

QUELS SERONT / DEVRONT ETRE LES ERGONOMES DU FUTUR ? : L'IDEE DE L'ERGONOMIE & LES TENDANCES SOCIO-TECHNIQUES

Jacques Theureau (CNRS / COSTECH & HEUDIASYC, UTC)

Introduction

Si j'ai accepté de me livrer à cet exercice de prospective, c'est d'abord parce qu'il me permettait de prolonger une réflexion qui avait été engagée il y a quelques années et donné lieu à diverses enquêtes et discussions avec des ergonomes en exercice et des étudiants en ergonomie¹. C'est ensuite parce qu'il me semblait que ma marginalité relativement au système universitaire d'enseignement de l'ergonomie me permettait de ne pas brider mon imagination, quitte à ce que mes collègues universitaires, les ergonomes industriels et les étudiants en ergonomie rectifient ensuite les égarements irréalistes éventuels où cette imagination m'aurait mené. C'est enfin parce que, si cet exercice est difficile voire impossible, il doit cependant être renouvelé périodiquement et, de préférence, collectivement, si du moins nous voulons que vive l'ergonomie. Je prie donc le lecteur de considérer ce texte comme une simple contribution personnelle située et datée à la réflexion collective. Il ne s'agit pas, en effet, de jouer les "Madame Soleil", mais de diagnostiquer autant que faire se peut les forces qui constituent notre actualité et l'ont engendrée dans le passé et de dégager ce que pourrait être une ergonomie et un enseignement de l'ergonomie qui soient à la fois viables et souhaitables dans le futur prévisible. Une telle articulation entre diagnostic, pronostic et projet n'a des chances d'être pertinente que si elle résulte d'un effort collectif. Et un tel effort collectif ne peut se développer que si chacun vise à atteindre un consensus à plus ou moins long terme mais n'hésite pas à s'exprimer au départ en son nom propre.

Après avoir précisé ce qu'est, selon moi, l'idée de l'ergonomie (1), je chercherai à caractériser ce que sont aujourd'hui, d'abord les grandes tendances socio-techniques et leur relation avec l'ergonomie (2), puis les grandes tendances du développement de l'ergonomie en France (3) et enfin les grandes tendances scientifiques qui intéressent l'ergonomie et sa contribution à la conception socio-technique (4). En conclusion, je considérerai ce qui conditionne pour une part importante ce que seront / devront être les ergonomes du futur, c'est-à-dire l'enseignement de l'ergonomie (5). Concernant ce dernier point, j'irai à l'essentiel, dans le seul but de permettre au lecteur de raccorder mon propos à celui des exposés qui vont suivre.

1. L'idée de l'ergonomie ou le projet ergonomique

Si je commence par l'idée de l'ergonomie, c'est pour une raison très contraignante : comme l'on ne peut l'apprécier une situation dynamique humaine qu'à partir d'un projet, d'une ouverture de possibles, quitte à ce qu'en un second temps cette appréciation conduise à une transformation, voire une abandon, du projet qui l'a initié, autant rendre ce projet le plus explicite possible.

L'idée de l'ergonomie, ou encore son projet, c'est d'abord - d'après moi et en référence à l'histoire de la création et du développement de l'ergonomie - l'idée de **recherche ergonomique**. L'ergonomie, c'est alors tout simplement la technologie qui résulte de la recherche ergonomique. Dire cela n'est toujours pas énoncer une trivialité. L'idée de recherche ergonomique est toujours – et aujourd'hui plus que durant certaines périodes passées – une idée neuve en France et même dans le monde. Pourtant, la reconnaissance de l'existence d'une recherche propre à l'ergonomie est la condition pour que l'ergonomie ait une place de droit dans l'université qui, par principe sinon toujours dans les faits, joint enseignement et recherche.

¹ Voir <www.coursdaction.net/07-Debats-Interviews.htm/1999-JT-R27.pdf>, <www.coursdaction.net/09-ProjetsInstitutionnels.htm/1998-JT-P04.pdf> et <www.coursdaction.net/09-ProjetsInstitutionnels.htm/2001-JT-P05.pdf>.

{C92*} THEUREAU J. (2002) Quels seront / devront être les ergonomes du futur ? : l'idée de l'ergonomie & les tendances socio-techniques, Conférence in *Colloque SELF "La formation des ergonomes en question"*, 6 Nov., Carré des Sciences, Paris.

Il y a, d'après moi, recherche ergonomique, et pas simplement recherche appliquée en telle ou telle discipline, soit lorsque plusieurs chercheurs en **Sciences Pour l'Ingénieur**, en **Sciences Humaines & Sociales** et en **Sciences de la Vie** se rassemblent, soit lorsqu'un même chercheur combine des apports de ces mêmes domaines disciplinaires, et ce dans le but de **développer les connaissances nécessaires pour concevoir effectivement des situations**, c'est-à-dire des cadres matériels, spatiaux, techniques, sociaux et symboliques pour des activités humaines, remplissant des **critères hétérogènes de performance en qualité et quantité, de santé, de sécurité et de développement des acteurs**². Pour bien faire, il faudrait ajouter une condition, c'est que ces rassemblements et combinaisons se développent **de façon nouvelle**. Si ce qui est rassemblé ou combiné n'a rien de neuf et n'apporte rien de neuf sauf en ce qui concerne la situation particulière considérée, on se trouve dans le cas d'une étude ergonomique et non pas d'une recherche ergonomique. Pour le dire autrement et renvoyer à l'histoire de l'ergonomie, il y a recherche ergonomique lorsqu'il y a **répétition de l'acte inaugural de l'ergonomie et de sa reprise en direction de l'industrie** par certains laboratoires universitaires durant l'après guerre. Cet acte inaugural s'est produit en Angleterre durant la seconde guerre mondiale lorsque, profitant de la présence sous les drapeaux et hors clivages universitaires de toutes les disciplines scientifiques et techniques, on les a conjointes pour concevoir des cabines de bombardier adaptées à leurs usagers.

