity system.

According to Freeman and Louça (2000), the long period of economic growth from 1945 to 1973 was based on the utilization of cheap energy and the extended possibilities of transportation created by the invention of the internal combustion engine and oil refining technology. The new resource was utilized by applying the principles of mass production which became the dominant concept of organizing work activities at that time. The mass production concept was applied, *mutatis mutandis*, in almost all areas of material production and services.

Bart Victor and Andrew Boynton (1998) have presented a model of the historical trajectory of the development of forms of work – which in our terminology can also be seen as different concepts for production activities (see Figure 1). According to them, the next developmental stage is always based on reconfiguring the capabilities created in the previous one in order to adapt the activity to changing market conditions.

Victor and Boynton maintain that each local activity has to go through the ‘right path’ of the sequence of original historical development of the activity concepts. They see craft work as the basis of all the others because there the basic know-how of a specific product is created. The transition to mass production becomes necessary as the volume of the activity increases. The transition is mainly about explicating, disintegrating, optimizing, enlarging, standardizing and retooling of the production process. The prevalent features of the mass-production concept are the sequential organization of work, strong functional specialization, and centralized, hierarchical decision making.

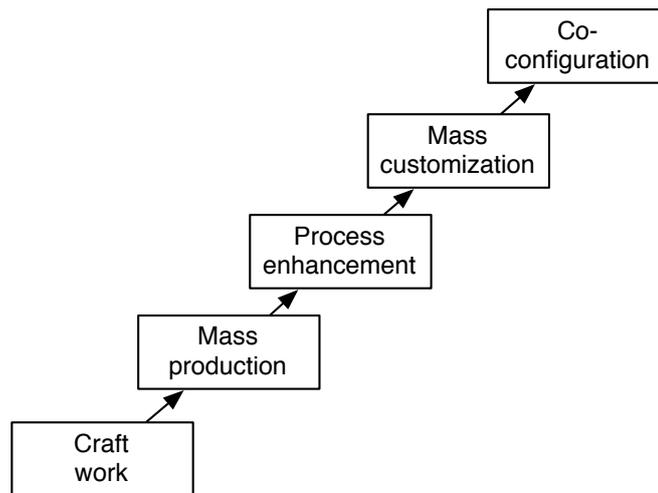


Figure 1. Historical types of work according to Victor and Boynton

The process enhancement concept, that is, the concept of flexible mass production, was originally developed at Toyota in the years 1945-1973 (Ohno, 1978). It spread internationally because of its good results and because it was better suited to the conditions of increasingly saturated markets for mass products. Process enhancement adds a feature of reciprocity and feedback to the sequential logic of mass production, reintegrates production tasks through teamwork, and decentralizes decision-making.

Digital information and communication technologies were not central in the original development of mass production or process enhancement concepts. Mass customization, which was developed in the 1980, is, however, already to a great extent based on new information and communication technologies. It breaks with the linear sequential logic and functional specialization even more than process enhancement and replaces them with an architecture consisting of a product platform and interchangeable modules. Production is carried out through varying processes in a dynamic network of cooperation.

As described by Victor and Boynton (1998), the newest activity concept, co-configuration, is based even more on the utilization of new information and communication technologies. It is characterized by: 1) a customer-intelligent product that can be continuously adapted to changing conditions and customer needs, partly by the producer and partly by the user, 2) a collaborative value-creation system, in which value is not produced in the provider activity nor in the user activity separately, but in the interaction and collaboration between them, 3) continuous customization: the producer does not customize the product or service only once but continuously, and updates it, for instance, through changes in the software.

The co-configuration concept thus entails continuous, development-oriented dialogue between the producer and the user. Within the producing organization it breaks with the traditional sequential logic of research, product development, production and sales. These phases become rather concurrent aspects in the continuous collaboration between the producer and the user. In business-to-business cooperation, part of the product development is done together with the client in close collaboration in which both parties learn from each other and from the collaboration.

The kind of continuously reconfigured, development-oriented collaboration between specialized organizations described by Victor and Boynton can be seen as an emerging new type of activity concept for the information age. More generally, it seems that in these evolving new concepts, the sequential logic and rigid functional division of labor typical of mass production are being increasingly replaced or complemented with forms of dialogue, the concurrent realization of different aspects of the same activity, and new ways of integrating specialized knowledge and functions in order to master increasingly complex objects.

2.- The development of a new concept for an activity

According to Victor and Boynton's model, an activity can be developed within the prevailing concept: craft as craft, mass production as mass production etc., or the concept of the activity can be transformed: from craft to mass production, from mass production to process enhancement etc. The latter can be seen as processes of collective expansive learning (Engeström, 1987), in which a new concept is created and implemented to overcome a developmental dead end and an aggravating inner contradiction within the prevailing one. Collective expansive learning processes are typically complex long-term processes in which the actors continuously encounter new contradictions within the activity that they have to overcome expansively. For instance, the evolution of the Toyota production system (and the process enhancement concept) took up to thirty years, according to the account of the process given by head engineer Taiichi Ohno (1978). During these years, several major innovations and innumerable small innovations were made for different aspects of the production activity, such as setups, machine handling, coordination and communication between phases and actors, and internal logistics.

Because of the long time span and complexity of the development of a new concept, maintaining consistency in the process is a special problem. As Vygotsky (1986) notes, a problem or goal does not suffice to start a concept formation process, even though they are necessary prerequisites. Some kind of symbol is also needed to help actors focus their attention and to direct them in the development of the new concept. "The development and use of artificial stimuli play an auxiliary role that permits human beings to master their own behavior, at first by external means and later by more complex inner operations" (Vygotsky, 1978). This idea not only applies to individuals but also to groups and collectives.

When an already known concept is implemented, various representations of the concept can be used as intellectual tools to guide the transformation process. When developing a new concept, consistency cannot be achieved in this way because the content of the new concept is not yet known. A symbol or representation is needed that would paradoxically embody what one does not yet know and what has to (and probably can) be learned or invented (Rheinberger, 1997). One way of doing this is to identify a contradiction within the activity system that must be overcome. In the development of the Toyota production system, for example, that contradiction was first the contradictory demands of the mass-production concept and the small markets in Japan, and later, as Fujimoto (Fujimoto, 1999) has described, the contradictory demands of, on the one hand, good quality, low costs, and punctual delivery, and on the other, worker motivation and well being (in order to diminish employee turnover).

3.- Inter-organizational collaboration in developing a new concept for an activity

One way of speeding up the development of new concepts for activities is to extend horizontal collaboration in the development between organizations or units that are carrying out the same kind of activity. Nuovolari and Mayer (Nuovolari, 2001; Mayer, 2003) have described several processes of *collective invention* in the history of industry – the latest one being the open-source software-development process: competent practitioners using the same technical system in different contexts exchange improvements that they have made in the technology. As a result, the technology becomes more robust, and a greater variety of applications are created for different uses. The possibility of collective invention is based on a combination of sameness and variation that makes the exchange possible: the technology is the same, but the users find different problems and possibilities for development in it because they apply it in different contexts and for different purposes.

When the same concept is applied in different local activities, problems related to its use as well as possible solutions are also common. The prevalent activity concepts are in many areas still based on the concepts that evolved during the long post-war period of mass production. The change in the dynamics of industrial development has now brought many of these concepts to a crisis point. Therefore, communality can be found in the historically evolved contradictions in local instances of the same activity. This provides an objective basis for collective invention in the development of a new concept for an activity.

Local activities meet, however, new challenges at different times, the actors involved in them have different hypotheses about the way to overcome the contradictions, and the actors take different paths to overcome the contradictions. Therefore, the communality of the basic contradictions in parallel activity systems is masked by different acute problems and different strategies of development in local activities. The recognition of an essential communality of developmental contradictions behind the acute problems has to be worked out through a special process of analysis and modeling in order to make exchange and collective invention possible in the development of a new concept. The activity-theory based methodology of Developmental Work Research (Engeström, 1987) can be helpful in carrying out such a process.

Combined with a historical and actual empirical analysis of the local activity, Engeström's general model of an activity system (Engeström, 1987) can be used to model the previous concept of the activity and the current internal contradictions within it caused by recent changes in the elements (see Figure 2).

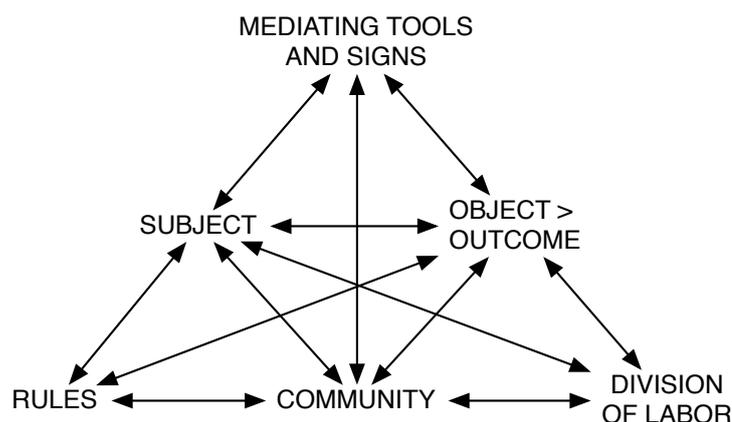


Figure 2. The general model of an activity system

This model depicts an actor in the activity as a member of a community of actors who are working on the same object to produce an outcome. Individual actions and the necessary distribution and exchange of intermediate outputs and resources are mediated through the tools, rules and division of

labor of the activity system.

The transformation of the concept of a collaborative work activity is a complicated stepwise process of remediation, in which a change in one mediator of the activity creates new inner contradictions within and between elements of the activity system that in turn call for further steps of remediation until the whole activity system has been changed. The process of the expansive transformation of the concept of an activity thus receives its motivating force from the successive emergence and resolution of new types of inner contradictions within the activity system (see Figure 3).

The first phase of the cycle is characterized by a gradual aggravation of the first-order contradiction between use value and exchange value. As further changes in the elements of the activity take place, the in-need state develops into secondary contradictions between elements of the system. These contradictions manifest themselves in individual actors' double-bind situations. The adoption of a new mediator that redefines the object and outcome of the activity starts the process of transforming the activity system. Prompted by collisions between the new and the old elements of the activity, new innovations emerge. In the last phase of the cycle of expansive remediation, new mediators must also be created for the interaction between the central activity and neighboring activities in the network.

