

Partie I

**Les systèmes de formation assistée
par ordinateur dans l'industrie : en
réponse à quels besoins ?**

Poser le problème de la mise en place de systèmes de formation assistés par ordinateur dans l'industrie revient à effectuer une analyse précise de tous les acteurs concernés, et d'en vérifier la concordance avec les apports pressentis ou avérés des Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC) dans ce contexte. Après une présentation des STIC, de leur place en entreprise, et un bref rappel historique de leur usage en apprentissage, nous menons cette analyse des besoins. Ils concernent cinq acteurs clés : **l'apprenant**, le **formateur**, **l'expert**, **l'auteur** des contenus et le **manager**. En regard des besoins identifiés, nous mettons en parallèle les apports et les limites d'une part de la formation traditionnelle, que nous nommerons « académique », d'autre part de l'usage des STIC en formation professionnelle. L'idée n'est pas tant de confronter deux modes pédagogiques que d'en dégager les éléments pertinents et réutilisables en réponses aux besoins des acteurs de terrain.

1.1 L'entreprise et les STIC

Les STIC représentent l'utilisation de l'ordinateur et toutes ses applications (bureautique, réseaux, multimédia, etc). Leur usage s'est généralisé en France durant les années 1980, comme en témoignent le lancement du plan « Informatique Pour Tous »³ (IPT) en 1985 par l'Education Nationale, et l'ouverture nationale du réseau télématique Minitel en 1981. Encore parfois incorrectement qualifiées de « nouvelles », les technologies du traitement de l'information et de la communication sont utilisées par le plus grand nombre depuis plus de vingt ans (et aujourd'hui relativement maîtrisées par les jeunes générations). L'apparition du terme « Sciences » dans l'acronyme marque une rupture quant à l'intégration de ces technologies dans le quotidien : elles ne se suffisent plus à elles mêmes, mais portent une **nouvelle donne scientifique**. Certes les STIC peuvent être considérées comme une simple évolution technologique, en terme de rapidité et de volume de communication. Mais comme le pressentent Pierre Lévy [Lev97] ou Nicholas Negroponte [Neg96], la numérisation des données est de plus en plus reconnue comme le support de la 3^{ème} grande révolution dans l'histoire de l'humanité, après l'écriture et l'imprimerie, entraînant une véritable **mutation des usages**, en communication bien sûr, mais aussi en apprentissage.

En entreprise, la révolution doit plus que jamais avoir lieu, en regard des profondes mutations qui marquent le milieu industriel : flexibilité des structures de production, travail coopératif en réseau, autonomisation et responsabilisation des salariés. Les STIC sont l'opportunité de construire une véritable organisation apprenante, d'apporter les conditions de mise en œuvre d'une vision managériale moderne du développement de l'entreprise. Certes aujourd'hui les outils de gestion et de communication tels que les réseaux d'entreprise Intranet ou le courrier électronique sont largement employés, mais il manque encore des outils amenant une réorganisation des connaissances et des pratiques. L'insertion des STIC en formation professionnelle en constitue assurément les prémices, puisque les pratiques professionnelles se trouvent enrichies par les pratiques de formation et les outils qu'elles utilisent. Quelle est aujourd'hui la réalité de cette insertion ?

Dans la dynamique de l'évolution des modes et des supports de formation, on discerne une triple révolution, qu'illustre la figure 1. Il y a d'abord une **révolution technologique** des

³ Ce plan sera d'ailleurs prolongé en 1986 par l'opération « Télématique Pour Tous », qui vise l'installation de serveurs télématiques dans 700 établissements scolaires, préfigurant les fonctionnalités de L'INTERNET. Cependant, l'outil télématique n'a alors guère de prétention pédagogique ; on le confine à la gestion administrative des établissements.

supports ; l'histoire de ce siècle nous montre les progrès technologiques fulgurants avec l'avènement de la micro-informatique. Le propre de la recherche est avant tout de proposer sans cesse de nouveaux outils, de repousser leurs limites fonctionnelles. Mais les sciences technologiques évoluent de pair avec les sciences humaines ; ainsi, les psychologies de l'apprentissage ont également apporté les fruits de leur recherche, avec l'avènement de **nouveaux modes pédagogiques** basés sur les nouveaux outils technologiques à disposition, pour constituer une révolution pédagogique. On peut considérer que ces deux avancées se sont naturellement entremêlées, l'une appelant l'autre. Mais il reste une troisième révolution à mener : c'est celle de **l'organisation des connaissances** : passer de l'atomisation analytique du savoir vers son organisation, de la séquentialité du discours vers sa pluralité. Et la simple utilisation de nos nouveaux modes de communication et d'information n'y suffira pas...