Une recherche ergonomique ainsi conçue suscite nécessairement des recherches dans ces trois domaines, non seulement séparées entre elles mais aussi coupées de toute perspective de conception de situations. De telles recherches portent sur des objets et utilisent des méthodes qui ont été conçus ou transformés par la confrontation aux situations et à leur conception et sont donc nouveaux, au moins en partie, relativement à ceux des disciplines considérées. De telles recherches sont menées, soit par des chercheurs dans ces trois domaines qui ont rencontré l'ergonomie, soit par des chercheurs en ergonomie qui, à l'occasion de recherches en ergonomie ou parallèlement à elles, se focalisent sur un objet de recherche ressortant de tel ou tel domaine ou de telle ou telle combinaison interdisciplinaire limitée. C'est pourquoi, par exemple, je parle de mes propres recherches comme ressortant, d'une part, de l'ergonomie, d'autre part, de l'anthropologie cognitive. Afin de prendre en compte cette nécessité, on est conduit à élargir cette idée de recherche ergonomique et à considérer qu'il y a recherche ergonomique lorsque des recherches, conjointes ou séparées, dans ces trois domaines sont animées par des rassemblements ou combinaisons du genre énoncé dans le paragraphe précédent.

Si, de plus, on prend en compte ce qu'apporte l'expérience particulière de l'ergonomie de langue française, la centration de cette dernière sur l'activité humaine en situation, qui la rapproche, en partie, de **l'anthropologie cognitive nord-américaine** et de **l'ethnométhodologie** - lorsque du moins elles s'intéressent aux situations modernes et contribuent à leur conception -, ainsi que du courant international actuellement en développement de la **"théorie de l'activité"**, et l'éloigne des courants principaux des **"human factors"** et **"ergonomics"** internationaux, on est conduit à dire qu'il y a recherche ergonomique lorsque des recherches dans ces trois domaines sont animées par des rassemblements ou combinaisons de ce genre qui sont eux-mêmes **centrés sur l'analyse de l'activité d'acteurs réels en situation réelle**.

A contrario, lorsqu'on donne le monopole à l'un ou l'autre des domaines disciplinaires concernés, que ce soit aux Sciences Pour l'Ingénieur, aux Sciences Humaines & Sociales ou aux Sciences de la Vie, et/ou lorsqu'on néglige l'analyse de l'activité d'acteurs réels en situation réelle, l'expérience a amplement montré qu'on risque d'aboutir, soit à une ingénierie aveugle, dont les conséquences humaines sont bonnes ou mauvaises, mais en tout cas aléatoires, soit à ce qu'un anthropologue, Bruno Latour, a appelé joliment des **"RANA"**, c'est-à-dire des **"recherches appliquées non applicables"**.

Selon cette définition, la recherche ergonomique est donc une **"recherche technologique de base"**, pour reprendre l'expression du rapport d'orientation de la **"consultation nationale sur les grands objectifs de la recherche française"** de Janvier 1994, qui constatait déjà combien, en France,

² Voir le dernier bilan prospectif effectué en ce qui concerne l'ergonomie : Tort B. (1974) *Bilan de l'apport de la recherche scientifique à l'amélioration des conditions de travail*, n° 47, collection de Physiologie du Travail et d'Ergonomie du CNAM, Paris.

{C92*} THEUREAU J. (2002) Quels seront / devront être les ergonomes du futur ? : l'idée de l'ergonomie & les tendances socio-techniques, Conférence in *Colloque SELF "La formation des ergonomes en question"*, 6 Nov., Carré des Sciences, Paris.

les "recherches technologiques de base", en particulier celles qui "contribuent à la compréhension et la maîtrise des systèmes et objets complexes", sont "relativement délaissées (si on les compare aux compétiteurs étrangers)". La fécondité des programmes de recherche en ergonomie s'évalue, comme celle de toute recherche technologique, d'une part, en termes de production de concepts, de critères et de méthodes de conception qui soient à la fois nouveaux et fondés scientifiquement, d'autre part, en termes de réalisations effectives.

C'est aussi une recherche technologique de base particulière. Tout d'abord, la recherche ergonomique mobilise des **champs scientifiques remarquablement hétérogènes**, et pose donc des questions épistémologiques difficiles en matière de cohérence et de validation. Ensuite, concevoir des situations et analyser l'activité d'acteurs réels en situation réelle passe par le développement de **formes de collaboration entre les ergonomes, les ingénieurs et techniciens engagés dans la conception et ces acteurs**, qui remettent plus ou moins en cause la division du travail classique. De plus, sa partie centrale, la recherche en analyse de l'activité d'acteurs réels en situation réelle, aborde nécessairement des **questions controversées** comme celles de la nature des collectifs, de l'action, de la cognition, de la conscience et de l'émotion. Enfin, contrairement à d'autres recherches technologiques où les questions éthiques (les questions de valeurs) et politiques (« chaque société choisit ses morts » disait un philosophe, mais aussi ses malades et ses laissés pour compte versus ses vivants, ses bien portants et ses épanouis, ajouterions-nous) peuvent être reportées en amont et en aval, dans la recherche en ergonomie, **ces questions éthiques et politiques sont présentes constamment**. Par conséquent, s'il y a bien un lieu où le **questionnement philosophique en ontologie** (postulats sur la nature des choses), épistémologie (postulats sur les modes de connaissance de ces choses), **éthique** et **philosophie politique** (postulats sur les relations à établir entre les hommes) devrait accompagner la recherche scientifique empirique et la recherche technologique, c'est la recherche ergonomique. Nous avons besoin de penser **la technique et sa relation avec l'homme**, mais aussi **l'activité, le savoir pratique, la technologie** (comme relation organique entre science et technique), **la relation entre technique et politique, la relation entre activité de création technique et activité d'usage des techniques**. Nous avons tout autant besoin de penser **les modes de connaissance des objets temporels complexes que sont les activités humaines en situation**, et en particulier **l'interdisciplinarité** par laquelle passe une telle connaissance.