Although different local instances of the same activity may share the basic inner contradiction, they can, however, be in a different phase in the process of transforming the activity and creating a new concept for it. Engeström's idealized model of the cycle of expansive transformation of the concept of an activity depicted in Figure 3 (Engeström, 1987) provides a way to model the different phases of transformation of parallel activities and in that way helps the actors see that they are carrying out a similar transformation even though they find themselves in different phases of it.

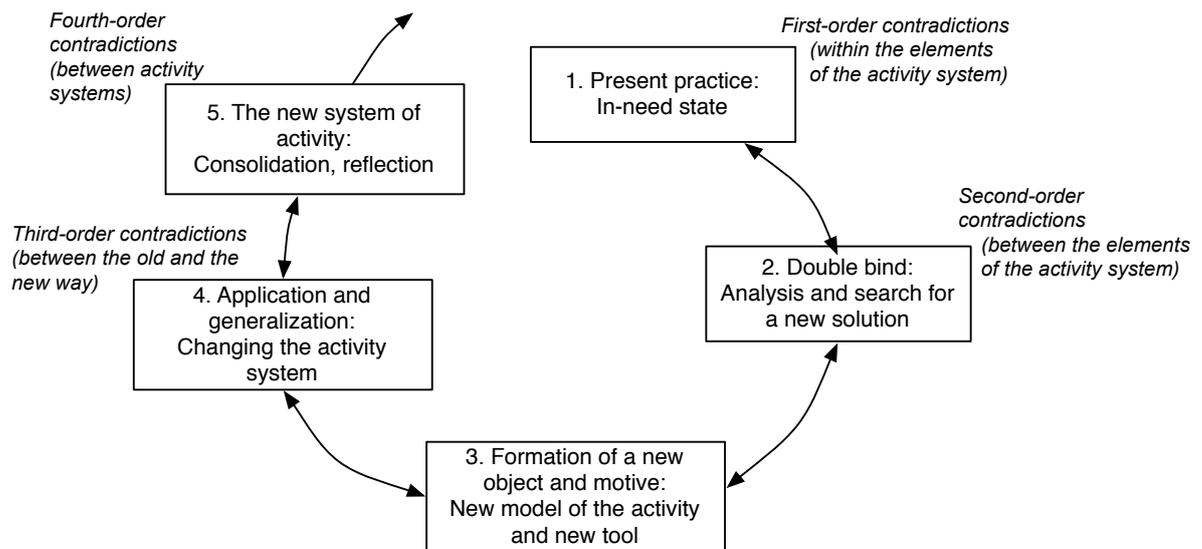


Figure 3. The cycle of expansive transformation of the concept of an activity

In an experimental network between work developers, we are currently testing the hypothesis that collective invention in developing a new concept for a type of activity can be enhanced through helping the actors in local instances of the activity to model the central contradictions of their activity and its current phase in the expansive cycle. Through this type of modeling we expect the actors to identify communalities behind their apparently different problems and thereby find a basis for an exchange of insights and partial innovations in developing the new concept.

REFERENCING

Virkkunen, J. (2007). Collaborative development of a new concept for an activity. @ctivités, 4 (2), pp. 158-164, <http://www.activites.org/v4n2/v4n2.pdf>

REFERENCES

- Engeström, Y. Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research, 1987. Available at : <http://lhc.ucsd.edu/MCA/Paper/Engstrom/expanding /toc>.
- Freeman, C., & Louça, F. (2000). *As Time Goes By*. Oxford: Oxford University Press.
- Fujimoto, T. (1999). *The evolution of a manufacturing system at Toyota*. New York: Oxford University Press.
- Mayer, P. M. (2003). *Episodes of collective invention*. U.S Department of Labor. Bureau of Labor Statistics. Working paper 368, 2003.
- Nuovolari, A. (2001). *Collective invention during the British industrial revolution. The case of the Cornish pumping engine*. Danish Research Unit for Industrial Dynamics. Working Paper 01-05, 2001.
- Ohno, T. (1978). *The Toyota Production System. Beyond large scale production*. Portland Oregon: The Productivity Press.
- Rheinberger, H.J. (1997). *Toward a history of epistemic things. Synthesizing proteins in the test tube*. Stanford California: Stanford University Press.
- Victor, B., & Boynton. A. (1998). *Invented Here: Maximizing Your Organization's Internal Growth and Profitability. A Practical Guide to Transforming Work*. Boston, Mass.: Harvard Business School Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1986). *Thought and Language*. Cambridge Mass.: The MIT Press.

RÉSUMÉ

Au sein de l'économie de marché, pour toute activité de production, il existe une contradiction intrinsèque entre la valeur d'usage du produit et sa valeur d'échange sur les marchés. Chaque révolution technologique change profondément les conditions d'équilibre de cette contradiction, en permettant la création de nouvelles valeurs d'usage, en offrant des possibilités de réduction des coûts, et en favorisant un élargissement des échanges. Les formes d'activité culturellement disponibles peuvent être considérées comme différents concepts qui correspondent à des équilibres différents de cette contradiction. Actuellement, le concept de production de masse est progressivement remplacé par de nouveaux concepts qui se développent aussi à la faveur de l'exploitation des possibilités fournies par les nouvelles technologies de l'information et de la communication. La création et la mise en œuvre d'un nouveau concept pour une activité est malgré tout un processus complexe, dans lequel beaucoup d'innovations complémentaires doivent être intégrées en un tout fonctionnel. Dans cet article, nous nous proposons de discuter de la possibilité d'appliquer le principe de l'invention collective à la création d'un nouveau concept pour la production.

MOTS CLÉS :

types d'organisation du travail, concept d'activité, système d'activité, invention collective

RESUMEN :

En toda actividad de producción de la economía de mercado, existe una contradicción intrínseca fundamental entre el valor de uso de un commodity

producido y su valor de intercambio en el mercado. Cada revolución tecnológica cambia profundamente las condiciones de equilibrio de esta contradicción, permitiendo la creación de nuevos valores de uso, ofreciendo posibilidades de reducción de costos, y favoreciendo la ampliación de los intercambios. Las formas de actividad culturalmente disponibles pueden ser consideradas como diferentes conceptos acerca de cómo se logran equilibrar diferentes exigencias. Actualmente, el concepto de producción en masa está siendo reemplazado por nuevos conceptos que utilizan las posibilidades ofrecidas por las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. La creación e implementación de un nuevo concepto para una actividad es, sin embargo, un proceso complejo en el cual múltiples innovaciones complementarias deben integrarse en un todo funcional. En este artículo, discutiré la posibilidad de aplicar el principio de invención colectiva a la creación de un nuevo concepto operativo/operacional.

PALABRAS CLAVE:

Tipos de trabajo históricos, el concepto de una actividad, sistema de actividad, invención colectiva

Qu'est ce qu'un acte ? La réponse de G. H. Mead

Christian Brassac

Équipe G3C-Codisant (LabPsyLor), Université Nancy 2, BP 33-97, 54015 Nancy Cedex
Christian.Brassac@univ-nancy2.fr
www.univ-nancy2.fr/pers/brassac

Je compris que ce n'est pas le monde physique seul qui diffère de l'aspect sous lequel nous le voyons ; que toute réalité est peut être aussi dissemblable de celle que nous croyons apercevoir directement et que nous composons à l'aide d'idées qui ne se montrent pas mais sont agissantes.

Marcel Proust, Le côté de Guermantes (1988, p.366).

1.- Introduction

1. Le regain d'intérêt pour la problématique générale de l'activité humaine est un des événements majeurs de la fin du siècle dernier et de ce début de siècle en sciences de l'homme et de la société. Point n'est besoin d'énumérer les manifestations scientifiques de ce mouvement pour asseoir cette proposition dont l'évidence frappe tout observateur attentif de la vie de la communauté de chercheurs qui va de la sociologie à la philosophie, des sciences de l'éducation à la psychologie en passant par la linguistique. Si regain il y a c'est bien parce qu'il y a eu effacement. « Dans les années trente, ce mouvement [d'étude de l'agir humain] a cependant été combattu, minorisé, puis a quasiment disparu, sous l'effet de l'émergence de courants qui revendiquaient l'autonomie totale et l'imperméabilité de chacune des sciences humaines, et qui s'ancraient en conséquence dans le positivisme ou dans son dérivé structuraliste » Bronckart, 2004, p. 14). C'est ainsi que ce contempteur de Vygotski décrit cette mise à l'écart. À ce réavènement, il donne trois raisons. La redécouverte de l'œuvre du psychologue soviétique, qu'il attribue à l'impulsion de Bruner (1990/1991) et Wertsch (1985) en oubliant son propre et important travail de relecture et d'édition de ses travaux (Bronckart, 1985, 1997 ; Schneuwly, & Bronckart, 1985 ; Vygotsky, 1927/1999), en constitue la première ; le *linguistic turn* ayant ainsi donné lieu aux études, tous azimuts, des pratiques langagières et les nouvelles disciplines d'intervention (ergonomie, didactique, analyse du travail) apparues sous l'impulsion de demandes sociales sont les deux autres.

Reste que cette reprise des travaux autour de la *praxis* humaine ne se sera pas faite, et ne se fait pas, de façon aisée et monolithique. Une indication de cette difficile entreprise réside dans l'hétérogénéité des vocables qui servent à décliner les différentes manières d'aborder cette *praxis*. « Agir, action, activité, pratique... L'abondance des termes susceptibles de désigner l'objet visé par notre problématique constitue déjà, en soi, un sérieux indice de sa complexité » (Bronckart, 2004, p. 17). Afin de « contourner » la question, Bronckart prendra l'option d'utiliser « le terme d'*agir*, auquel nous n'attribuons qu'une valeur *neutre* » (*ibid*, p. 18)¹ pour proposer un large panorama du domaine avant d'exposer les notions qu'il défend dans le cadre de l'interactionnisme socio-discursif dont il est une figure de proue.