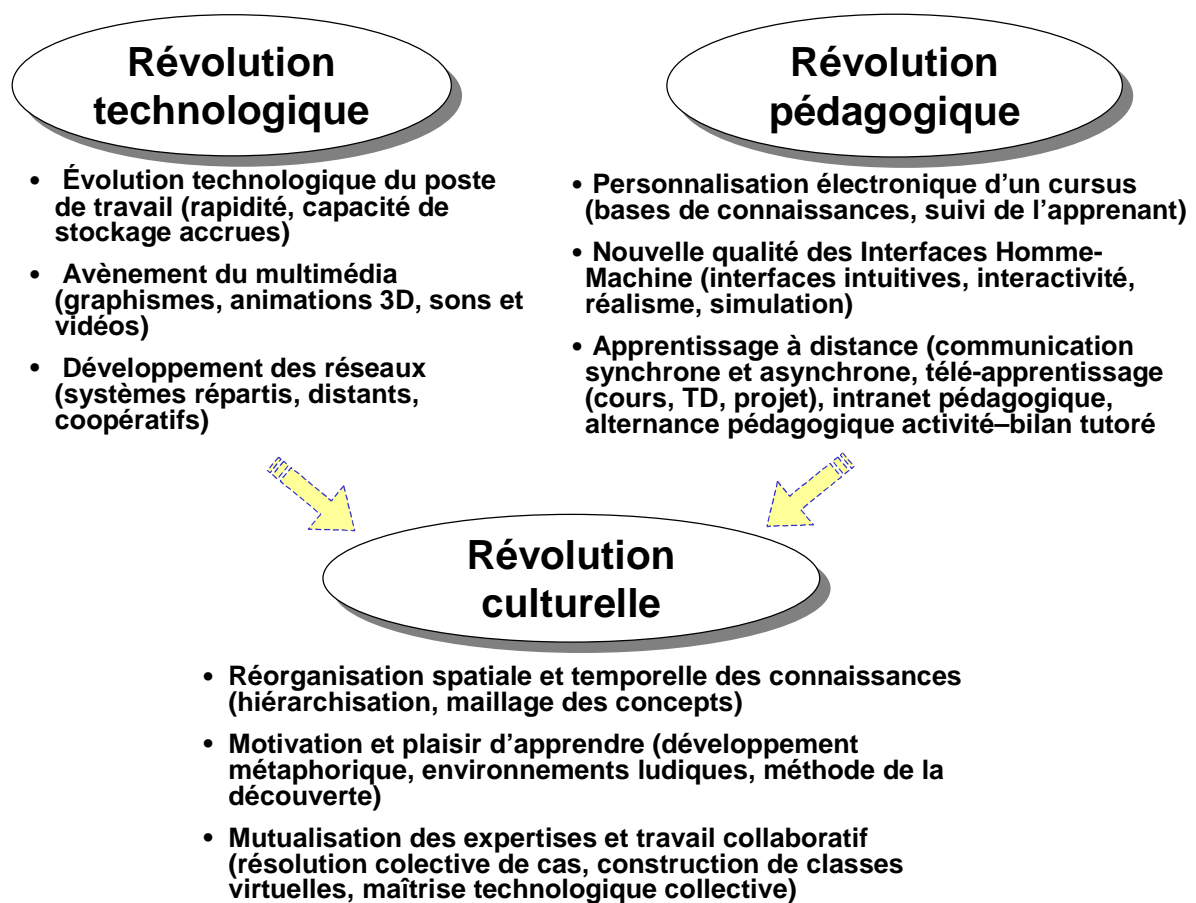


Figure 1. Les STIC en formation : une triple révolution

À ces considérations généralistes doit s'ajouter la réalité du monde de l'entreprise, et ses contraintes : les parcs informatiques dédiés à la formation y sont bien souvent obsolètes, sous-employés, et hétérogènes. La constante et rapide évolution technologique évoquée plus haut ne saurait en être la seule responsable ; c'est aussi paradoxalement dû à l'absence d'identification des véritables besoins au travers de démarches de projet rigoureuses (pourtant censées être un des points forts de l'entreprise).