C'est enfin une recherche qui ne saurait se limiter aux apports des disciplines qui composent l'ergonomie à un moment donné, sous peine d'être en retard relativement, d'une part, aux exigences de recherche ouvertes par le développement socio-technique, d'autre part, aux potentialités ouvertes par le développement scientifique dans les Sciences Pour l'Ingénieur, les Sciences de la Vie et les Sciences Humaines & Sociales. À tout moment - par exemple aujourd'hui -, cette recherche technologique de base est donc amenée à mobiliser des chercheurs qui - en tout cas au départ - peuvent être complètement étrangers à l'ergonomie officielle de ce moment. Ces **apports étrangers** sont évidemment nécessaires dans la conjoncture actuelle, puisque l'ergonomie, une discipline qui pourtant date en France de l'immédiat après guerre, qui a donné lieu dès 1963 à la création d'une société scientifique (la SELF), a jusqu'à ce jour bien peu placé de ses diplômés dans la recherche publique et universitaire. Mais ils sont aussi nécessaires dans toute conjoncture, à la fois pour faire bénéficier l'ergonomie des progrès scientifiques effectués ailleurs et pour lui permettre d'aborder les nouvelles situations produites - ou en voie d'être produites - par l'innovation technologique. Pour vivre, **l'ergonomie est ainsi constamment conduite à se renouveler, tant par ses propres forces de recherche que par des apports extérieurs**. Ces apports extérieurs, pour être féconds, doivent évidemment prendre en compte l'expérience accumulée en ergonomie, sous peine de recommencer sempiternellement et péniblement la construction de cette expérience.

Ayant ainsi précisé une idée de l'ergonomie, je peux aborder les autres points de mon exposé et ainsi apprécier si cette idée a un avenir sérieux ou seulement ... l'avenir d'une illusion. D'autres idées de l'ergonomie conduiraient à aborder ces autres points de façon différente. Ces autres idées de l'ergonomie sont essentiellement, d'une part, celle de **l'ergonomie comme application de diverses disciplines scientifiques**, que ce soit de façon solitaire ou de façon multidisciplinaire, à la conception de situations, d'autre part, celle de **l'ergonomie comme art (ou technique)** qui donne lieu, comme toute pratique humaine, à diverses pratiques de description, de réflexion et de

{C92*} THEUREAU J. (2002) Quels seront / devront être les ergonomes du futur ? : l'idée de l'ergonomie & les tendances socio-techniques, Conférence in *Colloque SELF "La formation des ergonomes en question"*, 6 Nov., Carré des Sciences, Paris.

systématisation, mais dont la relation à la recherche scientifique est réduite au butinage de certains de ses résultats. À ces deux autres idées de l'ergonomie, on peut rajouter une troisième, qui ne s'est pas encore affirmée mais qui est dans l'air du temps et pointe dans diverses initiatives actuelles. C'est celle de **l'ergonomie comme ramassis d'applications de disciplines scientifiques et d'arts (ou techniques)**. Cette idée de l'ergonomie comme "S2TU (Sciences et Techniques du Travail et des Usages) ", selon une formulation de mon cru qui s'inspire des STAPS (Sciences et Techniques de l'Activité Physique et Sportive) et autres STIC (Sciences et Techniques de l'Information et de la Communication), cumulerait les deux idées précédentes. Par contre, je laisserai totalement de côté une quatrième autre idée de l'ergonomie, celle de **l'ergonomie comme science du travail**. Elle s'opposait encore il y a quelques années à celle de l'ergonomie comme technologie, mais elle a aujourd'hui disparu.

Je laisserai à d'autres le soin de défendre éventuellement ces trois autres idées de l'ergonomie et me contenterai de préciser ici quelles sont, d'après moi, leurs conséquences. Toutes trois, en niant la possibilité de recherches propres à l'ergonomie, rompent avec l'histoire de l'ergonomie de langue française, du moins celle d'avant les années quatre-vingt, c'est-à-dire de sa période d'émergence que bien peu de gens connaissent aujourd'hui. Mais, cette histoire est loin de n'être que glorieuse et certaines ruptures historiques peuvent être salutaires !

La première autre idée de l'ergonomie conduit à l'éclatement de l'ergonomie entre les disciplines universitaires traditionnelles plus ou moins intéressées par la technique. Mais, certains retours en arrière peuvent être justifiés, surtout s'ils s'accompagnent d'un élargissement des disciplines intéressées à la conception des situations ! Comme on l'a vu plus haut, on ne peut aboutir ainsi qu'à une ingénierie aveugle, dont les conséquences humaines sont bonnes ou mauvaises, mais en tout cas aléatoires, ou à des "recherches appliquées non applicables". Mais, il peut arriver qu'une discipline produise des idées qui saisissent des aspects essentiels de certaines situations et dont l'application à l'analyse et à la conception est par conséquent bénéfique !

La seconde autre idée de l'ergonomie conduit à l'élimination de droit de l'ergonomie de l'université - mais, comme on sait, d'une part, beaucoup de bonnes choses naissent et se développent hors de l'université, d'autre part, il existe beaucoup de moyens de rester malgré tout dans l'université, par exemple en se déguisant en application de diverses disciplines scientifiques ! Elle perd le bénéfice apporté par la science vivante. Mais, elle peut gagner en extension ce qu'elle perd en compréhension, approfondissement et validation !

Enfin, en ce qui concerne la troisième autre idée de l'ergonomie, qui est plutôt l'expression d'une absence d'idée, on peut reprendre ce qui a été écrit à propos des deux précédentes. Mais, son œcuménisme peut conduire à un large rassemblement et permettre ainsi des rencontres qui, elles-mêmes, peuvent conduire à de nouvelles idées !

À l'aune de ces trois autres idées de l'ergonomie, celle de l'ergonomie comme technologie de base pourrait apparaître à certains comme trop ambitieuse, trop totalisatrice et trop utopique pour avoir un intérêt quelconque. L'objection serait valable à condition d'oublier le caractère de **prophétie autoréalisatrice** que possède peu ou prou tout énoncé sur l'homme et la société. Rappelons une expérimentation de terrain de psychologie sociale bien connue sinon moralement acceptable : vous constituez deux classes d'élèves ayant un niveau moyen et une répartition de niveaux identiques ; vous confiez ces deux classes à deux enseignants différents, en disant à l'un qu'il hérite d'une classe exceptionnellement bonne, et à l'autre qu'il hérite d'une classe exceptionnellement mauvaise ; un an après, les niveaux et leur répartition dans la première se situent bien au-dessus de ce qu'ils étaient au départ, et c'est l'inverse dans la seconde. Il en est de même pour l'ergonomie : le partage d'une idée grandiose et optimiste de l'ergonomie, du moins en un premier temps, n'aboutira peut-être pas à des résultats aussi grandioses que ceux qui ont été envisagés, mais certainement à des résultats meilleurs que ceux auxquels aboutiraient une idée mesquine et pessimiste de l'ergonomie. Je laisserai donc de côté une telle objection et considérerai dans ce qui suit que l'ergonomie a l'étoffe d'une technologie de base. Au moins, comme on va le voir maintenant, les tendances socio-techniques actuelles se chargent de nous rappeler le besoin de recherche ergonomique, au-delà de l'art et des disciplines pleinement reconnues par l'université.