2. De fait, plusieurs courants s'articulent pour développer cette approche de la conduite humaine, que l'on peut qualifier de praxéologique [pour l'opposer à celle qui, inscrite dans le paradigme men-

1. Remarquons que c'est le même choix qu'a fait le traducteur de Joas, grand spécialiste de G. H. Mead et bon connaisseur de Vygotski, pour traduire *das Handeln*, que le sociologue allemand a préféré à *die Tätigkeit*, *die Handlung* ou *die Aktivität* (Joas, 1992/1999).

taliste, propose une vision égocéphalocentrée² de l'humain (Clark, 1997)]. Sans prétendre à l'exhaustivité, on peut citer les théories de l'action située (Suchman, 1987), des acteurs-réseaux (Latour, 2001), de la cognition distribuée (Hutchins, 1995) et la théorie de l'activité (Engeström, Miettinen, & Punamäki, 1999), qui recouvrent à elles quatre une bonne partie du domaine³. Le rapport qu'entretiennent les trois premiers courants au pragmatisme américain et plus particulièrement à George Herbert Mead est pour le moins ténu. Si les références et renvois à ce champ d'étude et à l'œuvre de ce dernier y sont pratiqués, c'est avec grande parcimonie. Mais qu'en est-il pour ce qui concerne la théorie de l'activité ?

On trouve une réponse ambivalente dans l'ouvrage *princeps* (Engeström, Miettinen, & Punamäki, 1999) qui balise ce champ de recherches ; recherches toutes placées dans le sillage du socioculturalisme de Vygotski et poursuivant plus particulièrement les travaux de Léontiev (1984). Les vingt-cinq contributeurs à cet ouvrage se réclament quasiment tous d'au moins un des membres de ladite *troïka* formée par Vygotski, Léontiev et Luria. Seuls deux d'entre eux échappent à cette remarque. Aucun (à l'exception d'une note de bas de page relative à la notion d'*autrui généralisé*) ne renvoie à G. H. Mead⁴. Relever ce fait n'est pas anodin quand on lit qu'Engeström lui-même, tête de file s'il en est de ce domaine de recherches, évoque clairement dans l'introduction, le tenant du pragmatisme social qui nous occupera dans ce texte.

Co-écrite avec Miettinen, cette introduction aborde la question des « philosophical sources and discussion partners of activity theory » (Engeström, & Miettinen, 1999, p. 3). À côté de Marx, dont les thèses constituent les principales racines de cette théorie — thèses opérationnalisées dans le domaine des processus psychiques par les trois psychologues soviétiques dont il est question ci-dessus, l'auteur met en bonne place les analyses de la pratique langagière proposées par Wittgenstein (1958) (envisagée comme « jeu de langages » et comme « forme de vie ») ainsi que par Bakhtine (1929/1977) : « Wittgenstein's idea of language game as an aspect of communication has a strong affinity to activity-theoretical conceptions of communication as an integral aspect of object-oriented practical activity » (Engeström, & Miettinen, 1999, p.7). Il le fait cependant en notant que la mise en rapport de la théorie de l'activité avec les modélisations de la pratique langagière, proposées par ces deux auteurs, n'en est qu'à ses débuts. Il aurait été réellement étonnant que le pragmatisme américain soit absent de cette introduction⁵. Voici comment ses auteurs y réfèrent⁶. « *Many of the ideas of pragmatism have common features with activity theory. The program of « transcending the dualisms » between thought and activity, theory and practice, facts and values has much in common with the theoretical aims of activity theory. John Dewey and George Herbert Mead developed conceptions of action, practice, and at times even of collective activity »* (Engeström, & Miettinen, 1999, p. 5, c'est nous qui soulignons). La référence est claire et nette ; elle incite à creuser ce rapprochement⁷ entre ce que l'on a coutume de qualifier de « libéral » (le pragmatisme américain) et ce qui relève d'un marxisme revendiqué (le néovygotkisme de la théorie de l'activité). Ce 'at times even' que nous avons souligné est cependant un peu étrange quand on connaît l'importance de la contribution de G. H. Mead à ce mouvement, contribution qui en fait le théorisateur d'un *pragmatisme social* (Cook, 1993), et quand on sait de quelle manière il a approfondi la réflexion sur l'activité collective. De fait, c'est surtout à Dewey que les auteurs consacrent cette partie de leur introduction, en notant l'air de

2. Le mot est dû à J.-C. Kaufmann (2001).

3. Il n'est pas inintéressant de noter, dans les labels de ces champs de recherche abordant tous peu ou prou la pratique humaine d'un point de vue externaliste, la présence de deux des termes proposés par Bronckart. Pour une cartographie réalisée dans un souci d'articulation de trois de ces champs, voir Béguin et Clot (2004) ; voir également (Brassac, Fixmer, Mondada, & Vinck, à paraître).

4. Et pourtant deux d'entre eux au moins (Hakkarainen, 1999 ; Broström, 1999), touchent à un domaine abordé avec beaucoup de constance et de profondeur par G. H. Mead, le rapport entre *play* et *game* (Deegan, 2001).

5. Joas insiste sur « l'extraordinaire proximité entre la philosophie de la praxis de Marx et le principe fondamental du pragmatisme » (1980/1985 : 36, c'est nous qui traduisons).

6. Engeström présente par ailleurs et de façon très détaillée en quoi ce qu'il nomme le « Meads Sozialem Behaviorismus » fait partie des racines de la théorie de l'activité (Engeström, 1999, pp. 67-74).

7. Qui a déjà été réalisé par Valsiner et Van der Veer (2000), mais qui a été assez peu repris depuis.

famille entre Léontiev et l'auteur de *Human Nature and Conduct* (1922) et en relevant l'absence de l'idée de médiation culturelle dans les propositions de ce dernier. Une fois n'est pas coutume, c'est à *The Philosophy of the Act* que renvoient Engeström et Miettinen pour citer G. H. Mead qui « speaks of the nonindividual « social act », « whole act », or « whole social act », thus moving toward the concept of collective activity. According to Mead, an act of individual is « abstracted » from the whole social act that is the prime object of study » (1999, pp. 6-7). Il est en effet bien rare que ce soit cet ensemble de textes, édité en 1938 par Charles W. Morris, qui soit cité pour rendre compte de sa façon de thématiser tel ou tel concept. Nous reviendrons sur ce point quand nous exposerons le mode de publication des travaux de G. H. Mead dont l'ensemble de la pensée tourne autour de l'importance du 'rapport à l'autre', à tel point que, pour Joas, le meilleur terme que l'on puisse associer à ses travaux est l'*intersubjectivité pratique*, expression dont il a fait le titre de son livre (*Praktische Intersubjectivität*).

3. Ce renvoi au pragmatisme américain que mentionnent Engeström et Miettinen de façon aussi précise que succincte nous donne à penser qu'il peut être intéressant de voir comment G. H. Mead aborde cette question de la praxis. S'il est difficile d'affirmer qu'il y a consacré un livre (nous verrons plus loin pourquoi *The Philosophy of the Act* n'a pas été rédigé à fins de publication), il est cependant indéniable qu'il a beaucoup écrit, dans cet ouvrage et ailleurs, sur ce thème. Thème qu'il relie de façon très étroite avec les concepts de perception, de conscience, d'expérience dans une perspective intégratrice autour de celui de conduite, elle-même envisagée comme pleinement inscrite dans un cadre psychosocial. Nous n'aurons pas d'autres ambitions dans ce texte que celle d'exposer comment une lecture attentive de ses travaux permet de cerner comment G. H. Mead répond à cette question : qu'est-ce un acte ?

Nous commencerons par évoquer le programme épistémologique dans lequel ses travaux le placent en pointant sur la spécificité de sa contribution à ce programme. Nous donnerons ensuite quelques éléments bibliographiques permettant de saisir en quoi son mode de traitement d'une telle question rend sa réponse intimement imbriquée dans un réseau de concepts qui traversent toute son œuvre, qu'il s'agisse de la partie proprement philosophique de ses propositions ou de son statut de fondateur de la psychologie sociale. On verra alors à quel point Morris a raison quand il souligne que « there is no gap between his [G. H. Mead] social psychology and the philosophy of the act » (1938, p. xlix-l). C'est à tenir la gageure de rendre compte le plus clairement possible de sa réponse que nous consacrerons la dernière partie. Nous concluons en plaidant pour une redécouverte des réflexions de ce penseur dans une période où le regain d'intérêt pour les théories de la praxis est patent en sciences humaines et sociales et, partant, en psychologie.

2.- Un théoricien de l'inscription sociale de la conduite humaine

En affirmant en 1904 que « Chicago has a School of Thought! », c'est en quelque sorte James qui fait exister aux yeux de tous cet ensemble de travaux qui sera nommé le pragmatisme américain et qui « will figure as the School of Chicago for twenty-five years to come » (James, 1904, p. 1). Ce faisant il donne une visibilité à ce nouveau système philosophique construit en réaction à la pensée moraliste et religieuse qui légiférait alors sur les façons de théoriser les activités mentales de haut niveau. Nouveau système philosophique dont il est largement partie prenante et qui s'appuie sur l'article fameux que J. Dewey publie en 1896 sous le titre *The reflex arc concept in psychology*. Dans cet article J. Dewey défend une vision holistique de la liaison entre stimulus et réponse, ce qui le conduit à critiquer la proposition de Watson à cet égard. Les stimulus et réponse n'y sont pas considérés comme des entités distinctes et successives mais sont envisagées comme étant co-déterminées au sein d'un processus intégré, la conduite humaine. C'est le cœur de ce que l'on nomme le fonctionnalisme deweyen... et que G. H. Mead considère comme un béhaviorisme⁸. Un béhaviorisme qui n'a bien sûr

8. Joas voit dans cette question une source de « considérable confusion » : « Although Mead had made it clear that his own brand of behaviorism was completely different from the antimoralistic reductionism of John Watson's psychology, during the time of behaviorist hegemony in psychology several authors tried to include Mead in the behaviorist

rien à voir avec le béhaviorisme watsonien, si décrié maintenant du fait de son mécanisme et de son causalisme⁹. Il s'agit d'un béhaviorisme qui s'attache à théoriser le non observable, à concevoir la façon dont, au cœur de cette genèse de déterminations réciproques des *stimulus* et réponse, l'individu fait advenir les objets de son monde d'actions tout en étant radicalement, et en retour, altéré dans son existence par ces objets. C'est en poursuivant cet objectif de compréhension de ce qui se passe au sein de cette boucle entre le *stimulus* et la réponse¹⁰, qu'il échafaude une théorie de l'acte : « The act stretches beyond the stimulus to the response » (1938, p. 65).