Quelles causes rechercher à ce constat ? C'est certainement la politique de l'entreprise vis-à-vis de la place qu'il convient d'accorder à la formation qui pose problème. Trop souvent périphérique ou routinière (obligation légale, plan de formation décliné en volume d'heures

plutôt qu’en terme de résultats), la formation professionnelle n’est pas mise au cœur du processus industriel. C’est toute sa dimension enrichissante qui s’en trouve oubliée : capitalisation des compétences (élément clé de la conformité par rapport aux attentes des clients de l’entreprise), moteur d’une évolution des méthodes de travail, élément de flexibilisation des organisations, levier de progression professionnelle pour les salariés.

Néanmoins, cette triple révolution est en marche ; si la révolution culturelle peut se décrire en terme de rupture, la technologie et la pédagogie ont suivi jusqu’à aujourd’hui une évolution constante et accélérée. Nous la décrivons brièvement dans les pages suivantes.

1.2 Formation en entreprise : de l’EAO au e-learning

À travers l’historique des concepts jusqu’à nos jours, nous présentons les applications industrielles de formation intégrant l’outil informatique.

1.2.1 Du *behaviorisme* au *constructivisme*

Bien avant l’apparition de la micro-informatique, l’idée d’instrumentaliser l’apprentissage humain grâce à des machines est accréditée avec le développement de la cybernétique par Wiener (1948). L’enseignement serait un processus pouvant être dirigé, à l’aide de la circulation rétroactive de l’information, par des « machines à enseigner » [Bru97]. C’était d’ailleurs l’idée, jusqu’aux années 1970, d’appliquer la **pensée behavioriste**, en développant l’enseignement programmé [Dem65], [Ofrateme74], où l’acte d’apprentissage était vu comme un processus de réaction par rapport à l’environnement, mécanique et linéaire, et par extension se prêtant tout à fait à une automatisation informatique.

Le behaviorisme est un courant de recherche en psychologie dominant de la première moitié du XX^{ème} siècle. Selon cette approche, l’apprentissage est une modification du comportement provoqué par les stimuli venant de l’environnement. C’est surtout Burrhus F. Skinner (1904-1990) un psychologue américain qui en a tiré une pratique pédagogique. Il affirme que l’efficacité de l’apprentissage relève des principes suivants : participation active de l’élève, séquences courtes, progression graduée selon le rythme de l’élève, vérification immédiate, réponse juste à la question posée. Selon lui, l’apprentissage est conditionné par l’utilisation de récompenses appelées « renforcements positifs » (par exemple un poisson pour l’otarie au cirque, une bonne note pour un élève à l’école) et de punitions appelées « renforcements négatifs » (par exemple des clôtures électrifiées pour les vaches, une mauvaise note chez l’élève). L’individu adopte ainsi un comportement lui permettant d’éviter les renforcements négatifs et d’augmenter la probabilité d’occurrence des renforcements positifs. Cette procédure s’appelle le « conditionnement opérant ». Skinner a beaucoup critiqué un mode d’enseignement essentiellement fondé sur des renforcements négatifs, et a proposé de remplacer ceux-ci par des renforcements positifs. Sa théorie est à l’origine de l’enseignement programmé.

Les dispositifs d’EAO⁴ ont constitué, selon l’expression d’Albertini [Alb83], un mariage parfait entre l’enseignement programmé et l’informatique. Mais petit à petit, ce courant est apparu dépassé. On lui reproche notamment le découpage atomisé des savoirs, trop parcellaire pour mettre en oeuvre une stratégie d’apprentissage, la rigidité des programmes, laissant une faible initiative de création ou de recherche donnée aux apprenants. Il faut noter cependant que l’utilisation de l’ordinateur n’a pas été remise en cause, de par ses capacités mémorielles et adaptatives, mais également par ses fonctions de moyen d’expression ou d’expérimentations pour les apprenants.