2. Les grandes tendances socio-techniques actuelles et leur relation avec l'ergonomie

Considérons donc, dans les limites de cet exposé, les grandes tendances socio-techniques d'aujourd'hui et la façon dont elles ouvrent l'espace des possibles humains, afin de développer la réflexion sur les conditions pour que l'ergonome futur puisse assumer pleinement ses responsabilités - du moins dans l'exercice de son métier. Il me semble que ces grandes tendances socio-techniques - auxquelles je joins entre parenthèses et en italiques une brève description des pôles entre lesquels se répartissent les attitudes qu'elles provoquent, afin de souligner qu'elles ne sont en soi ni bonnes ni mauvaises - peuvent être caractérisées comme :

- **la mondialisation de la technique**, qui exige que l'ergonome de culture française, et plus généralement de culture occidentale, soit préparée, d'une part à coopérer avec des ergonomes et, plus généralement, des techniciens d'autres cultures, d'autre part à prendre en compte des populations, sociétés et cultures différentes dans les projets d'ingénierie, et même à les concevoir pour elles (*monopole de la culture occidentale versus considération de l'altérité culturelle*) ;
- **la technicisation de toutes les pratiques** (les pratiques de travail comme les pratiques quotidiennes, de loisir, ludiques, artistiques, etc...) qui exige que l'ergonome soit préparé à participer à la conception des artefacts, procédures et organisations techniques en dialoguant avec toutes sortes d'autres spécialistes, appartenant à d'autres cultures de métiers : opérateurs & utilisateurs de toutes sortes ; ingénieurs & techniciens de toutes sortes ; médecins du travail, mais aussi designers, spécialistes de marketing, gestionnaires, DRHs ; experts en sciences humaines et sociales et en sciences de la vie de toutes sortes (physiologie, épidémiologie, etc..., d'une part, linguistique, sémiologie, psychologie, anthropologie culturelle et cognitive, sociologie des organisations, des usages et des techniques, d'autre part) (*autosatisfaction de l'ergonome en dialogue avec ses interlocuteurs traditionnels versus considération de la multiplicité des expertises*) ;
- **le développement des technologies de l'information et de la communication** qui est rencontré aujourd'hui par l'ergonome dans toutes les situations dont il est susceptible d'aborder la conception. Plusieurs aspects de ce développement peuvent être distingués : **la transformation des temporalités** (*soumission à des temporalités multiples et hétérogènes versus intégration subjective de ces dernières*) ; **la constitution d'un nouvel environnement de l'activité bureautique** (*fordisation³ et syndrome de saturation cognitive⁴ versus conception d'un environnement cognitif d'aide à la réalisation des tâches et au développement des compétences*) ; **le développement de la partie virtuelle des processus de conception** qui éloigne les concepteurs des objets de la conception (*domination par l'outil versus enrichissement créatif et maîtrise de l'outil*) ; **la complexité croissante des systèmes technico-organisationnels** qui éloigne les opérateurs des processus qu'ils contrôlent (*désorientation du contrôle versus maîtrise du pilotage*) ;
- **la transformation de l'organisation du travail**, caractérisée par l'abandon du monopole de la structure fonctionnelle hiérarchique stable au profit de structures fonctionnelles horizontales multiples et changeantes, qui oblige l'ergonome à passer du poste individuel à la situation individuelle et collective (*abandon aux modes organisationnelles versus construction constante des organisations et des compétences en relation avec la conception technique à tous les niveaux*) ;
- **le développement des technologies du vivant** (manipulation du vivant, prothèses, technicisation thérapeutique) qui sollicite de plus en plus l'ergonome, même s'il était déjà originellement naturel pour lui de considérer ensemble les organes corporels et les organes

³ La fordisation - souvent qualifiée abusivement de taylorisation - a consisté à la fois à rapprocher le travail du travailleur et à élever au maximum les contraintes sur ce dernier. Ces deux objectifs ont été réalisés par la chaîne de montage, mais peuvent l'être par d'autres dispositifs, par exemple par le télétravail.

⁴ Charge psychique et cognitive liée plus particulièrement à la fragmentation et à la déstructuration de la construction par l'acteur du sens de son action dans les situations mobilisant les technologies de l'information et de la communication, proposée par des auteurs extérieurs à l'ergonomie.

machiniques, et le touche aussi indirectement en ce qu'il pose le problème du passage d'une pensée d'experts et d'une pédagogie à sens unique à une co-construction sociale, éthique et épistémologique des nouvelles voies de développement de la technique (*élitisme scientifique et comités d'éthique versus dialogue philosophique social instruit par la recherche scientifique*) ;

- **le développement de la technologie**, c'est-à-dire, à proprement - et non pas publicitairement - parler, d'une articulation entre science et technique telle que chacune maintienne une autonomie relativement à l'autre, mais aussi **de la techno-science**, c'est-à-dire d'une science entièrement circonscrite par la technique, elle-même entièrement circonscrite par les marchés financiers, qui constituent de plus en plus l'environnement politico-culturel immédiat de l'ergonomie (*abandon à la techno-science versus pensée technologique*).