C'est en ce sens que G. H. Mead s'inscrit pleinement dans le programme naturaliste et profondément anti-dualiste énoncé par les autres pragmatistes que sont Peirce (qui en a énoncé le principe en 1879), James et Dewey. Nous verrons comment, à travers le cas particulier de l'acte, G. H. Mead s'acquitte de cette tâche en s'appuyant sur une théorisation de la conduite (*versus* du comportement), elle-même intimement liée à l'expérience perceptuelle conçue comme procès « mobilisant » et *stimuli* et réponses. Ce travail d'élucidation des phases de la conduite, conçue comme un devenir « actionnel » et « novateur », n'est bien sûr pas la seule contribution de G. H. Mead à ce mouvement. Sa conceptualisation de l'acte le conduit à insister lourdement sur son caractère éminemment social : « The second characteristic of the perceptual situation to which I am referring is its essentially social character. By the social character of the act I mean that the act calls out an activity in objects which is of a like character which its own » (1938, pp. 149-150). De façon plus générale, il apporte au programme pragmatiste une contribution originale qui consiste en la mise en avant d'une dimension sociale dans cette théorisation de la conception organique du fonctionnement psychologique. À partir de la psychologie fonctionnaliste, dont il ne se départira jamais, G. H. Mead tient pour acquis qu'il faut étudier les opérations psychiques du point de vue de la fonction qu'elles remplissent dans la maîtrise active de l'environnement par l'organisme. Cela dit selon lui, cette « maîtrise active » s'actualise au sein de l'interaction sociale, se réalise au sein des relations que l'individu entretient avec l'autre et avec le monde. C'est à cette inscription sociale de la conduite, dont il dit et redit l'importance tout au long de ses travaux, qu'il se consacre en étudiant le fonctionnement psychique humain. Ceci le conduit vers un pragmatisme social et constructiviste (Cook, 1993, p. 166), et finalement à développer des thèses dont s'inspireront les chercheurs de l'interactionnisme symbolique.

Bien que quelquefois un peu négligé¹¹, l'impact de ses travaux sur le développement de ce mouvement est incontestable comme le souligne C.W. Morris qui écrit que son travail « constitutes a major achievement within the pragmatic movement et exhibits Mead as a thinker of the magnitude of Peirce, James and Dewey » (1938, p. xi). On mesure cet impact sur bien des aspects de la théorie pragmatiste et particulièrement sur la catégorie d'acte. Dans un article paru en 1900 dans *Philosophical Review*, peu de temps après la parution de l'article originel de J. Dewey dont nous avons parlé ci-dessus, G. H. Mead essaie de déterminer la nature et les interrelations des disciplines philosophiques quand elles sont vues du point de vue de l'acte (Mead, 1900). Ce faisant il propose les linéaments de sa philosophie de l'acte qu'il reprendra vingt années plus tard après avoir travaillé sur la dimension sociale de la conduite humaine et qui le fait écrire à l'envi que les phénomènes de l'esprit ne peuvent être abordés indépendamment des processus gouvernant l'action individuelle et l'activité collective. À cet égard, il est bien important de savoir dans quelles conditions éditoriales nous avons accès à ses thèses.

camp. The fact that symbolic interactionists and behaviorists each claimed Mead for their side produced considerable confusion, particularly given the opposition between the two groups on most theoretical and methodological points » (1980/1985, p. ix).

9. Toutes ces questions font l'objet d'une étude très fouillée par Quéré lorsqu'il contribue au numéro de *Raisons Pratiques* consacré aux sources du pragmatisme (Quéré, 2004).
10. On pense très immédiatement aux propositions de Maturana et Varela sur le bouclage action-perception et plus généralement sur la théorie de l'enaction (Varela, Thompson, & Rosch, 1991/1993 ; Maturana, & Varela, 1994). Ce n'est pas le lieu ici de travailler à la confrontation de ces deux types de théorisation mais le jeu en vaut, me semble-t-il, largement la chandelle ; nous y reviendrons.
11. Dans son texte sur les pragmatistes, la politique et la philosophie par exemple, Cometti ne cite pas du tout G. H. Mead (Cometti, 1997).

3.- Un imbroglio éditorial préjudiciable

G. H. Mead n'a pas publié d'ouvrages de son vivant. Si l'on en croit M. J. Deegan, il a cependant été sur le point d'éditer un recueil de ses textes en 1910 (Deegan, 2001, p. xi). Il envisageait d'intituler ce recueil sous le titre *Essays on Psychology*¹². Cette non-réalisation n'est pas sans conséquences sur sa visibilité sur la scène du pragmatisme américain. Il a néanmoins abondamment écrit (on décompte environ 125 articles publiés, entre 1888 et 1931, dans un grand nombre de revues de philosophie et autres sciences humaines¹³), dispensé de cours (pendant une trentaine d'années d'enseignements dans les universités de Michigan et de Chicago) et délivré de conférences (dans le milieu académique mais aussi dans le cadre de son engagement dans l'action sociale¹⁴). Autrement dit, sa production discursive est imposante; elle constituera le terreau des quatre ouvrages publiés après sa mort prématurée, en 1931.

Le premier (1932), *The Philosophy of the Present*, est édité et introduit par un de ses collègues de Chicago, Arthur E. Murphy et est préfacé par John Dewey. Il est formé de neuf textes dont les quatre premiers sont les *Carus Lectures* que G. H. Mead a lues aux rencontres de l'American Philosophy Association à Berkeley en décembre 1930. Les trois suivants ont été extraits de manuscrits trouvés après la mort de l'auteur; ce sont vraisemblablement des brouillons préparatoires à ces *Carus Lectures*; ils ont été intitulés par l'éditeur. Les deux derniers textes du volume sont en revanche rédigés par G. H. Mead et publiés en 1925.

Le second (1934/1963)¹⁵, *Mind, Self and Society from the standpoint of a social behaviorist*, est régulièrement cité en psychologie sociale¹⁶. Il s'agit essentiellement de la 'retranscription' des cours de psychologie sociale qu'il a dispensés entre 1927 et 1930. Il est le fruit du travail de certains de ses étudiants dont la tâche consista à pérenniser les productions orales offertes par G. H. Mead à ses auditeurs. Ils l'ont fait en produisant des prises de notes qu'il a fallu traduire en textes écrits. Cette 'traduction' a été réalisée par C. W. Morris aidé en cela par plusieurs des collègues. Ainsi, malgré la très bonne qualité des notes initiales, on a là une ré-écriture qui fait écrire à Joas que « les éditions [de ces textes] ont pris de telles libertés, en ajouts et corrections, que l'on ne peut jamais être sûr du fait qu'une phrase est de Mead ou de Morris » (Joas, 1980/1985, p. xii). Morris lui-même est conscient de ce fait puisqu'il écrit que « je suis bien conscient que tous nos efforts combinés n'ont pas été en mesure de conduire au volume dont nous aurions souhaité que George H. Mead ait pu l'écrire » (1934, p. vii). De leur côté, en affirmant que les idées de G. H. Mead « ont souffert de modifications par ses suivants [et] par les interventions éditoriales », Valsiner et Van der Veer soutiennent que « these texts cannot bear proof of authenticity » (2000, pp. 252-253).

Le troisième (1936) est intitulé *Movements of Thought in the Nineteenth Century*. Il s'agit d'un ensemble de textes construits à partir de notes de cours. Ils ont été sélectionnés et publiés par M.H.

12. M. J. Deegan l'a édité presque un siècle plus tard sous le titre *Essays on Social Psychology* (2001). Ce faisant, elle met à jour que G. H. Mead avait alors abordé tout un ensemble de thèmes touchant à la physiologie, à l'émotion, aux mathématiques, au jeune enfant, etc. À ce propos M. J. Deegan relève que « Mead anticipated and amplified many of Dewey's ideas concerning progressive education » (2001, p. xlv).

13. On en trouve une liste exhaustive, ainsi que celle de tout un ensemble d'écrits non publiés et conservés à la Regenstein Library de l'université de Chicago, sur le site nommé *Mead Project*. Qui plus est, tous ces articles y sont téléchargeables (<http://spartan.ac.brocku.ca/~lward/>).

14. Engagement important et qu'il n'a pas du tout dissocié de son travail académique. Sur ce point, voir en particulier Deegan (2001) et Cefai et Quéré (2006) qui écrivent dans une partie qu'ils intitulent *L'engagement de Mead dans la réforme sociale*, que « la pensée de Mead est indissociable des multiples facettes de son engagement public dans des combats liés à la question sociale ou à la réforme pédagogique, dans des luttes pour l'égalité des femmes et des hommes ou contre la naturalisation de la race et de la pauvreté ».

15. Les trois ouvrages datés de 1934, 1936 et 1938, constituent les trois volumes des *Works of George Herbert Mead* édité par C. W. Morris (pour les volumes 1 et 3) et par M. H. Moore (pour le volume 2) par les University Chicago Press.

16. Strauss parle d'un mode de citation « rituelle » : « By ritualistic, I mean that it is not especially clear that Mead has affected the basic stance of the author » (1984, p. xiii). Pour une réception de l'œuvre de Mead en psychologie sociale francophone, voir (Brassac, 2005).

Moore. Ils sont pour la plupart dédiés à l'étude de grands auteurs (Fichte, Hegel, Marx, Bergson, par exemple) et de mouvements de pensée (le romantisme, l'évolutionnisme, le vitalisme, par exemple). Il y fait preuve selon J. Dewey d'une « extraordinarily broad and accurate knowledge of the historical development of the sciences » (1932, pp. xxxvii-xxxviii). L'idée générale sous jacente est qu'il existe un parallèle étroit entre les mouvements scientifiques, les mouvements sociaux et le développement des sujets humains¹⁷.

Le dernier des quatre (1938), intitulé *The Philosophy of the Act* est très problématique. Constitué de cinq parties, il rassemble des textes tous inédits, à l'exception de quelques uns. Les deux premières parties portent à proprement parler sur la notion d'acte, la quatrième sur le rapport entre valeur et acte. La troisième est intitulée *Cosmology*. La cinquième est formée par des essais supplémentaires et d'une kyrielle de fragments (quelquefois d'une seule page) sur des sujets divers. En fait ces textes, écrits à la main, sont de véritables brouillons, des documents de travail non intitulés, et qui semblent à usage personnel, comme des supports à une réflexion en devenir. Hormis pour l'un d'entre eux, les titres sont tous le fait de Morris. Signalons aussi que c'est le moins cité des quatre ouvrages, même par les exégètes du travail de G. H. Mead. C'est cependant celui où G. H. Mead aborde de front la question de l'acte. Il le fait cependant d'une façon très brouillonne, multipliant les retours en arrière, les redites et les réexpositions de telle ou telle relation entre les briques de base de son système explicatif. En résumé, dans l'ensemble des ces ouvrages c'est sans doute celui qui illustre le mieux la phrase de Strauss qui écrit « In short, Mead seems due for increasing reconstruction, rediscovery, reassessment, rephrasing, redéciphering, and no doubt continuing re-translation. Since his thought is so rich, the reworking will doubtless reflect his complexity » (1984, p. xxxi). Pour finir, signalons qu'il a écrit un article en 1900 donnant les premiers linéaments de sa théorie de l'acte et que les textes de cet ouvrage, tous écrits après 1915, sont en quelque sorte un approfondissement de ce texte initial ; approfondissement mené sur le fond des réflexions développées dans ses cours de psychologie sociale ayant débuté en 1910.