⁴ Enseignement Assisté par Ordinateur.

Ce sont là les éléments fondateurs du **constructivisme**, issu des travaux de Piaget [Pia69]. L'activité de l'apprenant est la préoccupation essentielle de ce courant, l'objectif étant de rendre cette activité productive, c'est-à-dire favorisant l'acquisition de nouvelles connaissances.

Piaget (1896-1980) définit l'intelligence opératoire ou formelle (chez l'enfant à partir de douze ans) comme le véritable accès à l'abstraction : c'est la capacité à raisonner sur un problème en posant des hypothèses *a priori*. Selon lui, cette séquence est à la fois déterminée génétiquement et dépendante de l'activité du sujet sur son environnement. L'intelligence se construit grâce au processus d'équilibration des structures cognitives, en réponse aux sollicitations et contraintes de l'environnement. Deux actions y contribuent : l'assimilation et l'accommodation. L'assimilation est l'action de l'individu sur les objets qui l'entourent, en fonction des connaissances et aptitudes acquises par le sujet. Mais il y a inversement une action du milieu sur l'organisme, appelée accommodation, provoquant des ajustements actifs chez ce dernier. On appelle « constructivisme » cette approche basée sur l'interaction sujet-environnement.

Une limite du béhaviorisme est de considérer l'homme comme un organisme biologique, sans prendre en compte sa dimension historique et sociale. Selon les théories de Vygotski, l'acte d'apprentissage repose sur une relation interactionniste forgée par l'activité de l'apprenant dans un environnement social déterminé⁵. Sur le plan des applications informatiques, cela se traduit par l'émergence à la fin des années 1970 de ce que Papert appelle les **micromondes** [Pap87] : l'ordinateur n'est plus considéré comme une machine à programmer l'apprenant, mais plutôt un moyen d'expression contrôlé par l'apprenant, par lequel celui-ci formule des hypothèses et les met à l'épreuve. On parle alors d'apprentissage par la programmation⁶, ou par la simulation s'appuyant sur des techniques hypermédias [Gib93]. Le développement de cette idée mène aux environnements ouverts d'apprentissage, où l'apprenant dispose d'une panoplie d'outils⁷ dans sa démarche d'apprentissage par la découverte. Les quelques expérimentations de formation en milieu industriel, que ce soient celles de Martial Vivet en France [Viv00] ou celles de G. Fisher en Amérique [Fis88], ont pu montrer les potentialités éducatives de tels environnements. Les résultats obtenus ont certes été encourageants, mais ont également montré les limites des environnements ouverts d'apprentissage : il est indispensable de fournir à l'apprenant un soutien constant et de bonne qualité dans son parcours exploratoire. En effet, les risques d'utilisation inefficace, voire inappropriée, sont inhérents à un système trop ouvert, c'est-à-dire sans « garde-fou ».

L'autre école de pensée, qui s'intéresse à la conception de tuteurs automatisés, va trouver un support technologique avec le domaine de l'Intelligence Artificielle. L'enjeu des EIAO⁸ est de concevoir un programme informatique capable de se substituer efficacement à un enseignement effectué par un tuteur humain. C'est l'émergence des **tuteurs intelligents**, dont les composantes ont été définies dès 1973 par Hartley et Sleeman [Har73] : connaissance du domaine (expertise), connaissance de la personne à laquelle s'adresse l'enseignement (modèle de l'apprenant), connaissance des stratégies d'enseignement (modèle pédagogique), et la

⁵ Contemporain de Piaget, Vygotski (1896-1934) insiste surtout sur la composante sociale de l'apprentissage. Pour lui, la direction de nos pensées et de notre conscience « va du social à l'individuel » : il considère que chaque fonction supérieure apparaît deux fois au cours du développement de l'enfant : tout d'abord dans une activité collective soutenue par l'adulte et le groupe social (forme extérieure, matérialisée) ; dans un deuxième temps, lors d'une activité individuelle (forme intérieure, psychique). Elle devient alors une propriété intériorisée.