À ces grandes tendances socio-techniques sont associées :

- **la transformation de l'ensemble de la société** qui transforme le contexte social de l'intervention de l'ergonome. Donnant lieu à une mutation industrielle rapide, elle fait sortir la question de l'apprentissage & du développement de l'école et de l'université pour la porter dans la société toute entière et pose la question des dynamiques culturelles (*développer aveuglément une société à deux vitesses, avec chômage, exclusion et consommation culturelle, ainsi que police et prisons, versus penser les innovations socio-techniques en relation avec les compétences et cultures existantes et les accompagner par des actions de formation, d'éducation et de culture*) ;
- **la mondialisation du marché des biens, des services et du travail** (concurrence généralisée, écarts croissants entre zones économiques, populations errantes, crises locales à retentissements mondiaux) qui conditionne le développement technico-organisationnel et, donc, l'ergonomie (resserrement des coûts ; production « juste à temps » de produits jetables à obsolescence rapide ; contrats de travail à durée limitée ; stratégies de recherche & développement et de gains de compétence ; report des conditions de travail les plus mortifères dans les sociétés sous-traitantes et les pays dits en développement) (*repli national et/ou relation internationale réduite à la compétition versus renouvellement de la réflexion technique, économique, sociale et politique*) ;
- **le développement de risques technologiques à grande échelle (voire mondiaux)** qui impose de nouvelles responsabilités à chacun et sollicite l'ergonome (*repli national et report des industries à risques dans les pays ou régions les plus pauvres versus pensée cosmopolitique et prévention des risques des situations individuelles à l'ensemble de la dynamique organisationnelle*).
- Une mondialisation à deux vitesses, associée à une complexité et une fragilité croissantes des systèmes technico-organisationnels, engendre aussi ce qui constitue aujourd'hui une tendance socio-technique à part entière, **le développement et la technicisation de la guerre et de la police** (*il est bien difficile à ce propos de définir des pôles comme je l'ai fait à propos des tendances socio-techniques précédentes, puisque, comme le dit si bien une chanson de l'ingénieur Boris Vian, la bombe, « tout dépend jusqu'elle tombe »*).

En listant ces différentes tendances socio-techniques, il est facile de constater que je n'invente rien au-delà de la lecture du journal (qui, comme le disait un philosophe, a remplacé dans nos temps modernes la prière du matin). Il est aussi facile de constater que chacune de ces tendances socio-techniques intéresse directement l'ergonomie selon des modalités particulières.

3. Les grandes tendances actuelles du développement de l'ergonomie en France

Un tel tableau, à la fois d'ensemble et socio-technique, nous éloigne de ce qui est à la mode aujourd'hui malgré les fluctuations du CAC 40, c'est-à-dire le seul développement des **technologies de l'information et de la communication**. D'une part, ce développement socio-technique ouvre de nouveaux possibles techniques et peut contribuer à l'amélioration des situations de travail et, plus généralement, de pratique existantes, si différentes conditions scientifiques, culturelles et socio-politiques sont réunies. D'autre part, il pose à l'ergonomie des questions redoutables de quantité et qualité du travail, de formation, de relation sociale, de charge de travail et de santé, de prévention des

{C92*} THEUREAU J. (2002) Quels seront / devront être les ergonomes du futur ? : l'idée de l'ergonomie & les tendances socio-techniques, Conférence in *Colloque SELF "La formation des ergonomes en question"*, 6 Nov., Carré des Sciences, Paris.

risques et, plus généralement, de vie, tant pour les acteurs concernés que pour ceux que leur activité concerne, et qui sont à spécifier en fonction des caractéristiques particulières de ces acteurs.

On peut ajouter à ces tendances socio-techniques **le développement de l'ergonomie**, aussi modeste soit-il relativement à elles. Si nous nous limitons à la France, on peut dire que si l'ergonomie n'a pas obtenu de grands succès à l'Université (où elle n'y a toujours pas de place sauf comme psychologie appliquée) et au Centre National de la Recherche Scientifique (où, périodiquement, la question du développement de laboratoires ou d'unités mixtes de recherche en ergonomie est posée sans trouver de solution), elle en a obtenu dans l'ensemble de la société. Ce développement de l'ergonomie est effectué **par des ergonomes mais aussi par d'autres spécialistes qui ajoutent l'ergonomie à leur arc**. Il s'accompagne, d'un **élargissement des questions posées**, d'une **tendance à la spécialisation de l'ergonomie** selon les domaines socio-techniques, à une **dilution du rôle de l'ergonome** et à une **crise du référentiel de l'ergonomie**. Précisons ces différents points.

Ce développement de l'ergonomie, dans le contexte des grandes tendance socio-techniques, l'amène en effet à se confronter à des **questions d'organisation et de gestion**, des **questions culturelles**, et en particulier, **de dynamique culturelle**, et des **questions philosophiques** (*repli sur les positions préparées à l'avance ou abandon de l'ergonomie pour l'organisation et la gestion versus réflexion et ouverture*). Lorsque l'ergonomie était essentiellement critique ou limitée à la conception des sièges et plans de travail individuels ou des cadrans et boutons, ces questions se posaient pour l'ergonome, mais personne n'attendait de réponses de sa part et il pouvait les laisser de côté. Ce n'est plus le cas aujourd'hui.

Ce développement de l'ergonomie s'accompagne aussi d'une certaine **spécialisation**. Si toute spécialisation porte en elle des potentialités d'éclatement, en ergonomie comme ailleurs, les spécialisations auxquelles donnent lieu l'ergonomie ont la particularité de mettre les ergonomes en relation avec d'autres disciplines, ce qui est un facteur supplémentaire d'éclatement, que ces spécialisations soient créées par des ergonomes en relation avec ces autres disciplines ou par des spécialistes de ces autres disciplines en relation avec l'ergonomie (*spécialisation sur fond d'unité versus éclatement de l'ergonomie selon les domaines socio-techniques*). À l'origine, il y avait **l'ergonomie des situations de travail en général** et des annexes, **l'ergonomie de la sécurité**, **l'ergonomie des produits**, **l'ergonomie du handicap** et **l'ergonomie militaire**. Aujourd'hui, **l'ergonomie des produits**, avec ses diverses variétés (l'ergonomie de l'automobile, etc...), n'est plus annexe mais constitue un élément moteur essentiel de l'ergonomie du fait de l'exacerbation de la concurrence pour les marchés. Se sont développées aussi : **l'ergonomie du travail "intellectuel"** - des travaux bureautiques jusqu'à ceux de recherche et de conception assistés par ordinateur et outils de coopération à distance ; **l'ergonomie de la conduite des systèmes automatisés complexes**, de processus industriels comme de trafics divers (automobile, aérien, ferroviaire, etc... ; **l'ergonomie de la coopération à distance** (du fait du développement des technologies de l'information et de la communication). La première spécifie l'ergonomie des produits en relation avec le design, le marketing, la sociologie des usages, la psycho-physiologie sensorielle, l'esthétique, etc... Les deux suivantes ont tendance à constituer une branche détachée de l'ergonomie, **l'ergonomie cognitive**, en relation avec la psychologie cognitive et l'informatique. En Europe, elles donnent lieu à des associations et des congrès particuliers (par exemple : Ergo-IA ; Ergo-IHM ; ECCE : European Conference on Cognitive Ergonomics ; CSAPC : Cognitive Science Approach to Process Control). La dernière se retrouve dans **le courant international du CSCW** (« Computer Supported Cooperative Work »).