4.- L'acte est conduite, la conduite est acte

Les commentateurs des travaux de G. H. Mead sont nombreux à avoir souligné l'obscurité de son expression (Dewey, 1932, p. xxxvii ; Strauss, 1984, p. xxxi ; Valsiner, & Van der Veer, 2000, p. 252). On se souvient que les introducteurs de l'ethnométhodologie en France (Quéré, 1984) avaient parlé d'un mur d'incompréhension. Le moins que l'on puisse dire est que ce que nous donne à lire G. H. Mead ressemble à ce mur, particulièrement dans cet ensemble de brouillons d'où l'on peut « extirper » sa manière de répondre à la question que nous avons posée en intitulant ce texte. Nous partirons de quelques questions de vocabulaire qui nous conduiront à l'idée de « créativité », comprise simplement comme production de nouveau. Nous essaierons ensuite d'exposer le concept d'acte telle qu'il est défini par G. H. Mead pour finir en pointant le fait que cette définition donne à sa vision intégrée de l'acte comme conduite une tonalité nettement externaliste.

4.1.-Questions de vocabulaire

L'humain se meut dans un monde fait d'objets et d'autres humains. La vision pragmatiste ne peut faire l'économie du rapport actif entre l'individu (un organisme) et l'environnement comme entour matériel (entour matériel constitué de choses physiques). Ce rapport actif est pour G. H. Mead un processus impliquant un changement continu des éléments activés. C'est la façon dont il définit la nature de ce changement qui conduit G. H. Mead à distinguer soigneusement « things » et « organisms ». La chose physique est un volume inertiel dont l'activité à tout instant tend à répéter le même état de repos ou de mouvement uniforme ; par conséquent un changement pour une chose physique

17. « In Mr Mead's mind the processes of social movement and that of the development of selves were inseparable » (Moore, 1936, p. xxxi).

ne peut être qu'une *accélération* de vitesse ou un changement de direction. L'organisme, quant à lui, est une chose physique dont l'activité à tout moment est une tendance à faire exister un organisme différent en qualité à partir de l'organisme existant auparavant. Autrement dit, le changement d'un organisme est nécessairement constitué d'une production de nouveau, d'une création, alors que le changement d'une chose physique n'est que modification de localisation spatiale laissant indemne ses qualités intrinsèques, primaires. Ce différentiel qualitatif entre deux moments du processus qui est cœur du changement de l'organisme est le fait d'une *réponse* se réalisant au sein d'un acte. Cet acte s'inscrit dans l'expérience perceptuelle que l'organisme a de la chose physique. En effet le rapport actif relève de la sphère de la perception.

Il est bien important à cet endroit de ne pas confondre chose physique et chose perceptuelle. La chose perceptuelle est une chose physique, et est donc un volume inertiel, mais elle comprend en outre des qualités, dites secondaires, comme la couleur, l'odeur, le goût, la sonorité. Ces qualités trouvent bien sûr leur origine dans la matière qui constitue la chose physique mais aussi dans l'organisme qui la perçoit et agit sur elle. Et c'est au cœur de cette action que l'individu attribue des qualités secondaires à la chose devenue perceptuelle. « The piece of flint had a certain density and friability in advance of its use as a knife » (Mead, 1938, p. 138). Le silex a certes une structure avant qu'il ne soit utilisé comme couteau mais c'est sa manipulation par l'individu qui le rend couteau.

On comprend bien que pour G. H. Mead, la création, la production de nouveau est le fait d'un organisme qui, dans un rapport actif au monde physique, perçoit les choses physiques le constituant en leur attribuant qualités secondaires et propriétés fonctionnelles. On a là une co-détermination dynamique de l'agent de changement et la chose physique modifiée. Cette forte dialectique entre un différentiel temporel des stimuli ($\Delta S/\Delta t$), d'une part, et des réponses ($\Delta R/\Delta t$) d'autre part, singularise la vision béhavioriste des pragmatistes vis-à-vis du béhaviorisme watsonien (ici encore Quéré, 2004). Cette dialectique se réalise au cœur de l'*acte* au sens meadien.

4.2.-L'acte en quatre phases

L'acte est en quelque sorte la catégorie qui permet à G. H. Mead de théoriser cette micro-histoire d'altérations de l'organisme et de son environnement. Y sont spécifiées quatre phases appelées l'impulsion, la perception, la manipulation et la consommation. Il ne faut pas comprendre le terme de phase au sens d'un ordre chronologique discret. Même si elles sont bien individualisées au plan conceptuel, les phases ne sont pas rigoureusement successives. La stimulation sensorielle (S), certes localement initiale, est sous la continue dépendance de la réponse (R). On le voit dès la définition donnée à l'impulsion.

L'impulsion, première phase de l'acte, est en quelque sorte une « attention sélective » de l'organisme à l'environnement ; elle inclut une tendance à se comporter d'une certaine façon (R) face à l'environnement (S). La stimulation sensorielle produit une attitude consciente de réponse appuyée sur une imagerie, qui est une prise en compte d'anciennes expériences dans lesquelles des réponses ont été faites. Cette présence de réponses antérieures permet l'ajustement de l'organisme à la stimulation *via* une sélection de stimulations parmi les stimuli constituant le monde. L'impulsion met en quelque sorte l'organisme en position de développer une réponse sur la base de réponses antérieurement réalisées.

La perception, deuxième phase de l'acte, en est le cœur en ce qu'elle une relation, s'inscrivant dans la durée, entre l'organisme et le monde (ou plutôt entre l'organisme et le résultat de la sélection de stimulations opérée au moment de l'impulsion). Elle implique, outre l'objet de la perception et l'agent, les media qui affectent les sens de l'individu. Ces trois éléments sont simultanément là, sans présence de l'un ou de l'autre ; ils constituent un système complexe qui génère la conduite de l'agent. Cette simultanéité est aussi une interdépendance entre qualités premières et secondaires de la chose physique devenant perceptuelle au cours du processus. Processus d'ajustement mutuel et dynamique entre S et R que constitue la perception.

La manipulation, troisième phase de l'acte, est ce moment où l'agent est en prise avec l'objet de la perception. S'il y a contact effectif, une prise tactile, nous sommes dans une situation d'immédiateté où cet objet devient chose perceptuelle. Sinon, la prise est cognitive et l'objet est alors qualifié de scientifique. En tout état de cause, l'objet est perçu à travers le mode de manipulation potentielle (qu'il soit tactile ou réflexif) que l'impulsion a pu préparer. « We see the objects as we will handle them » (Mead, 1938, p. 104). C'est au sein de l'aire manipulatoire que l'agent développe son habileté à contrôler les choses.

La consommation, dernière phase de l'acte, est étroitement mêlée à la manipulation dans le cas du contact avec la chose perceptuelle. Sinon elle est différée et configurée par la manipulation : « We approach the distant stimulus with the manipulatory processes already excited » (Mead, 1938, p. 24). Cette phase marque la réalisation effective de l'ajustement entre l'organisme et le monde. C'est lors de cette étape qu'au final, l'objet de la perception acquiert une valeur pour l'agent. Elle complète l'acte ainsi théorisé comme un ensemble intégré, inscrit dans une durée.

En somme, la conduite de l'agent, dans son rapport au monde, unit (i) les réponses antérieurement faites à l'objet activé dans la sélection des stimulations (impulsion), (ii) l'organisme, les média et cet objet (perception), (iii) les modifications des deux entités en ajustement réciproque (manipulation) et (iv) l'effet de l'ajustement (la consommation). C'est l'expérience perceptuelle qui est au centre de ce processus : « Perceptual experience is that in which we control our conduct with reference to spatio-temporally distant stimulation by the promise of the contact experience » (Mead, 1938, p. 105).

4.3.- Une vision intégrée et externaliste de l'acte

Cette unification des phases constituant l'acte, n'est pas un chaînage dont les maillons seraient temporellement reliés les uns aux autres. Cette unification est une intégration en forme de tissage qui fait que les réponses (en termes de manipulation et de consommation) sont déjà dans la sélection de stimuli (de l'impulsion) et dans l'ajustement S-R (de la perception). Comme le dit bien Quéré, « la réponse ne vient pas après le stimulus ; elle est incorporée en lui. Elle entre donc en jeu dès le début du processus. Elle est déjà présente dans l'organisme » (2004, p. 295).

Par ailleurs il est très important de noter que cette théorisation est très éloignée d'une préséance du monde sur l'organisme ; elle est étrangère à l'idée de causalité logique ou fonctionnelle. Toute l'idée du pragmatisme se trouve condensée dans cette co-détermination entre S et R ou mieux, entre les altérations de S (ΔS) et celles de R (ΔR). Ne préexiste pas à l'acte un monde qui serait sujet de cet acte et au sein duquel se déploierait cet acte. Les deux éléments du bouclage sont mutuellement configurants. On peut aussi souligner que cette façon d'envisager cette co-détermination est bien proche¹⁸ de la vision non représentationaliste (Lassègue, & Visetti, 2002) défendue par exemple par Maturana et Varela et, plus précisément, de leur notion d'enaction et de couplage perception-action (Varela, 1989a, 1989b ; Varela, Thompson, & Rosch, 1991/1993 ; Maturana, & Varela, 1994). Comme dans cette posture externaliste, on trouve dans la théorie de l'acte qu'avance G. H. Mead (ainsi d'ailleurs que la notion de conduite chez J. Dewey) nombre d'arguments s'opposant à une théorisation de la cognition comme système de traitement de l'information. Traitement, qui serait effectué dans le volume intracrânien, sur des informations qui lui préexisteraient. On a là de façon tout aussi frappante qu'évidente les linéaments d'une posture non égocéphalocentrée, relative aux processus cognitifs humains. On retrouve d'ailleurs ce rejet de l'internalisme en bien des occasions, que G. H. Mead parle de la conscience : « Une bonne partie de ce que l'on prête à la conscience doit être restituée au monde objectif » (Mead, 1934/1963, p. 4). « Il faut localiser [la conscience] dans le monde objectif plutôt que dans le cerveau » (*ibidem*, p. 95) ou de l'expérience : « Notre expérience est dans l'objet autant qu'en nous » (*ibidem*, p. 189).

Nous avons déjà développé ces remarques portant sur le non égocéphalocentrisme de la position

18. Il y a à cet endroit un important travail à effectuer pour élucider ce rapprochement. Cela fait partie des choses que nous programmons de faire dans la suite de nos recherches.

meadienne (Brassac, 2005). J'ai plus récemment expliqué en quoi un détricotage des impulsion, perception et manipulation permet de mettre à jour certaines propriétés de l'acte meadien (Brassac, 2006). J'ai montré ainsi que la catégorie d'impulsion contient en son sein le caractère auto-adressé de l'acte¹⁹, que celle de perception supporte l'importance de l'ancrage de l'acte sur l'objet physique et enfin que celle de manipulation illustre le caractère fondamentalement social du rapport de l'agent à l'environnement.

5.- Conclusion

Rappelons que nous n'avions d'autres ambitions dans ce texte que d'exposer la manière dont G. H. Mead théorise la notion d'acte. Notion d'acte qui est pour lui consubstantielle à celles de conduite et d'expérience et que l'on peut, au final, risquer de définir comme étant le lieu de la production de significations dans le triple rapport qu'entretient l'agent avec (i) le monde artefactuel, (ii) l'autre agent et (iii) avec lui-même. En ayant bien à l'esprit que pour lui il n'y a pas de radicale dualité entre objets physiques d'une part et objets sociaux d'autre part, on constate que cette théorisation de l'acte est de part en part imprégnée par son *credo* maintes fois répété au long de son œuvre et qui stipule qu'il n'y a pas de productions de significations qui ne soient pas inscrites socialement. De fait, comme le dit Morris en introduisant *The Philosophy of the Act*, ce livre montre que sa théorie de l'acte est foncièrement dépendante de sa façon d'envisager la dimension sociale de la conduite, développée dans sa psychologie sociale : « there is no gap between his [Mead] social psychology and the philosophy of the act » (Morris, 1938, p. xlix-l).

Nous avons rappelé que les propositions des pragmatistes américains, et particulièrement celles de J. Dewey et G. H. Mead, sont originellement primordiales pour les tenants de la théorie de l'activité. Il nous semble avoir donné des quelques arguments, alors que nous détaillions certaines caractéristiques de la théorie de l'acte de G. H. Mead, pour avancer que l'ancrage sur le monde artefactuel, le caractère auto-adressé et l'inscription sociale en étaient des amers essentiels. Ceci nous conduit à espérer qu'un travail plus en profondeur pourrait fonder l'idée selon laquelle les travaux des pragmatistes américains et plus particulièrement de ceux de G. H. Mead peuvent jouer un rôle majeur dans la promotion d'une psychologie de l'agir humain non inféodé à l'intracrâniennisme actuel.

Loin de se faire dans une perspective uniquement psychologique, ce travail doit pouvoir s'effectuer en liaison forte avec les anthropologues, sociologues et philosophes présentement auteurs d'un vigoureux réexamen de l'héritage du pragmatisme américain²⁰. Encore faudrait-il que l'accès à son œuvre soit plus aisé. Si l'on en croit Joas, « scholarly research on Mead is not coordinated in any way. As a result, even the editorial situation of Mead's writings continues to be a disaster » (Joas, 1980/1997, p. xi). Le peu de textes traduits en français rend la tâche encore plus difficile pour le lecteur francophone... ce qui n'est pas le coup outre-rhin (Joas, 1987). D'une certaine manière nous sommes à cet égard dans la situation où nous nous trouvions avant 1985 par rapport aux textes de Vygotski. Peut-être faut-il alors envisager, afin d'en faciliter l'accès, une traduction en français d'un sous-ensemble bien choisi des textes-clé de G. H. Mead. Ceci rendrait plus aisé ce travail d'approfondissement de cette œuvre foisonnante et pourrait ainsi contribuer puissamment à une mobilisa-

19. Ce caractère auto-adressé est un point récurrent dans les propositions de pragmatistes américains : « How can I tell what I think until I hear myself speak ? » (C. S. Peirce) ; « Un individu qui dit quelque chose se dit ce qu'il dit aux autres ; autrement il ne saurait pas de quoi il parle » (Mead, 1934/1963, p. 125).

20. Première traduction, par Guillaume Garreta et Mathias Girel, des *Essais d'empirisme radical* de James (2006). Retraduction du dernier texte écrit par William James (1911/2006). Réédition de la thèse de Jean Wahl, relative aux philosophies pluralistes (Wahl, 1920/2005). Publication d'un numéro de *Raisons Pratiques*, sous titré *Aux sources du pragmatisme* (Karsenti, & Quéré, 2004). Publication d'un article dans *Critique*, consacré à ces publications récentes (Madelrieux, 2006). Nouvelle traduction du seul ouvrage de Mead déjà paru en français, *L'esprit, le soi et la société* par Daniel Cefaï et Louis Quéré (1934/2006). Organisation, à Paris, par le Centre d'Études sur le Pragmatisme et la Philosophie Analytique (CEPPA), d'une journée scientifique consacrée à Mead le 24 juin 2006 (Brassac, 2006 ; Garreta, 2006 ; Laugier, 2006 ; Quéré, 2006b).

tion de ce que Joas nomme la « créativité de l'agir » (Joas, 1992/1999) dans le large domaine de la praxéologie de la conduite humaine.

RÉFÉRENCIEMENT

Brassac, Ch. (2007). Qu'esce qi'i, acte ? La réponse de G.H. Mead. @ctivités, 4 (2), pp. xx-xx, <http://www.activites.org/v4n2/brassac.pdf>

BIBLIOGRAPHIE

- Bakhtine, M. (1929/1977) [V.N. Volochinov]. *Le marxisme et la philosophie du langage. Essai d'application de la méthode sociologique en linguistique*. Paris: Éditions de Minuit.
- Béguin, P., & Clot, Y. (2004). L'action située dans le développement de l'activité. @ctivités, 1 (2), 35-49, <http://www.activites.org/v1n2/beguin.fr.pdf>
- Brassac, Ch. (2005). La réception de George Herbert Mead en psychologie sociale francophone : réflexions sur un paradoxe. *Les Cahiers Internationaux de Psychologie Sociale*, 66, 3-14.
- Brassac, Ch. (2006). G. H. Mead , une ressource pour une praxéologie de la conduite humaine. *Régularité et société chez G. H. Mead, Séminaire du Centre d'Études sur le Pragmatisme et la Philosophie Analytique (CEPPA)*, Paris, 24 juin 2006.
- Brassac, Ch., Fixmer, P., Mondada, L., & Vinck, D. (à paraître). Interweaving objects, gestures and talk in context. *Mind Culture and Society*.
- Bronckart, J.-P. (1985). Vygotsky, une œuvre en devenir. In B. Schneuwly, & J.P. Bronckart (Eds.). *Vygotsky aujourd'hui* (pp. 7-21). Lausanne: Delachaux et Niestlé.
- Bronckart, J.-P. (1997). *Activité langagière, textes et discours. Pour un interactionisme socio-discursif*. Lausanne: Delachaux et Niestlé.
- Bronckart, J.-P. (2004). Pourquoi et comment analyser l'agir verbal et le non verbal en situation de travail?, In J.P. Bronckart, & le groupe LAF (Eds.). *Agir et discours en situation de travail. Cahiers de la section des sciences de l'éducation* (pp. 11-144). Genève: Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation, numéro 103.
- Broström, S. (1999). Drama games with 6-year-old children: Possibilities and limitations. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 250-263). Cambridge: Cambridge University.
- Bruner, J.S. (1990). *Acts of meaning*. Harvard: Harvard University Press. Traduction française : ... *Car la culture donne forme à l'esprit. De la révolution cognitive à la psychologie culturelle*. Y. Bonin. Paris: Eshel (1991).
- Cefai, D., & Quéré, L. (2006). Introduction. In G. H. Mead (1934). *Mind, Self and Society from the standpoint of a social behaviorist*. [Edited and with an Introduction by Charles W. Morris]. Chicago: The University Chicago Press. Traduction française : *L'esprit, le soi et la société*. D. Cefai et L. Quéré. Paris: Presses Universitaires de France (2006), pp. xx-xx.
- Clark, A. (1997). *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press.
- Cometti, J.-P. (1997). Dewey, Rorty : Les pragmatistes, la politique et la philosophie. In J.P. Cometti (Ed.), *Le philosophe et la poule de Kircher*. Combas: Éditions de l'éclat.
- Cook, G. A. (1993). *George Herbert Mead. The Making of a Social Pragmatist*. Urbana and Chicago: University of Illinois Press.
- Deegan, M. J. (2001). Play from the perspective of George Herbert Mead. In G. H. Mead (Edited and Introduced by Mary Jo Deegan). *Plays, School, and Society* (pp. xix-cxii). New York: Peter Lang.
- Dewey, J. (1896). The Reflex Act Concept in Psychology. *Psychological Review*, 3, 357-370.

- Dewey, J. (1922). *Human nature and conduct: An introduction to social psychology*. London: George Allen & Unwin.
- Dewey, J. (1932). Prefatory remarks. In G. H. Mead (1932). *The philosophy of the present* (pp. xxxvi-xl). Chicago: The University of Chicago Press.
- Engeström, Y. (1999). *Lernen durch Expansion*. Marbourg: BdWi-Verlag.
- Engeström, Y., & Miettinen, R. (1999). Introduction. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 1-16). Cambridge: Cambridge University Press.
- Engeström, Y., Miettinen, R., & Punamäki, R.-L. (1999). *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Garreta, G. (2006). Mead et la perception « sociale » des objets. *Régularité et société chez G. H. Mead, Séminaire du Centre d'Études sur le Pragmatisme et la Philosophie Analytique (CEPPA)*, Paris, 24 juin 2006.
- Garreta, G., & Girel, M. (2006). Empirisme, version radicale In W. James (Ed.), *Essais d'empirisme radical* (pp. 7-32). Marseille: Agone.
- Hakkarainen, P. (1999). Play and motivation. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamäki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory* (pp. 231-249). Cambridge: Cambridge University Press.
- Hutchins, E. (1995). *Cognition in the wild*. Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology Press.
- James, W. (1904). The Chicago School. *Psychological Bulletin*, 1, 1-15.
- James, W. (1911). *Some Problems of Philosophy. A Beginning of an Introduction to Philosophy*. New York, Bombay, and Calcutta: Longmans, Green and co. Traduction française: *Introduction à la philosophie*. S. Galetic. Paris: Les empêcheurs de penser en rond / Le Seuil (2006).
- James, W. (2006). *Essais d'empirisme radical*. G. Garreta et M. Girel (traducteurs). Marseille: Agone.
- Joas, H. (1980). *Praktische Intersubjectivität. Die Entwicklung des Werkes von George Herbert Mead*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag. Traduction anglaise: G. H. Mead. *A contemporary Re-examination of His Thought*. R. Meyer. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press (1985).
- Joas, H. (1980). *Praktische Intersubjectivität. Die Entwicklung des Werkes von George Herbert Mead*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag. Traduction anglaise: G. H. Mead. *A contemporary Re-examination of His Thought*. R. Meyer. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology Press (1997).
- Joas, H. (1987) (Herausgeber). George H. Mead. *Gesammelte Aufsätze, Bund 1 und 2*. Suhrkamp Verlag, Frankfurt am Main. (suhrkamp taschenbuch wissenschaft), 678, 679.
- Joas, H. (1992). *Die Kreativität des Handelns*. Frankfurt: Suhrkamp Verlag. Traduction française: *La créativité de l'agir*. P. Rusch. Paris: Les éditions du Cerf (1999).
- Karsenti, B., & Quéré, L. (Eds.) (2004). *La croyance et l'enquête. Aux sources du pragmatisme*. Paris: Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales ("Raisons pratiques" 15).
- Kaufmann, J.-C. (2001). *Ego. Pour une sociologie de l'individu*. Paris: Nathan.
- Lassègue, J., & Visetti, Y.-M. (2002). Que reste-t-il de la représentation ? *Intellectica*, 35, 7-25.
- Latour, B. (2001). *L'espoir de Pandore. Pour une version réaliste de l'activité scientifique*. Paris: Éditions de la Découverte.
- Laugier, S. (2006). Esprit, expression du self, et société chez Mead, Wittgenstein, Goffman. *Régularité et société chez G. H. Mead, Séminaire du Centre d'Études sur le Pragmatisme et la Philosophie Analytique (CEPPA)*, Paris, 24 juin 2006.
- Léontiev, A. N. (1984). *Activité, conscience, Personnalité*. Moscou: Éditions du progrès.
- Madelrieux, S. (2006). La nostalgie d'une autre Amérique. *Critique*, 661-662, 325-340.

- Maturana, H.R., & Varela, F.J. (1994). *L'arbre de la connaissance*. Paris: Eddison-Wesley.
- Mead, G.H. (1900). Suggestions Towards a Theory of the Philosophical Disciplines. *Psychological Review*, 9, 1-17.
- Mead, G.H. (1932). *The philosophy of the present*. [Edited and with an Introduction by Arthur E. Murphy]. Chicago: The University of Chicago Press.
- Mead, G.H. (1934). *Mind, Self and Society from the standpoint of a social behaviorist*. [Edited and with an Introduction by Charles W. Morris]. Chicago: University Chicago Press. Traduction française: *L'esprit, le soi et la société*. J. Cazeneuve, E. Kaelin et G. Thibault. Paris: Presses Universitaires de France (1963).
- Mead, G.H. (1934). *Mind, Self and Society from the standpoint of a social behaviorist*. [Edited and with an Introduction by Charles W. Morris]. Chicago: The University Chicago Press. Traduction française: *L'esprit, le soi et la société*, D. Cefai et L. Quéré. Paris: Presses Universitaires de France (2006).
- Mead, G.H. (1936). *Movements of Thought in the Nineteenth Century*. [Edited and with an Introduction by Merrit H. Moore]. Chicago: The University Chicago Press.
- Mead, G.H. (1938). *The Philosophy of the Act*. [Edited and with an Introduction by Charles W. Morris]. Chicago: The University Chicago Press.
- Moore, M.H. (1936). Introduction. In G. H. Mead (Ed.), *Movements of Thought in the Nineteenth Century* (pp. xi-xxxvii) Chicago: The University of Chicago Press.
- Morris, C.W. (1934). Introduction. In G. H. Mead (Ed.), *Mind, Self and Society from the standpoint of a social behaviorist*. Chicago: The University Chicago Press, pp. ix-xxxv.
- Morris, C.W. (1938). Introduction. In G. H. Mead (1938). *The Philosophy of the Act* (pp. vii-lxxiii). Chicago: The University of Chicago Press.
- Proust, M. (1920). *Le côté de Guermantes*. Paris: Gallimard (La Pléiade, édition 1988).
- Quéré, L. (1984). Présentation. *Arguments Ethnométhodologiques. Problèmes d'épistémologie en sciences sociales III*. Centre d'Études des Mouvements Sociaux, Paris EHESS: CNRS, 1-4.
- Quéré, L. (2004). Behaviorisme et pragmatisme. Enquête et modes d'expérience chez G. H. Mead. In B. Karsenti, B., & L. Quéré (Eds.), *La croyance et l'enquête. Aux sources du pragmatisme* (pp. 289-316). Paris: Éditions de l'École des Hautes Études en Sciences Sociales ("Raisons pratiques" 15).
- Quéré, L. (2006a). Quel modèle de l'action apparaît chez Mead ?. *Régularité et société chez G. H. Mead, Séminaire du Centre d'Études sur le Pragmatisme et la Philosophie Analytique (CEPPA)*, Paris, 24 juin 2006.
- Quéré, L. (2006b). L'environnement comme partenaire. In J.-M. Barbier & M. Durand (Eds.), *Sujets, activités, environnements. Approches transverses* (pp. 7-29). Paris: Presses Universitaires de France.
- Schneuwly, B., & Bronckart, J.-P. (1985). *Vygotsky aujourd'hui*. Lausanne: Delachaux et Niestlé.
- Strauss, A. (1984). Introduction. In G. H. Mead (1956/1984). *On Social Psychology. Selected Papers* (pp. vii-xxxi). Chicago: The University of Chicago Press.
- Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions. The problem of human/machine communication*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Valsiner, J., & Van der Veer, R. (2000). *The Social Mind. Construction of the Idea*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Varela, F. J. (1989a). *Autonomie et connaissance, Essai sur le vivant*. Paris: Éditions du Seuil.
- Varela, F. J. (1989b). *Connaître. Les sciences cognitives, tendances et perspectives*. Paris: Éditions du Seuil.
- Varela, F. J., Thompson, E., & Rosch, E. (1991). *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. Cambridge: Massachussets Institute Press. Traduction française: *L'inscription*

corporelle de l'esprit. *Sciences cognitives et expérience humaine*. V. Havelange. Paris: Éditions du Seuil (1993).

Vygotsky, L. S. (1927). *La signification historique de la crise en psychologie*. (Traduction française, C. Barras et J. Barberies). J-P. Bronckart, & J. Friedrich (Eds). Lausanne: Delachaux et Niestlé (1999).

Wahl, J. (1920). *Les philosophies pluralistes d'Angleterre et d'Amérique*. Paris: Les empêcheurs de penser en rond / Le Seuil (2005).

Wertsch, J. V. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge: Harvard University Press.

Wittgenstein, L. (1958). *Philosophical investigations*. Oxford: Basil Blackwell.

Analyse de l'ouvrage
« Relation entre activité individuelle et activité collective. Confrontations
de différentes démarches d'études »
de F. Jeffroy, J. Theureau et Y. Haradji (2006, Octarès)

Carole Sève

Faculté des Sciences du Sport, Boulevard Siegfried, F-76821 Mont Saint Aignan.
cseve@compuserve.com.

Cet ouvrage collectif fait suite à d'autres qui sont parus sur le thème de l'activité collective dans le champ de l'ergonomie, et propose un regard original qui consiste à appréhender dans le même mouvement les activités individuelles, l'activité collective et le contexte. Il regroupe des textes de chercheurs et d'ergonomes ayant participé aux journées d'étude de l'association *Activité et Ingénierie (Act'Ing)* de juin 2000 sur le thème des outils théoriques et méthodologiques de compréhension des activités collectives et/ou de juin 2002 sur le thème des objets d'analyse de l'activité humaine et des situations d'étude privilégiées.

Le chantier, qui vise à développer des outils théoriques et méthodologiques de compréhension des activités collectives, dans une perspective de conception ou d'aménagement des situations de travail ou d'usage de produit, est d'un intérêt majeur. En effet, les processus de conception et de transformation dans lesquels les ergonomes sont engagés portent de plus en plus sur des dispositifs techniques et organisationnels, qui s'adressent non plus à un seul utilisateur mais à des groupes plus ou moins larges d'acteurs. Cette nouvelle situation est en grande partie due au développement de systèmes socio-techniques (en particulier l'apparition de nouvelles formes de coopération à distance), à l'évolution considérable des sciences et techniques de l'information et de la communication (les « STIC »), et à la conception de technologies informatiques dites « coopératives », notamment avec le courant du *Computer-Supported Cooperative Work (CSCW)*. Cette évolution contraint les ergonomes à explorer de nouveaux champs scientifiques afin de construire des notions et méthodes permettant d'aborder l'activité collective. Plusieurs tentatives d'élargissement de l'analyse ergonomique de l'activité individuelle à celle de l'activité collective, fondées sur des hypothèses théoriques et épistémologiques différentes, se développent depuis quelques années. Certaines s'attachent à identifier les fondements individuels de l'activité collective, et l'abordent en étudiant la part de la mémoire de l'individu qui est construite collectivement (e.g., structure et fonctionnement des modèles mentaux partagés, du référentiel opératif commun). D'autres considèrent le collectif comme unité d'analyse et appréhendent l'activité collective à un niveau d'analyse global visant à décrire et expliquer les propriétés cognitives des systèmes socio-techniques. Les textes présentés dans cet ouvrage proposent d'aborder l'activité collective en se fondant sur une hypothèse théorique et épistémologique clef: il est impossible (1) de comprendre une activité individuelle quelconque en dehors de sa relation avec une situation à la fois matérielle et sociale, (2) il est impossible de comprendre l'articulation entre des activités individuelles et une activité collective en dehors de sa relation avec une situation matérielle interne au collectif considéré et une situation matérielle et sociale externe à ce collectif. Aussi, si les contributions de cet ouvrage ne se réfèrent pas toutes exactement aux mêmes fondements théoriques, elles partagent un point commun: elles s'intéressent à l'articulation entre activité individuelle et activité collective, et essaient de donner forme à l'analyse de leur articulation (en récusant la tentation d'occulter l'activité de l'individu ou du collectif) tout en reliant l'activité individuelle et l'activité collective à la matérialité technique. Cette approche est ambitieuse, difficile à réaliser mais cependant essentielle pour comprendre les processus de construction d'une performance collective dans son contexte de production.