⁶ Citons ici le langage LOGO [Viv82], le premier et le plus célèbre des micromondes. Sa tortue, pilotée par l'apprenant, constitue le moteur ludique de l'apprentissage.

⁷ Deux grandes classes sont identifiées : les outils d'expression et les outils d'exploration.

⁸ Dans les années 1980, acronyme pour « Enseignement Intelligemment Assisté par Ordinateur », rebaptisé « Environnements Interactifs d'Apprentissage avec Ordinateur » en 1991 par Baron en 1991 (*Deuxièmes journées EIAO de Cachan*, Editions ENS de Cachan, p.7-8).

façon de mettre en relation ces stratégies avec l'apprenant (interface). Là encore des applications industrielles voient le jour, parfois très complètes, comme le développement du dispositif de formation CECIL⁹ sur les unités de cuisson en cimenterie [Pre92], [Ben91], [Ahm92] qui utilise les tuteurs intelligents pour une personnalisation des trajectoires de formation. Ce courant est toujours d'actualité, particulièrement sous l'appellation anglaise ITS (Intelligent Tutoring System), avec l'actuel développement des agents pédagogiques [FMA97], [JRL00]. Force est de constater que la réalisation de tels tuteurs aux objectifs si ambitieux s'avère difficile, et aujourd'hui encore incomplète. Pour reprendre l'expression de Michel Alberganti [Alb00], l'ère des « professeurs en silicium » est encore dans un horizon lointain, du moins en ce qui concerne la formation en entreprise.

Au début des années 1990, la généralisation de la technologie des **hypertextes**¹⁰, et par extension des hypermédias¹¹, donne un souffle nouveau à l'organisation des documents, et dans le cas de l'apprentissage à la structuration des contenus. Ici, le contrôle est entièrement donné à l'apprenant quant à sa navigation dans ce que l'on pourrait appeler « l'espace documentaire ». Si les outils hypertextes ne sont pas prioritairement orientés vers l'éducation, les activités qu'ils permettent ou induisent renferment un fort potentiel éducatif ; ce sont, comme le suggère Mayes [May93], des outils cognitifs pédagogiques en puissance. Mais on retrouve ici les mêmes limites rencontrées avec l'usage des micromondes : l'hypertexte offre

[...] une structuration certes ouverte mais sans repère ; il ne permet pas un transfert d'information efficace et ne remplit plus sa mission pédagogique de construction de connaissances. [Qua96].

Le risque de « picorage »¹² est une des difficultés profondes auxquelles sont confrontés les concepteurs d'applications hypertextes à but éducatif ; on retrouve ici l'inconvénient des systèmes ouverts évoqués précédemment.

1.2.2 Le contexte actuel

Le progrès technologique pour ces dix dernières années s'est caractérisé par deux grands axes : la capacité de stockage des données d'une part, et la vitesse de calcul des processeurs d'autre part. Mais ces deux aspects ne sauraient constituer une révolution technologique, sans une troisième dimension, qui en donne la pleine signification : la communication des machines en réseau. L'évolution actuelle des technologies éducatives s'articule ainsi autour de deux paradigmes : la « multi »-dimension et l'interaction « à distance » ; c'est le domaine du e-learning.

Si les dispositifs de formation ont toujours été **multi-médias** (ne serait-ce que par l'adjonction de la parole à un texte écrit au tableau), l'intégration informatique de texte, image, vidéo et sons ravive la question de la pertinence de complémentarité entre ces médias.

⁹ CECIL est le didacticiel cimentier issu de l'expérimentation en situation d'usage de TUTORIN, gestionnaire d'apprentissage destiné à un public industriel, développé par le laboratoire GRACIMP.

¹⁰ Dispositif informatisé permettant l'interconnexion de documents de types variés, par l'intermédiaire de mécanismes associatifs, sans nécessairement de modèle hiérarchique.

¹¹ On emploie ce terme pour désigner un hypertexte dans lequel les nœuds ne sont pas forcément textuels.

¹² Ce terme employé par Quarteroni rejoint celui de « butinage », employé par les québécois pour décrire une activité exploratoire et non structurée sur le réseau INTERNET.

La **multi-modalité** est également un axe de développement actuel dans le domaine de l'Interface Homme-Machine (IHM), et donc dans des applications éducatives. