INTRODUCTION

L'ergonomie est une discipline relativement récente. Le terme vient du grec ***Ergon***, le travail, et de ***Nomos*** la règle. Etymologiquement, donc, ergonomie signifie science du travail. Sperandio (1991, p.1) nous apprend que le terme semble avoir été inventé en 1857 par un naturaliste polonais, auteur d' un *Précis d'ergonomie ou de la science du travail basée sur des vérités tirées des sciences de la nature*. Il s'agit donc, comme dans toute démarche scientifique, de rechercher les invariants des conduites humaines au travail qui constitueraient les lois du travail humain.

Le commun dénominateur de toute approche ergonomique c'est, en effet, l'approche de l'homme au travail avec un objectif pratique, comme pour la didactique : **améliorer la situation de travail et notamment, mais pas uniquement, la relation homme-machine.**

I-1- Le domaine de l'ergonomie

L'ergonomie est une discipline hybride : elle est constituée par un ensemble de disciplines, par exemple : la médecine, la linguistique, la psychologie, la physiologie, la sociologie. Plus exactement, elle intégre les branches de ces disciplines qui concourent à l'analyse scientifique du sujet au travail. La

nécessité de maîtriser un corps de connaissances scientifiques variées, situées en amont, et de les intégrer dans des modèles cohérents constitue une première difficulté de l'approche ergonomique. En particulier, l'objet d'analyse, l'homme au travail, est de nature à modifier les concepts importés de telle ou telle discipline sans pour autant s'en distinguer complètement: le modèle de l'ergonome ne répond pas, par exemple, aux critères formels du psycho-cogniticien, la notion de tâche ne recouvre pas exactement les mêmes prédicats en ergonomie et en psychologie, etc. Appliquée aux situations d'apprentissage l'ergonomie devra intégrer les savoirs théoriques portant sur le développement et l'ensemble des théories de la cognition; mais il faudra aussi y ajouter les études de type physiologiques et notamment les études chronopsychologiques.

Une autre difficulté de l'ergonomie vient de ce que cette science, plus que beaucoup d'autres, fait appel à des termes que nous employons tous les jours dans la vie quotidienne, et leur donne un sens particulier. Ce sont les grandes notions ergonomiques, *(tâches, activités, compétences, conduites, exigences, contrôle*, etc.). Il est donc important, lorsqu'on parcourt une étude de type ergonomique, de se doter d'un équipement terminologique qui permette de ne pas se fourvoyer dans la compréhension et l'interprétation du discours ergonomique.[1] Mais l'ergonomie, en tant que corps de connaissances constituées, parce qu'elle est avant tout discipline de terrain, compréhension de mécanismes vivants, ne saurait se ramener à un lexique. Pour se doter de l'équipement terminologique indispensable, il faut d'emblée se plonger au coeur de la démarche ergonomique, comprendre ce qui la

[1] A cet effet, et bien que nous ne soyons guère friande de ce genre d'exercice, nous avons réalisé, pour faciliter la tâche de notre lecteur, un petit glossaire des grandes notions ergonomiques qui se trouve en annexe IV, pp 83-87.

distingue d'autres démarches scientifiques voisines en analyse du travail: essentiellement sa méthodologie; alors seulement les grandes notions de l'ergonomie prennent progressivement toute leur plasticité sémantique.

Il y a plusieurs manières de définir l'ergonomie, des définitions extensives ou au contraire restreintes. Ces différences méritent d'être citées car elle permettent déjà de clarifier un peu le domaine de notre étude.

I-1-1- Ergonomie et Analyse du travail.

Sperandio (1991) distingue l'analyse du travail et l'ergonomie. Ombredane et Faverge (1955), par exemple, qui ont fait oeuvre de pionniers en ce domaine, attribuaient à l'analyse du travail une place essentielle dans la sélection, l'orientation et la promotion professionnelles, dans la *formation*, dans les *études de qualification* du travail et enfin, seulement, en ergonomie vue comme l'aménagement du travail. Dans le cadre d'une ergonomie de la formation, nous ne limiterons pas notre étude à l'aménagement du travail , nous définirons le domaine de l'Ergonomie de la Formation comme *l'étude des comportements des sujets au travail, en situation d'apprentissage, quel que soit le niveau de l'activité que l'ergonome décide d'analyser.*
L'ergonomie est souvent également présentée comme une science de l' *intervention réparatrice* , l'ergonome est en quelque sorte le *troubleshooter*, celui qui va *fusiller le problème* à l'aide d'un bon diagnostic et d'un bon plan de réparation. Cette conception dérive de l'histoire de la discipline : il est vrai qu'historiquement l'ergonomie s'est développée comme un moyen de remédier aux dysfonctionnements du travail dans le cadre de ce qu'il était convenu d'appeler le système homme-machine. Partout dans le

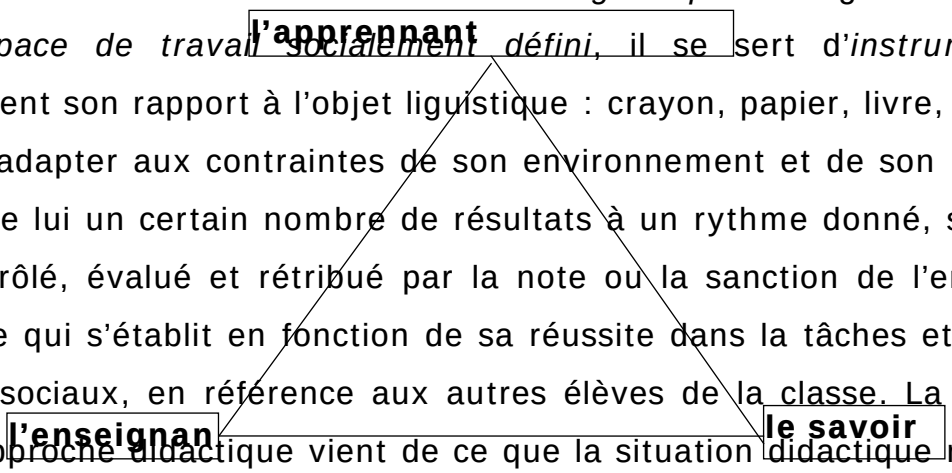
monde industrialisé l'environnement des sujets au travail ne cesse de se transformer dans le sens d'une médiation toujours plus grande entre le travailleur et l'objet de son travail, via l'utilisation de machines de plus en plus complexes. Or, les décalages existant entre les capacités de l'homme au travail en train d'interagir avec les machines et la complexité croissante des machines[2], n'ont cessé de créer des problèmes d'efficacité, de rendement. Pour cette raison, l'ergonome est souvent appelé à intervenir pour comprendre ces dysfonctionnements. L'approche ergonomique de la formation devra selon nous adopter un angle d'approche différent : il ne s'agit pas de s'intéresser à *l'apprentissage quand cela ne marche pas bien*, mais plutôt de s'intéresser à *comment cela marche,* bien ou mal dans un premier temps. En effet, la formation consiste justement, en amont, à préparer le mieux possible l'apprenant à son métier, il ne serait donc pas juste de s'intéresser à l'apprenant à partir, uniquement, de ses erreurs ou de ses échecs. L'ergonome de la formation aura pour objectif de mettre en relation les compétences requises pour tel ou tel métier et les compétences réelles des sujets.

I-1-2- Ergonomie et didactique

Nous postulons qu'une telle approche est tout à fait pertinente également dans le contexte de l'apprentissage des savoirs et savoir-faire académiques. La différence avec l'approche didactique ne réside pas dans la situation de

[2] Notons que le terme de machine est à prendre, ici, dans un sens presque cartésien: il s'agit d'une notion abstraite qui désigne la partie de l'environnement avec laquelle l'opérateur va agir dans une situation de travail donnée. La machine peut donc inclure plusieurs équipements et des hommes.

travail, car un enfant qui apprend une langue étrangère est un enfant qui fait son travail d'élève : *il réalise des tâches linguistiques*. Il agit dans le cadre d'un *espace de travail socialement défini*, il se sert d'*instruments* qui médiatisent son rapport à l'objet liguistique : crayon, papier, livre, cassettes, il doit s'adapter aux contraintes de son environnement et de son milieu. On attend de lui un certain nombre de résultats à un rythme donné, son travail est contrôlé, évalué et rétribué par la note ou la sanction de l'enseignant, une note qui s'établit en fonction de sa réussite dans la tâches et de divers critères sociaux, en référence aux autres élèves de la classe. La différence avec l'approche didactique vient de ce que la situation didactique repose sur un triptyque qui met à égalité l'élève, l'enseignant et le savoir enseigné.



La didactique tente de modéliser les relations qui s'établissent entre ces trois termes dans le cadre de l'acte didactique défini comme l'acte de transmission et d'appropriation du savoir [Chevallard, 1985]. On pourrait considérer la didactique comme une partie de l'ergonomie qui s'intéresserait à

l'apprentissage, moins du point de vue de l'élève-opérateur que du savoir à transmettre ou à apprendre. Le point de vue ergonomique d'ensemble sur l'apprentissage se caractériserait, lui, par une double approche : tout d'abord il s'agirait de s'intéresser aux Opérateurs-Apprenants, c'est-à-dire en *situation effective de formation,* en établissant le rapport entre les tâches demandées et les activités réalisées ; ensuite, il s'agirait de mesurer l'impact de toutes les variables sur l'apprentissage, y compris les paramètres physiologiques que la didactique ignore souvent au profit des variables liées au contenu de la discipline (transposition du savoir) ou aux variables de type sociologique (contrat didactique).

En ce qui concerne le terme d'*opérateur* (qui caractérise le sujet en train d 'interagir avec les machines, dans le cadre d'une situation de travail), nous proposons de l'appeler, dans le cadre d'une Ergonomie Cognitive de la

Formation langagière: apprenti en langue. Ce terme convient parfaitement, selon nous, à la démarche que nous venons d'expliciter. A l'école, ou l'université, l'élève, ou l'étudiant fait son métier d'élève: il apprend, sous la conduite d'un maître que l'on nomme enseignant et qui tente de lui transmettre à la fois un savoir et un savoir-faire; et surtout, c'est à travers des tâches dites d'apprentissage, qui caractérisent son métier d'apprenti en langue (analyse de documents oraux ou écrits, exercices, rédactions, dialogues écrits ou oraux) qu'il construit peu à peu les habiletés cognitives nécessaires à son futur métier de locuteur en langue étrangère. On comprendra, dès lors, que l'approche ergonomique de la formation s'intéresse moins à tenter de modéliser la représentation des connaissances épistémiques ou déclaratives, qu'à . comprendre les mécanismes qui président à leur utilisation, à des fins d'apprentissage, dans le cadre d'une situation de travail bien définie.

I-1-3-Ergonomics versus Human Factors

La tradition américaine dans la recherche sur le travail humain, c'est l'ergonomie des *human factors.* On l'appelle ergonomie des *composants humains*, traduction approximative des *human factors*. C'est aussi parfois l'ergonomie dite *de laboratoire*. Bien que ce ne soit pas cette branche de l'ergonomie qui nous intéresse ici, il est nécessaire de s'y arrêter quelques instants car c'est elle qui occupe largement le terrain des publications, colloques et programmes universitaires. Pour comprendre la frontière qui oppose les deux branches de l'ergonomie : l'analyse des composants humains (human factors), et l'analyse du travail humain (ergonomie), il convient de revenir à l'évolution de l'organisation du travail. Les travailleurs

ont de plus en plus affaire à une information de type codé, doivent maîtriser des systèmes sémiotiques de plus en plus complexes. Le rôle de l'ergonome, du psychologue du travail, du sociologue du travail est de penser, de conceptualiser, l'association des hommes et des objets, pour en comprendre les caractéristiques et les propriétés, variantes et invariantes, et les organiser au service des hommes. Pour désigner l'ensemble que constitue l'homme et la machine, (au sens cartésien du terme), on a forgé le concept de système homme-machine. Le terme semble indiquer un équilibre entre les deux *composants*. En réalité, pendant des années, on s'est plus intéressé à concevoir des systèmes qui permettent de remplacer le travail humain par le travail de la machine que des systèmes qui conçoivent la machine comme un instrument pour l'opérateur. Rabardel [1995, p.18] souligne que le terme d'objet technique reflète bien cette orientation déshumanisée de la recherche en psychologie. Pendant longtemps, l'activité des travailleurs (des opérateurs) fut considérée comme résiduelle : il s'agissait d'éliminer le plus possible l'opérateur de l'espace de travail car il ne présentait pas les caractéristiques de fiabilité et de sécurité qu'offrait la machine. C'est à cette tradition que se rattache l'ergonomie des human factors. Elle s'intéresse principalement à concevoir (*design*) des systèmes hommes-machines, et donc, en réalité, surtout des machines, des dispositifs techniques qui s'adaptent aux limites de l'homme. Aujourd'hui elle travaille à la conception d'interfaces accessibles au plus grand nombre d'usagers possibles (critères économiques), à la réalisation des systèmes d'aide à la décision, de contrôle de la décision, d'automatisation des tâches, dans des environnements toujours plus intelligents. (Contrôle aériens, centrales nucléaires, technologie médicale). Dans une telle approche du travail, l'analyse sur le terrain n'est