Les tendances socio-techniques actuelles devraient conduire au développement d'autres spécialisations et au renforcement de spécialisations existantes : **l'ergonomie de la navigation dans les réseaux** ; **l'ergonomie de la gestion ou ingénierie des connaissances** (ces deux premières sont en partie déjà intégrées dans l'ergonomie cognitive) ; **l'ergonomie biomédicale** ; **l'ergonomie des industries culturelles** (audiovisuel, industries du spectacle, etc...) ; **l'ergonomie de la ville et de l'architecture** (par exemple, des complexes d'échange que constituent les gares, aéroports, etc...) ; **l'ergonomie domotique** ; **l'ergonomie de la formation** visant la conception d'outils multimédia et d'organisations et procédures nouvelles de formation (formation assistée par ordinateur) ; **l'ergonomie de la gestion et de l'organisation** visant la

{C92*} THEUREAU J. (2002) Quels seront / devront être les ergonomes du futur ? : l'idée de l'ergonomie & les tendances socio-techniques, Conférence in *Colloque SELF "La formation des ergonomes en question"*, 6 Nov., Carré des Sciences, Paris.

conception d'outils informatiques et communicationnels de gestion et organisation et des procédures, modes d'organisation et de formation correspondants ; **l'ergonomie des jeux interactifs** ; **l'ergonomie sportive** (du sport et de l'entraînement sportif) ; et, bien sûr, **l'ergonomie militaire** (qui n'existait que de façon annexe bien qu'ayant été à l'origine de l'ergonomie tout entière) **et l'ergonomie sécuritaire**, qui ont de beaux jours devant elles !

C'est intentionnellement que je présente cette liste sans fin de spécialisations actuelles et potentielles de l'ergonomie. Si l'on examine chacune de ces spécialisations, on constate immédiatement qu'elle pose effectivement des problèmes différents de ceux que posent les autres, même s'il existe des recouvrements, et aussi difficiles à résoudre, ce qui peut conduire à s'y consacrer à l'exclusion de toutes les autres, tant en matière d'études qu'en matière de recherches. D'où la tendance, pour chaque spécialisation, à se replier sur elle-même – en compagnie des disciplines extérieures pertinentes – et à réserver aux congrès d'ergonomie les discours généraux et creux, les seuls qui apparaissent comme immédiatement communs à tous. Une telle liste pourrait d'ailleurs être rallongée. Par exemple, ne faut-il pas ajouter **l'ergonomie des activités hospitalières** ? Par exemple, si la sécurité fait nécessairement partie, comme on l'a considéré plus haut (voir section 1), des critères de toute étude ou recherche ergonomique, ne faut-il pas cependant considérer qu'une certaine spécialisation de **l'ergonomie de la sécurité** peut et doit se développer ?

Ce développement de l'ergonomie s'accompagne d'une **dilution du rôle de l'ergonome**. Il y a vingt ans, l'ergonome en entreprise faisait rarement de l'ergonomie, du fait qu'il y avait peu de place pour l'ergonomie dans la société. Aujourd'hui, c'est encore souvent le cas, mais il arrive que ce soit pour une raison inverse : parce que l'exercice de l'ergonomie a conduit l'ergonome à collaborer avec d'autres métiers et, finalement, à les exercer.

On assiste aussi à une **crise du référentiel de l'ergonomie**. Évidemment, je parle ici de référentiel scientifique et non pas d'idéologie, en l'occurrence des discours généraux et creux qui accompagnent le développement de la spécialisation. C'est bien sûr la rançon, d'une part, de la nature de l'ergonomie (la nécessité du renouvellement constant de ses bases scientifiques par des apports extérieurs), d'autre part, du développement de l'ergonomie (spécialisation⁵ et dilution du rôle de l'ergonome). Mais, cette crise tient aussi aux structures profondes et à l'état actuel de l'université et de la recherche publique françaises qui rend ces institutions incapables d'incarner de façon non marginale une idée de l'ergonomie qui soit autre que celle de **l'ergonomie comme application** de diverses disciplines scientifiques (qui ont même tendance à se réduire à la seule psychologie cognitive, puisque c'est la seule branche disciplinaire - ou presque - à donner lieu à des recherches disciplinaires d'un niveau scientifique reconnu internationalement en relation avec des recherches ergonomiques, dans les laboratoires d'ergonomie !).

4. Les grandes tendances scientifiques qui intéressent l'ergonomie et, plus particulièrement, sa contribution socio-technique

Il existe des recherches en ergonomie, même si, comme je l'ai écrit plus haut, ce fait n'est pas institutionnellement reconnu. Nous avons une connaissance suffisante de leurs mérites et de leurs limites pour que je puisse m'abstenir d'en parler ici. Par contre, ce qui est moins bien connu et qu'il faut souligner ici, c'est, d'une part, que, la considération des tendances socio-techniques actuelles pousse l'ergonomie, où seuls sont actuellement représentés certains secteurs de la physiologie (de moins en moins) et de la psychologie (de plus en plus), à rechercher des apports extérieurs, d'autre part, que de tels apports extérieurs sont rendus possibles par le développement scientifique.

Ce dernier peut être caractérisé du point de vue de l'ergonomie comme comprenant :

- des développements du côté des **Sciences Pour l'Ingénieur**, bien sûr : le progrès rapide des fondements des technologies de l'information et de la communication, ainsi que des concepts,

⁵ Les spécialisations de l'ingénierie sont évidemment tout aussi nombreuses sinon plus que celles de l'ergonomie. Mais, elles possèdent un ciment commun, les mathématiques dites « spéciales » mais en fait élémentaires, ce qui n'est pas le cas de l'ergonomie.