L'ouvrage est constitué de neuf chapitres (pouvant être lus dans n'importe quel ordre) précédés par une introduction. Les huit premiers chapitres présentent les méthodologies mises en place lors d'études empiriques sur l'activité collective et leurs principaux résultats. Le dernier chapitre est un contrepoint à l'approche défendue par ces études.

L'introduction, rédigée par François Jeffroy et Jacques Theureau, expose les enjeux du développement d'outils pour appréhender l'activité collective, précise les hypothèses théoriques partagées par les différents auteurs, et propose différents parcours de lecture de l'ouvrage en terme de déclinaisons théoriques, de méthodes et de contribution à la sûreté et à la sécurité. La description de ces parcours offre une vue d'ensemble des chapitres, précise les divers liens entre ceux-ci, et envisage la manière dont la lecture d'un chapitre peut enrichir la compréhension d'un autre.

Le chapitre I, rédigé par Jacques Riff et Jérôme Guérin, expose des propositions méthodologiques pour conduire une étude sur une activité collective à dimension conflictuelle dans une perspective d'anthropologie cognitive située. Il s'agit de concevoir des dispositifs de recueil de données autorisant un engagement sincère et authentique des participants à l'étude lorsque ceux-ci entretiennent entre eux une concurrence (les différents membres d'une équipe sportive lorsque ceux-ci sont en concurrence pour une place de titulaire par exemple) ou des relations conflictuelles. Pour présenter leurs propositions, les auteurs exposent la méthodologie mise en place lors d'une étude dans un collège dit difficile, qui visait à caractériser l'activité collective d'une classe en articulant l'activité de l'enseignant et celle des élèves. Les auteurs précisent les principaux effets générés par la mise en place de ce dispositif.

Le chapitre II, rédigé par Benoît Grison, rend compte de la dynamique collective cognitive et de la coopération au sein d'une équipe de chercheurs (ayant des intérêts divergents) sur un empan temporel long (quatre ans), dans une perspective d'écologie cognitive. La méthode adoptée est celle de l'observation ethnographique. La mise en confrontation des données issues de l'observation directe et des interviews permet un compromis méthodologique entre une « éthologie de la cognition », renvoyant à la dimension « extrinsèque » de l'activité, et des recueils d'entretiens documentant le point de vue « intrinsèque » des acteurs. Ce compromis autorise un niveau d'analyse intermédiaire entre le niveau des phénomènes sociaux et celui des phénomènes cognitifs coopératifs.

Le chapitre III, rédigé par Béatrice Cahour, aborde les effets d'un système de conférences téléphoniques à trois sur la dynamique sociocognitive des interactions entre les personnes. Il expose la transformation des processus interactionnels, résultant du passage de duo à trio et de présentiel à médié, en précisant les changements qui sont non problématiques et ceux qui peuvent incommoder les utilisateurs. L'étude des conversations à trois par téléphone met en évidence différents phénomènes (e.g., la non-visibilité des interlocuteurs génère de nombreux chevauchements et peut susciter un certain inconfort, l'importance des bouts de conversation à deux dans la structuration des tours de paroles s'accompagne de statuts différenciés pour les participants) qui permettent de mieux comprendre les processus de communication et de coopération au sein de petits groupes.

Le chapitre IV, rédigé par Yvon Haradji, Gérard Valléry, Jean-Baptiste Haué et Annette Valentin, prend appui sur une hypothèse principale de la sociologie de l'innovation, qui redonne une place centrale aux objets en soulignant que chez les humains, il est presque impossible de reconnaître une interaction qui ne ferait pas appel à une technique. Les auteurs abordent l'influence des objets techniques dans les interactions, sur la base des résultats d'une étude du rôle de médiation joué par un gestionnaire d'énergie dans des familles. L'analyse n'est ni centrée sur l'objet, ni sur l'utilisateur mais sur les relations dynamiques qui s'établissent entre eux. Les résultats de l'étude montrent en quoi l'acceptabilité d'un objet ne peut être réduite à sa facilité d'utilisation mais intègre d'autres questions portant sur son rôle social. Ils précisent en quoi le système de gestion d'énergie intervient comme médiateur d'interactions sociales plus larges et permettent d'orienter sa conception.

Le chapitre V, rédigé par Pascal Salembier et Moustapha Zouinar, concerne le rôle du partage d'informations dans la régulation des activités de contrôleurs aériens. Après une brève revue de littérature

concernant différentes approches du partage d'informations (notions de Team Situation Awareness, de Référentiel Opératif Commun), les auteurs proposent un objet théorique original (le contexte partagé) pour rendre compte de ce partage. La définition de cet objet théorique s'appuie sur les notions de manifesteté mutuelle et d'environnement cognitif développées par Sperber et Wilson. Après avoir spécifié l'objet théorique « Contexte Partagé », les auteurs présentent la manière dont celui-ci s'inscrit dans une démarche comprenant trois phases (analyse empirique, modélisation et simulation) lors d'une étude sur l'activité individuelle et collective de contrôleurs aériens. L'étude souligne comment la gestion collective de la charge de travail contribue à la robustesse de l'organisation et donc à la sécurité globale du système.

Le chapitre VI, rédigé par François Jeffroy, Dorothée Conte et Maud Boël, traite de l'articulation entre activités individuelles et dynamique organisationnelle en matière de sûreté. L'étude présentée visait à évaluer si l'organisation mise en place par un exploitant nucléaire lui permettait d'assurer la sécurité de ses installations. Pour ce faire, les auteurs ont articulé une analyse des interactions entre activité individuelle, activité collective et dispositifs techniques avec une analyse des processus qui ont conduit à l'élaboration des dispositifs techniques. La méthodologie employée repose principalement sur l'étude rétrospective de cas. L'analyse permet de préciser en quoi les règles, structures et moyens définis par l'organisation constituent des ressources ou des contraintes pour les acteurs, et constitue la base de nouvelles propositions pour l'organisation.

Le chapitre VII, rédigé par Benoît Journé, traite de la dynamique micro-organisationnelle à l'œuvre au sein d'une équipe de conduite d'une centrale nucléaire. L'étude présentée s'intéresse à la manière dont les membres d'une équipe de conduite d'une centrale nucléaire coordonnent leurs activités quotidiennes, de manière à garder la maîtrise des situations qui se présentent. L'auteur a étudié un large collectif d'acteurs dont les activités ont été considérées de manière globale. Il a observé de nombreuses situations et différents collectifs de l'organisation : les prises de notes réalisées lors de ces observations ont donné lieu à la construction d'études de cas. L'analyse de ces cas met en relation les caractéristiques de la dynamique cognitive de l'équipe de conduite avec des caractéristiques de l'organisation globale de l'entreprise et de sa politique en matière de sûreté.

Le chapitre VIII, rédigé par Claude Aufort, décrit les rapports qu'il peut y avoir entre l'activité individuelle d'un opérateur, l'organisation prescrite d'une entreprise et son fonctionnement informel, sur la base de l'analyse d'une anomalie survenue dans une installation nucléaire et déclarée par l'exploitant comme « un incident significatif pour la sûreté ». L'analyse permet d'identifier les caractéristiques techniques et organisationnelles qui ont favorisé la réalisation d'actions inappropriées par un opérateur, lors d'un essai périodique sur un dispositif expérimental à l'arrêt. Cette analyse souligne que ces caractéristiques sont en partie le produit de choix organisationnels effectués en amont, et met en évidence le caractère complexe des relations existant entre un opérateur et l'organisation dans laquelle il agit.

Dans le chapitre IX, Pierre Vermersch propose un contrepoint en précisant ses propres thèmes de travail basés sur la psycho-phénoménologie. Il évoque les éléments qui l'ont amené à explorer une voie nouvelle (le point de vue en première personne ou « l'explicitation phénoménologique »), voie qui n'est pas encore très assurée dans ses fondations et méthodes mais dont il ressent fortement la nécessité. Ce que propose Pierre Vermersch est une introduction méthodologique structurée du point de vue en première personne comme base d'une attitude de contrôle de la subjectivité du chercheur, par sa connaissance et l'intégration dans le programme de recherche de l'explicitation de son expérience relativement à tout ou partie des objets d'étude. Il illustre ses propositions sur la base de différents exemples tirés des études empiriques présentées dans l'ouvrage. Le chapitre se termine par des points de discussion, soulevés par les participants aux journées d'étude, suite à la présentation de Pierre Vermersch.

Bien sûr les études présentées dans cet ouvrage ne couvrent pas l'étendue de l'ensemble des voies explorées dans le domaine de l'ergonomie pour élargir l'analyse de l'activité individuelle à celle de l'activité collective. Par ailleurs, aucune des études n'appréhende totalement dans le même mouve-

ment l'activité individuelle, l'activité collective, la situation, et leurs différentes articulations. Chaque étude présentée, selon ses objectifs, s'attache plus particulièrement à un aspect du chantier visant à développer de nouveaux outils théoriques et méthodologiques de compréhension des activités collectives. La lecture de ces textes offre ainsi l'accès à différentes démarches d'appréhension de l'activité collective tout en pointant la difficulté de ce projet qui, pour aboutir, ne peut être que collectif. Elle est à ce titre extrêmement stimulante, les pistes de réflexion théoriques et méthodologiques ouvertes par les auteurs nourrissant les propres réflexions des lecteurs. Nous ne pouvons donc que recommander cet ouvrage à tous ceux, praticiens, chercheurs, étudiants, qui s'intéressent à l'activité collective et ce dans n'importe quel domaine d'activité (professionnel, sportif, éducatif, familiale, loisir), et féliciter les auteurs pour, à travers ce recueil de textes, donner accès à la richesse des présentations et discussions des journées 2000 et 2002 de l'association Act'ing.

Carole Sève