pas vraiment nécessaire puisqu'on privilégie le niveau de la conception. Le travail de l'ergonome des *human factors* consiste à décrire les tâches[3] et sous-tâches impliquées dans une situation de travail donnée; puis à mettre en regard les compétences requises du point de vue de l'opérateur pour s'assurer de l'adéquation des tâches à l'opérateur. La vérification de l'adéquation se fait expérimentalement, en laboratoire; il n'est pas nécessaire d'aller voir ce qui passe réellement sur le terrain.

Le deuxième type d'approche est celui qui part des processus mis en oeuvre par les opérateurs dans leurs *activités* sur le terrain, en situation réelle de travail. Il ne s'agit plus, dans cette perspective, de pallier les insuffisances et les limites des opérateurs humains, mais de tenter de décrire et d'expliquer les processus physiques et cognitifs qu'ils mettent en oeuvre dans le cadre de leur activité. Cette dernière ne se réduit pas à l'observable des comportements mais tente également de dégager l'inobservable: l'activité mentale. Cette dernière se compose d'images mentales, de représentations, de raisonnements, d'heuristiques et d'algorithmes etc. *L'objectif premier n'est plus l'amélioration des interfaces mais l'analyse des procédures*. La méthodologie est toujours expérimentale, mais elle s'applique *in situ*, sur le lieu de travail. On parlera donc, la plupart du temps, *de quasi expérimentations*, manipulant plusieurs variables, dont les résultats sont plus difficilement généralisables que ceux obtenus en laboratoire. S'agissant du domaine de la formation, il est bien évident que l'ergonomie dont il sera question ici est celle qui donne toute sa place aux opérateurs humains, qui englobe l'ensemble du procès de travail depuis la conception jusqu'à la sphère des usages, qui cherche à comprendre ce qui se passe exactement sur le terrain de la formation ou de l'apprentissage. Bien évidemment, il n'est

[3] Le terme, en ergonomie, a un sens très précis que nous analyserons plus loin p.

pas question d'éliminer les nouvelles technologies de l'approche de la formation puisqu'elles interviennent aujourd'hui dans presque tous les secteurs du travail linguistique, qu'il s'agisse des technologies électroniques ou informatiques. Il faut pourtant souligner que dans l'Ergonomie de la Formation que nous souhaiterions développer, ce ne seront pas les nouvelles technologies en elles-mêmes qui compteront, mais leurs conséquences sur le travail humain d'apprentissage. D'autre part, nous analyserons la place des objets techniques dans la situtation d'apprentissage au même titre que celle des enseignants ou des pairs (des autres élèves). Tous font en effet partie de la *machine à apprendre* que s'approprient (ou non, ou partiellement, ou différemment que prévu) les élèves au travail. C'est donc bien d'*ergonomie,* définie comme l'analyse des activités déployées en situation de travail, dont il sera question ici, par opposition aux *human factors*.

Il nous apparaît au terme de ce travail de clarification que l'ergonomie est peut-être plus une démarche scientifique qu'un corps de connaissances spécifiques constituées. Il est, en effet, difficile de distinguer le travail du psychologue du travail, du sociologue du travail, du physiologue, du didacticien, de celui de l'ergonome. Ce qui caractérise en réalité le travail de l'ergonome, susceptible de se spécialiser dans tel ou tel domaine d'étude du travail humain, c'est sa démarche : observer sur le terrain. En ce sens, il apparaît comme l'héritier des observateurs naturalistes du passé. Ce n'est qu'après avoir longtemps observé toutes sortes d'animaux, en particulier des oiseaux, au cours de multiples voyages, que Darwin a écrit *L'origine des espèces*. Ce livre volumineux consacre autant de pages au compte-rendu de ses observations qu'à l'exposé de la loi de l'évolution. Certes, l'ergonome ne conduit pas son étude dans un contexte Darwinien, et les objectifs pratiques de son métier ne lui permettent pas de se livrer à de si longues observations.

Mais si nous rappelons ici Darwin et les taxinomistes, ce n'est pas par simple boutade; nous voulons souligner, par cette référence, que les plus grandes découvertes scientifiques sont souvent précédées d'un long travail ingrat d'observation, de recueil de données, de catégorisation, dont la postérité se soucie peu, mais qui était indispensable à la maturation d'une découverte théorique. *De la même manière, ce travail ingrat de recueil des données est indispensable à la méthode ergonomique, en tant que préalable à toute propostion d'interprétation et d'intervention*.

Ce recueil se fait sur le terrain, et non en laboratoire. Les deux expérimentations conduites sur chacun des sites, terrain ou laboratoire, ont leur utilité, mais elles ne produisent pas les mêmes résultats. Les sujets de laboratoire (souvent des étudiants) sont des *« opérateurs volontaires* » qui, pour un certain temps, se prêtent à un sorte de jeu. Comme le souligne Spérandio l'opérateur quand il perçoit, parle, mémorise, résout des problèmes, ne le fait pas pour faire plaisir à l'expérimentateur mais pour réaliser sa tâche. D'où, d'ailleurs, l'importance que prend en ergonomie la vérification du degré de qualification et des compétences de l'opérateur (l'extraction de l'expertise de l'opérateur).
On peut donc affirmer, pour conclure, que ce qui distingue fondamentalement l'étude ergonomique c'est la notion d'*opérativité* qui désigne l'analyse du travail en situation réelle.

I-2-La méthode: la modélisation en ergonomie

Modélisation de la tâche et de l'activité sont des moments indispensables de l'analyse ergonomique. L'ergonome se sert des données qu'il a pu recueillir

sur la situation de travail ainsi que des données que lui fournissent les sciences qui participent à l'ergonomie pour se livrer à un travail de *modélisation de la situation de travail*, réduite aux éléments pertinents au regard des questions qui lui sont posées.

Selon Almaberti, [1991] les modèles en ergonomie se distinguent des autres modèles en sciences humaines par leur objet et leur nature. Le modèle cherche bien à décrire et à expliquer des éléments invariants dans les comportements humains, à dégager les lois du comportement humain, mais l'homme dont il est question ici n'est pas une sorte d'abstraction générale, *d'homo faber*. Il s'agit, à chaque étude, d'un *opérateur particulier* engagé dans *une situation de travail particulière*. C'est donc bien un des paradoxes et une des limites de l'ergonomie : le modèle, comme tout modèle, sert d'outil de généralisation, alors qu'il décrit des particularismes situationnels. Selon Almaberti, il y aurait là un paradoxe qui expliquerait que le bilan des connaissances en ergonomie soit encore relativement limité.
Nous retrouverons ce problème liéé à la généralisation des résultats dans les situations d'apprentissage des langues. C'est d'ailleurs un des gros reproches que l'on peut adresser à nombre de recherches en didactiques des langues que de généraliser des résultats recueillis et traiter de manière peu scientifique.[4]

Nous laisserons de côté le modèle logique, qui constitue la forme la plus pure du concept de modèle, le modèle formalisé. Nous nous intéressons ici de

[4] Ce défaut est sans doute imputable à la formation strictement littéraire de la plupart des didacticiens de langue. Il est à noter, en tout cas, qu'il ne semble pas être l'apanage de la France comme en témoigne les considérations de Seliger et Shoamy dans leur Introduction to Second Language Research.

manière plus générale au modèle conçu comme le rapport d'une approche théorisante à la réalité. Le modèle n'est jamais un objet défini pour lui-même, le modèle renvoie toujours à quelque chose: il est l'instrument dont nous nous dotons pour tenter de capter l'énigmatique dans le champ d'études que nous nous sommes donné.

I-2-1-L'objet du modèle

Les opérateurs engagés dans le travail, présentent des comportements observables tandis qu'ils réalisent des tâches plus ou moins complexes. Le rôle du modèle est de rendre ces comportements intelligibles. *Le domaine d'application du modèle dépend donc des questions que l'ergonome se pose* : préparation de l'apprentissage, exécution ou contrôle, rapidité de la tâche, défaut de production, partage des tâches etc... Il n'y a pas de limite au nombre et à la variété des modèles qui peuvent être élaborés. Il peut s'agir de modèles formels ou empiriques, ils peuvent prendre toutes les formes sémiotiques possibles, ils peuvent emprunter à d'autres disciplines. Le modèle fonctionne alors sur le mode de l'analogie scientifique évoquée par Maxwell : « par analogie physique j'entends cette ressemblance partielle entre les lois d'une science et les lois d'une autre science qui fait que l'une des deux sciences peut servir à illustrer l'autre. » [Maxwell, 1965, p.156]
Certains modèles ne prétendent qu'à décrire l'observable des comportements, la première étude expérimentale que nous présenterons, ci-après (cf. III-1) en fournit un exemple. Il s'agit de mettre à plat les comportements observables d'étudiants dans une médiathèque d'un Centre de Langue. Nous avons eu recours à un modèle statistique qui nous permettait de traiter simultanément un très grand nombre de variables

(ACM), avec pour simple intention de savoir *qui* faisait *quoi* dans la médiathèque, à un instant t donné. En ce cas le modèle s'apparente plutôt à un *modèle topologique* des *comportements* qu'à un *modèle psychologique* d'*activités* ou de *conduites*.

En revanche, la deuxième expérimentation, tout en prolongeant la première, s'efforce de modéliser *l'activité mentale* ou (*conduites opératoires*) de ces mêmes étudiants, lorsqu'ils sont en train de réaliser une tâche d'analyse de document en langue étrangère. Dans ce dernier cas, la modélisation des mécanismes mentaux de l'apprenti-linguiste par l'ergonome précède l'observation de son activité.

Il s'agit là d'un point très important du point de vue de l'EFCL. En effet, la plupart des formateurs de langue ne prennent pas la peine d'analyser complètement ce qu'il demande *effectivement* à leurs étudiants. C'est à dire qu'ils se limitent à définir des tâches et des sous-tâches sans avoir réfléchi avec précision *aux opérations mentales* (les conduites) qui sont nécessaires à leur réalisation. Parfois même, ils ne se posent pas même la question des *comportements* qu'impliquent tels ou tels types de tâches. Il n'est pas étonnant, dès lors que les élèves soient en difficulté, soit parce que la tâche requiert des *habiletés* qu'ils n'ont pas apprises, soient parce que les *contraintes chronométriques* sont trop fortes (la tâche ne serait pas réalisable, même par un expert). [5]

I-2-2-Les fonctions du modèle

[5] On observe tout particulièrement ce genre de problème dans les tâches qui allient réception et production orale.

Le modèle en ergonomie répond à quatre étapes de l'approche expérimentale : la réduction, la description, l'interprétation, et éventuellement, la simulation.

La réduction

La réduction du réel est inévitable, surtout quand on travaille sur le terrain. Toutes sortes d'analogies spatiales sont utilisées pour illustrer ce travail de réduction : celle de la loupe, celle du zoom, celle du puzzle. En réalité, ces métaphores statiques, et visuelles, cachent le fait que la *réduction s'accompagne toujours d'une restructuration* de l'information recueillie, en fonction des objectifs de l'étude et des moyens scientifiques dont dispose le chercheur. Ainsi, dans notre première expérimentation, malgré le nombre de variables prises en compte (UFR, année d'étude, langue étudiée, sexe, cours, libre-service, supports didactiques, supports techniques, tâches etc.) nous ne pouvons prétendre présenter une image complète et fidèle de la médiathèque du Centre des Langues. Nous avons, en réalité, restructuré l'objet médiathèque, en fonction de la manière dont nous souhaitions l'approcher : que se passe-t-il dans un lieu dit *d'auto-apprentissage* ? [6]

La description

C'est peut-être là une des différences les plus significatives avec les approches de type didactique. Une analyse ergonomique ne fait pas l'économie d'un important travail de description : description de la tâche et

[6] **Vous aurez donc à opérer vous-même cette réduction. En effet, vous ne pouvez prendre en compte simultanément tous les facteurs de telle ou telle situation d'apprentissage. L'important est que vous en ayez conscience au moment du recueil des données et de leur interprétation.**

des activités, en référence à la situation, qu'il s'agisse de tâches de contrôle, de tâches administratives, de tâches de production.

C'est ce qui conduit l'ergonome de la Formation à construire des plans de quasi expérimentation sans hypothèse. Avant de construire des hypothèse il faut avoir suffisamment recueilli de données sur la tâche et l'activité pour pouvoir modéliser l'une et l'autre.

Mais bien évidemment, là encore, le degré de finesse et de précision de la description varie beaucoup en fonction des modèles employés. [7] Selon Pinsky (1991), ce type de modèle peut être qualifié d' « a-théorique ». Il s'agit simplement de *catégories comportementales* classées le plus efficacement possible, ce qui ne signifie pas qu'elles ne reposent pas sur une analyse ou des concepts *théoriques mais ces derniers ne sont pas reliés en un ensemble d'hypothèses et ne forment pas un ensemble cohérent de notions*. Une démarche scientifique rigoureuse voudrait que, dans ce cas, on évitât d'employer le terme de modèle qui fait référence à une articulation théorique. Les structures comportementales ne fournissent pas, à proprement parler, de modèles mais plutôt des résultats. La modélisation va intervenir au moment de l'interprétation, c'est-à-dire au moment où le comportement apparaît comme finalisé.

L'interprétation

---

[7] **« Partons de ce que fait l'ergonome. Il commence par confectionner des grilles d'observation, comprenant diverses rubriques, par exemple « utilisation de tel cadran », « utilisation de telle commande », etc. Et, à l'aide de cette grille, il produit des données sur le comportements des opérateurs. L'analyse de ces données fournit ce que l'on pourrait appeler une « structure comportementale », qui peut se traduire en fréquences d'occurrence de telle catégorie, ou, parfois, en « patterns ». Cela donne lieu à diverses sortes de diagrammes. [Pinsky, 1991, p.120]**

La finalité du travail de recueil de données et de description est que l'ergonome arrive à une explication correcte de la situation de travail, pour, par exemple, opérer un diagnostic exact en cas de dysfonctionnement. Là encore, le niveau d'explication, de compréhension, d'interprétation est commandé par l'activité. Tout dépend du niveau de l'activité de l'opérateur auquel l'observateur se place. Le modèle peut aller de la succession des gestes d'un ouvrier sur une chaîne à la planification des achats d'un hôpital par l'intendant. L'analyse peut se situer à deux niveaux : le niveau de la *tâche*, c'est-à-dire de ce qui est à faire, car « la tâche donne à l'activité sa cohérence, indique sa valeur en terme de pertinence ou d'erreur » [Almaberti, 1991, p.20]. Mais l'analyse peut aussi se situer au niveau de l'activité des individus : « l'*activité* est expliquée par la mise en jeu de structures mentales, de compétences ou d'une théorie de l'action dont les mécanismes sont suffisamment généraux pour donner lieu à généralisation explicative dans la tâche et au-delà de la tâche. » (Ibid. p.20) On parle alors d'interprétation des comportements, mais il ne s'agit pas pour l'ergonome de se livrer à une activité inférencielle débordante; *la phase d'interprétation a seulement pour but de permettre à l'observateur de compléter l'information donnée par la mise en correspondance de l'activité avec la tâche*.

Par exemple, d'un élève qui ne participe pas, et dont le regard vide semble annoncer qu'il pourrait bien, sous peu, rejoindre les bras de Morphée, nous entendons souvent dire qu'il s'ennuie, qu'il n'écoute rien ou qu'il ne comprend rien. *De tels propos induisent de la qualité d'un regard une conduite cognitive*. C'est une interprétation de type ergonomique, qui part bien du comportement; encore faut-il s'assurer qu'elle repose sur un modèle fiable de l'activité mentale de l'élève. Or, justement, nous aurons l'occasion d'y revenir, des comportements identiques peuvent être pilotés par des

opérations mentales totalement différente. On ne peut donc en rester au comportement.

Simulation

La simulation vise à examiner les hypothèses, à inventer des modèles et à tester leur validité, au regard des comportements observés.
Ces modèles ont pour but de simuler des performances d'opérateurs humains. Il ne s'agit plus seulement d'expliquer ici l'activité, mais de la générer afin d'arriver à un discours de preuve, à une validation par l'action. Il s'agit de tentative de modélisation à partir des modèles formels de l'intelligence artificielle pour exprimer des hypothèses psychologiques. Les modèles ainsi conçus ont pour finalité de simuler, dans une architecture intégrée, les activités cognitives de l'opérateur interagissant avec un système physique donné. Dans le cadre d'une ergonomie de la formation linguistique, les modèles simulatoires peuvent s'avérer très fructueux; cependant, la particularité de l'information linguistique sa richesse, sa variété, mais aussi sa labilité, ne permettent guère d'envisager d'utiliser uniquement les modèles de l'intelligence artificielle.
Si vous jugez trop difficile une observation dans la classe, vous serez en droit d'adopter un modèle simulatoire, à condition qu'une fois encore vous ne lui faîte pas dire ce qu'il ne peut dire: c'est à dire que vous ne cédiez pas à la tentation de l'interprétation trop hâtive ou de la généralisation des résultats. Vous pouvez utiliser la simulation pour comparer du travail en peer work à du travail individuel, une conversation téléphonique sous forme de travail oral ou écrit (grille de dialogue à remplir) etc... Dans tous les cas, vous

savez que la situation n'est pas réelle, mais la seule situation réelle en classe c'est la situation pédagogique pour le reste tout n'est que simulation.
Sans simulation il n'y aurait pas de cours de langue possible. Vous aurez donc à réfléchir à ce qui différencie la communication en classe (exolingue) de la communication en situation endolingue. Sachant que les termes naturels/non naturels ne font que baptiser la difficulté il faudra s'attacher à modéliser les deux situations. Il existe déjà de nombreux travaux sur cette question mais qui portent surtout sur les différences de performances réalisées ou sur les problèmes affectifs spécifiques aux deux situations; on trouve peu de chose sur l'activité mentale langagière proprement dite.
Pour conclure sur la méthode en ergonomie, nous pourrions souligner que l'analyse du travail regroupe, en fait, diverses méthodes empruntées à plusieurs disciplines, mais qui relèvent toute de la méthode expérimentale, c'est-à-dire qui tentent de valider des modèles d'analyse sur le terrain. Ces méthodes utilisées en psychologie, physiologie, médecine, physique, chimie etc., ont été adaptées à l'intervention en ergonomie. *Mais comme l'affirme Spérandio « ce ne sont ni les méthodes, ni les techniques qui priment, ce sont les données. ».* [Sperandio, 1991, p. 200] C'est en fonction du type de données, de leurs structures, de leur difficulté d'obtention que l'ergonome met au point une méthode spécifique de recueil; c'est bien à partir du recueil des données qu'il pourra faire l'analyse de la tâche, puis l'analyse de l'activité, et enfin, des propositions d'interventions ergonomiques.

I-3- Les notions de base en ergonomie

En ergonomie tout part du couple *tâche/activité* qui recoupe un élément objectif, la tâche; et un élément subjectif, le sujet qui accomplit la tâche. L'activité est le produit de l'interactivité entre un sujet et une tâche. Notons, tout d'abord, que le sujet de l'activité en ergonomie, en distinction de la psychologie, est souvent appelé « *opérateur* ». Les notions *d'opération, opérateur, opératoire, opérativité* reviennent souvent dans le vocabulaire de l'ergonomie. Elles désignent le fait que les processus psychologiques étudiés sont toujours finalisés par *la réalisation d'une tâche*[8]. Prenons, pour illustrer cette différence, la question toute simple du savoir lexical. Un psychologue peut se livrer à des expériences pour tenter de découvrir par quels processus je suis capable ou non de mettre en mémoire à long terme des mots dont la morphologie est proche du français mais dont la phonologie s'en éloigne, comme le mot *identity*. Pour celà il me soumettra, par exemple, à des exercices de rappel. L'ergonome, lui s'intéresse à la question de savoir si j'ai besoin ou non d'utiliser le mot *identity* dans le cadre d'une tâche d'analyse d'un document, ou une tâche de conversation. La connaissance du mot *identity* devient une connaissance opérative, finalisée, il s'agit du savoir pragmatique, du *savoir en acte*. A cet égard la didactique des langues a introduit une distinction importante entre trois niveaux de savoirs: le *savoir linguistique* qui porte sur la langue objet (lexique, syntaxe, grammaire), le savoir dit d'usage (que nous appelerons *savoir langagier instrumental*) et qui concerne non pas l'aptitude à décrire mais *l'aptitude à faire fonctionner la langue correctement*, et *le savoir langagier de communication* qui concerne

[8] Bien évidemment il s'agit souvent de plusieurs opérateurs travaillant en relation et de plusieurs tâches; le terme tâche a ici valeur de notion théorique.

l'aptitude à faire fonctionner la langue correctement dans l'échange avec un locuteur réel ou virtuel.

I-3-1- La tâche.

Montmollin (1986) définit la tâche comme un « ensemble de buts donnés dans des conditions déterminées. »

Le domaine de tâches.

Dans le cadre des activités de formation, les apprenants réalisent des ensembles de tâches et non des tâches uniques. Par exemple, l'apprentissage d'une langue suppose d'exécuter des tâches de compréhension ou d'expression, d'audition ou de prise de notes; de plus, les connaissances activées par le sujet dans l'exécution dépassent souvent le cadre strict de la tâche exécutée. Ainsi, la connaissance d'une structure linguistique comme:
« He's fed up with waiting »
pourra également être utile dans le cadre d'une tâche d'analyse (lecture d'un texte) ou d'une tâche d'expression (écriture d'un dialogue).
En ergonomie cognitive, on appelle désormais ces ensembles de tâches très connexes, pré-existant à l'activité du sujet, constitués socialement et historiquement transmis au sujet par l'éducation et irréductibles les uns aux autres, des *domaines de tâches.* Ainsi, l'apprentissage d'une langue étrangère constitue-t-il un domaine de tâches distinct de celui des

mathématiques. Le domaine de tâches pourrait être rapproché de la notion de *champ conceptuel* développée par Vergnaud: « *champ de connaissances suffisamment homogène pour qu'on puisse l'analyser par un réseau connexe de concepts et de relations et suffisamment large pour qu'on ne laisse pas échapper des aspects qui joueraient un rôle important dans le processus d'acquisition* . » [Vergnaud, 1980 p.186]

L'ergonome part de l'*activité* réellement déployée par les opérateurs. Il le fait avec un bagage scientifique accumulé dans divers domaines ce qui lui permet de se poser des questions pertinentes relatives à cette *activité*, et de sélectionner les données à recueillir concernant la situation de travail, afin de définir le domaine de la *tâche*. La méthode ergonomique repose fondamentalement sur la distinction entre *tâche* et *activité*.
L'activité est ce qui se fait, la tâche est ce qui est à faire. La tâche véhicule une notion de prescription, voire d'obligation, celle d'activité renvoie aux processus employés par les opérateurs pour exécuter ces prescriptions.

Ici commencent un certain nombre de difficultés, car les spécialistes du domaine ne s'entendent pas toujours dans leur définition des deux termes. De plus, conviée à rendre compte d'activités toujours plus complexes, et d'affiner ses outils, l'ergonomie voit proliférer ses notions et modèles : tâche prescrite, tâche effective; activité prescrite, activité effective; compétence prescrite, compétence effective etc. De sorte qu'on ne sait plus très bien de quel côté de la ligne de démarcation entre le *prescrit* et le *réalisé* on se situe. Quant à nous, devant l'impressionante littérature ergonomique, nous avons pris le parti de puiser librement chez tel ou tel auteur [Almaberti, 1991; Falzon, 1989 ; Montmoullin, 1974;Hoc, 1992] en sélectionnant les modèles

et les notions susceptibles de fonder une ergonomie cognitive de la formation, notamment de la formation linguistique.

Le but

La notion de but constitue déjà, pour le néophyte, une première difficulté. En effet, il ne s'agit pas de confondre but et objectif. L'objectif appartient au domaine de l'intention, de la finalisation de la tâche. On pourrait dire, en quelque sorte, qu'il justifie la tâche par rapport au système général dans lequel elle se déroule. Par exemple, les objectifs d'un enseignant d'anglais de cinquième sont définis dans les programmes. Le programme explicite, de manière globale, les connaissances que les élèves devront avoir acquises en fin de cinquième, au regard de celles acquises en sixième, de celles qui seront acquises en quatrième et des finalités de l'enseignement de l'anglais, définies par le Conseil de l'Europe comme l'apprentissage d'une *langue de communication.*

Le but, à l'inverse, définit la finalité de la tâche, telle qu'elle peut s'appréhender dans la performance, dans le résultat. D'une manière très générale on explique le but comme la transformation d'un objet quelconque (objet matériel ou objet mental) d'un état initial en état final en passant par un état intermédiaire. L'état final est peut-être visible comme une pièce retapissée, il peut être aussi invisible, dans le cas de l'activité mentale, comme la connaissance d'un mot nouveau. Reprenons le cas de l'élève de cinquième: le but de la tâche de compréhension auditive, ce n'est pas la compréhension auditive, *mais la grille de compréhension que l'élève aura remplie sur son cahier.* Cette grille nous renseignera sur l'activité mentale particulière qui aura présidé à son comportement et qui peut être définie comme une activité de compréhension. Le but, la performance se voit,

appartient au domaine des comportements; les conduites cognitives qui sous-tendent le comportement sont invisibles, elles appartiennent au domaine de l'activité mentale de l'apprenti-linguiste.

L'objectif, c'est la finalisation de la tâche à long terme, il relève de l'intention, il n'est pas visible, il inclut d'autres tâches; le but, c'est la finalisation à court terme, il est visible à travers la performance, il est propre à une seule tâche.[9]

Le dispositif

Le but doit être obtenu dans un environnement physique et social donné, selon certaines conditions d'organisation et sous les critères de performances attendus, indépendamment des personnes impliquées. L'ensemble concerne les conditions d'obtention du but. Parmi ces conditions, certaines relèvent du découpage opéré dans le domaine de la tâche, pour une tâche précise. Le *dispositif de base* concerne les niveaux les plus élémentaires du domaine, entièrement détaillés en vue de l'exécution immédiate. Plusieurs dispositifs de base sont possibles en fonction du sujet auquel on a affaire.

Prenons l'exemple d'une tâche de *compréhension auditive*: « écouter » peut sembler décrire de manière élémentaire le début de l'exécution de la tâche; en réalité, l'écoute suppose d'autres opérations préalables élémentaires qui sont: prendre la cassette, introduire la cassette, mettre en marche. Le *dispositif de base* comprend alors l'ensemble des cassettes que l'étudiant peut écouter, les livres et manuels qui accompagnent éventuellement l'écoute, les appareils destinés à l'écoute; le dispositif de base utilisé pour

[9] ...même si celle-ci peut se décomposer en sous-tâches comme un travail de compréhension.

réaliser une traduction d'anglais en français différera complètement; cependant chaque dispositif de base fait partie d'un *dispositif de base général* connu sous le nom *d'instruments pour la classe de langue*.

Dans la réalité des situations de travail, plusieurs dispositifs de base sont possibles selon le statut de l'opérateur. Hoc [1992, p. 26] cite l'exemple du travail de contrôle d'un processus industriel: le dispositif de base ne sera pas le même selon qu'on étudie le conducteur du processus, l'agent d'entretien ou l'ingénieur. Il en va de même dans une classe de langue; le dispositif de base ne sera pas le même selon qu'on définit la tâche du technicien, de l'enseignant, de l'apprenant ou du moniteur; selon qu'on s'intéresse à l'apprenti en langue débutant ou expérimenté. Nous reviendrons plus en détail sur ces questions dans la deuxième partie de ce chapitre quand nous étudierons plus précisément la notion d'*instrument*.

L'exigence de la tâche.

L'*exigence* de la tâche est une activité physiologique ou psychologique induite chez l'opérateur par la réalisation d'une tâche donnée (par exemple une posture particulière), une habileté particulière (savoir visser des deux mains), une prise d'information particulière (savoir décoder un signal lumineux), une mémorisation particulière (retenir le code d'entrée d'un fichier informatique). Cependant, Montmollin attire notre attention sur les pièges que recèle ce mot:

> « Les exigences de la tâche, (task requirements), risquent fort d'évoquer trop facilement des caractéristiques psychologiques générales (et même des « aptitudes ») qu'on suppose (mais comment ?)

> nécessaires à l'opérateur pour accomplir la tâche, et qui pourraient être alors utilisées pour décrire la tâche. »[Montmollin, 1986, p18-19]

Cette mise en garde contre la généralité ne paraît pas inutile dans le domaine des programmes de formation. Bien souvent de tels programmes partent d'une « évaluation des besoins », qui recouvre des considérations assez vagues sur l'amélioration du système de formation.
Souvent la définition d'objectifs généraux : par exemple une meilleure productivité, une plus grande efficacité, une rapidité plus importante, se substituent à l'analyse de la tâche, alors que les critères de l'aménagement du travail (c'est-à-dire ce sur quoi doit déboucher l'analyse du travail), doivent toujours être ramenés à des tâches précises sans quoi on reste dans un discours flou, peu rigoureux, et susceptible de peu d'efficacité.

I-3-2 Le domaine de l'activité.

La notion d'activité
L'activité c'est ce qui se fait réellement dans l'exécution des tâches.
On distingue parfois dans l'analyse de l'activité les *comportements opératoires* et les *conduites opératoires*. Dans les deux cas, l'adjectif « opératoire » est là pour rappeler qu'il s'agit de comportements et de conduites développées en vue d'une fin précise et saisis par le chercheur sur le terrain même.
Pour notre part, nous choisirons une distinction légèrement différente, qui nous paraît plus appropriée aux modèles d'ergonomie cognitive: nous distinguerons tout simplement entre

les comportements qui sont l'expression visible, lors d'une tâche eff'ectivement réalisée, d'activités internes, non directement observables, et l'activité proprement dite (les conduites) en tant que modèle d'opérations, non directement observables, susceptibles de piloter le comportement.

En d'autres termes, pour le chercheur, l'activité est toujours le résultat d'inférences, soit à partir de comportements observables, soit à partir de modèles plus ou moins formalisés d'opérations mentales.

Les comportements

Prenons un exemple : une secrétaire, appelons la Madame Germain, doit écrire une réponse à une lettre d'un client anglais, Monsieur Holdsworth, pour lui annoncer que la livraison de la marchandise aura du retard.

Sa tâche, c'est de répondre à Mr Holdsworth pour le prévenir du retard, dans un milieu et un environnement, hiérarchiques et techniques, donnés.

Décrivons maintenant son *comportement*. Elle ouvre un classeur dont elle sort la lettre de Monsieur Holdsworth. Elle prend deux ou trois notes en style télégraphique. Elle cherche sur son disque dur le dossier modèle de lettre. Dans le dossier modèle de lettres, elle sort le dossier modèle de lettre « anglais ». Elle tape sur ce modèle de lettre les coordonnées du client anglais; elle consulte d'autres modèles de lettres. Elle tape quelques lignes. Elle marque une pause. Elle ne fait rien. Elle regarde droit devant elle, elle réfléchit. Elle cherche dans un autre fichier: « vocabulaire anglais ». Elle le referme. Elle tape une ligne. Elle ressort la lettre du client. Elle corrige une date sur la ligne tapée. Elle se lève. Elle prend un dictionnaire. Elle écrit deux lignes. Elle imprime le document. Elle le relit. Elle corrige au stylo rouge le document. Elle met un point d'interrogation dans la marge. Elle place le

document dans un parapheur sur lequel est inscrit l'étiquette « navette service livraison ».

L'analyse de l'*activité* consiste tout d'abord à repérer ces divers comportements, à les séquentialiser, voire à les chronométrer. Dans un deuxième temps, l'ergonome va pouvoir classer ces comportements en catégories relevant de l'exécution des sous-tâches. Par exemple, il y a des activités de *préparation de la tâche* (lectures de documents, consultation de fichiers); ensuite il y a des activités *d'exécution de la tâche*: (sélection et stockage de l'information, prise de note, rédaction de la réponse); enfin, il y a des activités de *contrôle de la tâche* (relecture, consultation du dictionnaire, notes en marge du document). Le contrôle peut se faire en continu, c'est-à-dire à mesure que se déroule l'exécution de la tâche, et/ou à la fin de l'exécution. Cette classification permet de savoir déjà un peu mieux comment la secrétaire, Madame Germain, se meut dans son environnement de travail et comment elle planifie et exécute ses tâches de correspondance. Par exemple, on peut voir qu'elle dispose d'un certain nombre d'outils d'aide à la rédaction en anglais, qu'elle dispose même de lettres toutes prêtes, avec des formules déjà rédigées, dans lesquelles elle n'a plus qu'à changer le nom du destinataire pour adresser son message.

Mais il ne faut pas oublier que ces activités générales de préparation/exécution/contrôle, se déroulent dans le cas d'une tâche précise avec un contenu spécifique: ce n'est pas n'importe quelle marchandise qui doit être livrée, à n'importe quel client et le délai de livraison est précis. L'ergonome va s'intéresser à la question de savoir comment madame Germain gère les trois sous-tâches que nous avons définies, dans ce contexte précis. Ce qu'il cherche à savoir, dans une deuxième étape, c'est « ce qui se passe dans la tête de madame Germain » quand elle déploie tous ces comportements. Elle parcourt des yeux la lettre de Monsieur Holdsworth;

on peut supposer raisonnablement qu'elle la lit. Soit. Mais est-ce qu'elle la comprend correctement ? En d'autres termes : qu'est-ce qu'elle comprend exactement dans la lettre de Monsieur Holdsworth ?
Selon son niveau d' expertise en anglais, elle pourra comprendre tout, ou partie, des faits évoqués dans la lettre. Selon qu'elle maîtrise ou non l'art de la litote en anglais, elle pourra inférer de la formule employée, « hoping you will see to it that we get the goods in due time ...» que Monsieur Holdsworth est fort inquiet et déjà un peu mécontent.

L'activité mentale : les conduites cognitives.
La question qui se pose est celle de l'activité inobservable : l'activité mentale appelée également *conduite ou régulation*, tout au long de l'exécution de la tâche.
L'ergonome suit, nous l'avons vu, une démarche progressive et intégrative. Il commencera par le niveau de la cognition instrumentale pour aller vers la cognition savante.

Les procédures (ou connaissance instrumentale)
La connaissance procédurale concerne, dans la réalisation de la tâche, l'exécution des opérations. . « Est-ce que Madame White va directement au fichier « correspondance anglaise » auquel cas il s'agit pour elle d'une procédure plus ou moins automatisée. Est-ce qu'elle cherche un peu au hasard des fichiers, auquel cas elle fait appel à une conduite heuristique, c'est-à-dire, ici, de recherche sous forme de tâtonnement. Quels sont les moyens dont elle dispose pour réaliser le contrôle de sa tâche ? des moyens externes, de type technique : modèles, dictionnaires, téléphone, fax etc. ; des moyens externes de type humain : contrôle par le service de livraison

qui va vérifier les informations qu'elle envoie au client : marchandise, quantité, retard.

Les structures (ou connaissances déclaratives)

De la cognition instrumentale, l'ergonome passera à la cognition savante (celle qui concerne les schèmes, les structures cognitives, les champs notionnels). Il tentera d'extraire l'étendue et la nature des connaissances de madame Germain, dans le domaine de la tâche concernée. Ces connaissances internes lui sont livrées par sa mémoire grâce à son expérience accumulée (connaissances en gestion, connaissance de son entreprise, connaissance des problèmes du service de livraison, connaissance de la correspondance commerciale, connaissance de la langue anglaise, connaissance de la correspondance anglaise, etc.)

L'ensemble des deux niveaux: *cognition instrumentale* et *cognition savante* (savoir-faire et savoirs) constituent, à l'intérieur du système cognitif de l'opérateur, *son Système de Représentations et de Traitement du domaine de tâches*. [Hoc, 1992, p.29]

Nous avons présenté brièvement les grandes notions de l'ergonomie; avant de les approfondir dans le cadre de l'Ergonomie de la Formation Langagière, il convient d'insister sur le fait que le couple tâche/activité constitue moins une opposition qu'une association indispensable. La démarche de l'ergonome se résume à un va-et-vient entre le domaine de la tâche et celui de l'activité. C'est d'abord en observant l'activité qu'il peut se faire une idée de la tâche, car on imagine mal une tâche élaborée en dehors de la situation de travail, des opérateurs, des caractéristiques de la machine. A l'inverse, c'est en confrontant les comportements et les conduites opératoires aux exigences de la tâche qu'on peut faire un diagnostic correct des activités, c'est-à-dire

parvenir à modéliser la tâche effectivement réalisée par rapport à la tâche prescrite. Entre les deux, et dans un mouvement de va-et-vient, se situe l'élaboration de la modélisation.