- critères et méthodes propres à l'ingénierie pour prendre en compte l'homme dans la conception ; l'introduction du Virtuel qui permet le développement de nouveaux outils de modélisation synthétique de l'activité humaine ; le développement des technologies numériques qui permet de créer de nouveaux outils de recueil, d'inscription et d'analyse de données (intégration de la vidéo numérique et de données de capteurs, d'outils d'analyse et d'outils statistiques) ;
- des développements du côté des **Sciences De la Vie** : le déclin du cognitivisme et la montée des neuro-sciences (en particulier, le développement de la psycho-physiologie du mouvement qui intéresse le plus directement l'ergonomie) et des problématiques de l'enaction (qui touchent aussi les Sciences de l'Homme et de la Société), mais aussi le progrès des modélisations effectuées en termes de "Vie Artificielle" et utilisant les mathématiques de systèmes dynamiques déterminés par leur état ;
 - un renouvellement, en psychologie, des **théories de l'apprentissage & du développement** à partir de la notion de système dynamique et de ces mêmes mathématiques ;
 - un renouvellement de la **psycho-phénoménologie** et, plus largement, de la "**naturalisation de la phénoménologie**" ;
 - des développements de la **sociologie des dynamiques organisationnelles, de celle des usages, de celle des relations de service et de celle des techniques** ;
 - des développements du côté des **recherches en gestion** ;
 - des développements croisés de **l'ethnométhodologie, de la sociolinguistique, de l'analyse conversationnelle** et de **l'anthropologie cognitive**, en termes d'"interaction située" de "mutual awareness", d'"action/cognition située", d'"apprentissage & développement situés", de "cognition socialement distribuée", "cours d'action" et "articulation collective de cours d'action", qui dessinent une anthropologie cognitive des situations modernes et permettent d'étudier l'action humaine comme cognitive, incarnée, située (y compris socialement), cultivée et vécue.

Les apports de ces divers développements scientifiques ne peuvent évidemment régler tous les problèmes rencontrés par les ergonomes. Mais, aussi limités qu'ils soient, ils ne sont certainement pas suffisamment mobilisés actuellement dans les recherches ergonomiques et, plus généralement, l'ergonomie. Sur certains points, on a même assisté en France – du moins selon moi et en attendant qu'on me prouve le contraire – à une régression au cours des dernières années :

- les recherches en **psycho-physiologie du mouvement, de la perception et de l'action** qui, au départ, entretenaient des relations avec l'ergonomie, s'en sont détachées, alors même que, d'une part la conception d'aides au pilotage d'avion et à la conduite d'automobile, d'autre part la prévention des risques dans nombre d'opérations (par exemple, dans la manipulation de produits dangereux ou dans les interventions de maintenance), pour ne pas parler de la conception d'interfaces bureautiques haptiques qui est à l'ordre du jour avec les progrès de la réalité virtuelle, exigent une connaissance fine de dynamiques perception-action ;
- les recherches en **psycho-phénoménologie**, de même, alors que l'on est amené à recueillir de plus en plus de données verbales au moyen de méthodes sans fondements théoriques ;
- les recherches en **ethnométhodologie, sociolinguistique et analyse conversationnelle** qui, durant un temps, ont participé à l'ergonomie, n'y participent aujourd'hui que de loin en loin, alors même que la question de la conception des installations, de la formation et de l'organisation pour l'activité collective se pose de plus en plus ;
- les recherches sur **les cours d'action et leur articulation collective** (qui ressortent essentiellement d'une anthropologie cognitive), qui se sont développées au départ dans le cadre de laboratoires d'ergonomie (en poursuivant la tradition de l'analyse du travail de l'ergonomie de langue française tout en lui adjoignant de façon cohérente d'autres apports scientifiques), se sont déplacées de l'ergonomie industrielle vers le sport et l'entraînement sportif ;
- les recherches en **anthropologie culturelle** qui, à travers l'idée d'anthropo-technologie, s'étaient, pendant un temps, renouvelées en relation avec l'ergonomie, s'en sont aujourd'hui éloignées.

Comme nous l'avons souligné dans toute sa généralité dans la première section, l'intégration à la démarche ergonomique de ces apports extérieurs pose de nombreux problèmes épistémologiques et demande un travail propre de la part des ergonomes, ce qui peut en partie expliquer ses aléas.

5. Quelles conséquences pour l'enseignement de l'ergonomie ?

Il me semble qu'on peut décliner grossièrement en six points les conséquences de cette réflexion pour l'enseignement de l'ergonomie et donc pour ce que sera / devra être l'ergonome du futur.

5.1 Un enseignement constamment renouvelé et un recyclage constant en relation avec les tendances socio-techniques et les tendances scientifiques

Nous avons vu que, pour vivre, l'ergonomie est constamment conduite à se renouveler, tant par ses propres forces de recherche que par des apports extérieurs, ce qui implique un renouvellement constant de l'enseignement ergonomique, ainsi qu'un recyclage constant des ergonomes en exercice. Ainsi :

- L'enseignement de l'ergonomie devrait apporter une connaissance de **l'histoire des idées, notions et méthodes de l'ergonomie de langue française**, aussi chaotique et soumise aux aléas politico-institutionnels soit-elle, qui est nécessaire pour penser des renouvellements souhaitables. À cette connaissance de l'histoire de l'ergonomie de langue française devrait être jointe une connaissance des **"Human Factors"**, de l'**"Ergonomics"**, des **"Cognitive ergonomics"**, du **"Cognitive engineering"** et de l'**"Activity Theory"** (dont le développement est plus récent mais revendique un passé lointain, celui de la psychologie de Lev Vygotsky), afin de développer, non pas le relativisme culturel et l'aptitude au flou conceptuel, mais une idée plus riche et plus claire de l'ergonomie et de sa dynamique.
- Il devrait susciter chez les étudiants la réflexion sur les **tendances socio-techniques** et les **tendances scientifiques** en cours. Il s'agit là, pourrait-on dire, d'une **veille socio-technique**, prolongeant la veille technologique usuelle.
- Contrairement à l'idée selon laquelle l'enseignement de l'ergonomie avant le DEA (ou son équivalent nouveau) devrait ne concerner que des acquis qu'on devrait bien se garder de problématiser, il faudrait, dès le départ **inscrire l'enseignement de l'ergonomie dans sa relation avec la recherche ergonomique**, à laquelle, *volens nolens*, les ergonomes en exercice seront confrontés, ne serait-ce que pour séparer dans leurs interventions ce qui ressort d'une recherche de ce qui ressort d'une concrétisation des acquis.
- La nécessité d'un **recyclage constant des ergonomes en exercice** devrait conduire l'université à développer des **formes adaptées**. Un exemple extra-universitaire qui pourrait être médité est celui de l'association ACT'ING (Activité & Ingénierie) qui, composée d'ergonomes en exercice et inspirée par l'expérience de l'Actors'Studio, s'est proposée de suivre les développements de la recherche scientifique, en ergonomie comme dans les disciplines qui intéressent l'ergonomie, et de permettre à ces ergonomes en exercice de sortir des spécialisations où les a conduits leur insertion professionnelle.

5.2 Des bases à consolider dans la formation scientifique et technique de l'ergonome

À l'enseignement traditionnel de l'ergonomie, dans ses limites disciplinaires actuelles mais avec les leçons de son expérience de coopération entre ergonomes, opérateurs et ingénieurs dans la conception, il faudrait ajouter l'enseignement des apports extérieurs à l'ergonomie qui ont déjà été intégrés dans certaines recherches ergonomiques mais pas dans l'enseignement ergonomique. Je pense essentiellement à des apports de la psycho-physiologie du mouvement, de la perception et de l'action, de la psycho-phénoménologie, de l'ethnométhodologie, de la sociolinguistique et de l'analyse conversationnelle, de l'anthropologie cognitive et de l'anthropologie culturelle. Devraient s'ajouter aussi des enseignements concernant les outils actuels, mathématiques et informatiques, de modélisation, et les idées de Virtuel, de Complexité et de Vie Artificielle qui leur sont liées.

5.3 Développer un référentiel commun

{C92*} THEUREAU J. (2002) Quels seront / devront être les ergonomes du futur ? : l'idée de l'ergonomie & les tendances socio-techniques, Conférence in *Colloque SELF "La formation des ergonomes en question"*, 6 Nov., Carré des Sciences, Paris.

Si une meilleure connaissance de l'histoire des idées, notions et méthodes de l'ergonomie de langue française, ainsi que des "Human Factors", de l'"Ergonomics", des "Cognitive ergonomics", du "Cognitive engineering" et de l'"Activity Theory", ainsi qu'une intégration à l'enseignement de l'ergonomie des apports extérieurs qui ont déjà été intégrés dans certaines recherches ergonomiques, constituent deux sortes d'ingrédients nécessaires de la construction d'un référentiel commun de l'ergonomie d'aujourd'hui, ils ne sont pas suffisants. Une analyse détaillée des divers enseignements de l'ergonomie qui existent en France aujourd'hui et une synthèse de leurs divers points forts seraient sans doute à effectuer, au-delà des rivalités éventuelles des divers laboratoires affichant plus ou moins l'ergonomie dans leur programme.

5.4 Des ouvertures aux développements scientifiques extérieurs qui intéressent l'ergonomie

De telles ouvertures devraient se faire plutôt sous forme de séminaires que sous forme de cours. La question est moins de rechercher la complétude que de réfléchir sur les modalités de coopération avec ces diverses disciplines et d'intégration de leurs apports aux démarches ergonomiques. D'après ce que nous avons vu plus haut du développement de l'ergonomie, priorité devrait être donnée aux apports de la sociologie des organisations, de la recherche en gestion et de l'anthropologie cognitive et culturelle à la résolution des **questions d'organisation et de gestion** et des **questions culturelles**, et en particulier, **de dynamique culturelle** qui se posent dans la conception.

5.5 Un lien entre unité de l'ergonomie et développement de ses spécialisations

Nous avons vu que la spécialisation existe dans les faits et qu'elle accompagne nécessairement le développement de l'ergonomie. Elle s'est effectuée et s'effectue, pour ainsi dire, naturellement. Il me semble que la question se pose de la penser positivement et d'orienter son développement en relation avec ce qui constitue ou peut constituer l'unité de l'ergonomie, ce qui rejoint la question du référentiel commun.

5.6 Un apport philosophique (philosophie de la technique, épistémologie, éthique, philosophie politique) à l'ergonomie et à sa coopération avec d'autres métiers et disciplines scientifiques et/ou son intégration de leurs apports

Nombre de notions essentielles, permettant de penser concrètement les problèmes ontologiques, épistémologiques, éthiques et politiques de l'exercice de l'ergonomie et de sa rencontre avec d'autres métiers et disciplines, sont à acquérir, à mettre en relation et, bien sûr, à problématiser, ce qui nécessite des formes d'enseignement suscitant la réflexion individuelle et la discussion collective :

- des éléments de **philosophie de la technique** et de ses rapports avec la société ;
- des **notions précisant et ordonnant les divers domaines du savoir** : distinctions et relations entre simple savoir faire, technique (ou art), technologie et techno-science, entre philosophie, science empirique, technique et mathématiques, entre recherche et étude (ou développement), entre sciences de la nature et sciences de l'homme et de la société, et entre les branches de la philosophie, comme l'épistémologie, l'éthique, l'esthétique, la philosophie de la technique et la philosophie politique ;
- des **notions ontologiques, épistémologiques, éthiques et de philosophie politique fixant les modalités de développement du savoir** en ergonomie en relation avec la nature particulière de ses objets (qui est d'être complexes et d'inclure des activités d'acteurs humains dans des situations socialement construites) et de ses visées (la conception de ces situations).

Conclusion

Pour conclure, j'insisterai encore une fois sur le fait qu'il s'agit ici d'une contribution personnelle à l'ouverture d'un débat, contribution qui est de plus étroitement liée à une certaine idée de l'ergonomie. L'effort de prise de distance, d'exhaustivité et de systématisme ainsi accompli ne

{C92*} THEUREAU J. (2002) Quels seront / devront être les ergonomes du futur ? : l'idée de l'ergonomie & les tendances socio-techniques, Conférence in *Colloque SELF "La formation des ergonomes en question"*, 6 Nov., Carré des Sciences, Paris.

sera utile que si ses résultats suscitent, d'une part des diagnostics, des pronostics et des projets à la fois plus partiels et plus concrets de la part d'autres personnes, d'autre part des contestations qui débouchent sur d'autres efforts du même genre. La présente version de ce texte a d'ailleurs déjà bénéficié des remarques de Bernard Pavard, Maurice de Montmollin et Michel Neboit sur celle qui a été communiquée en appui à la présentation orale.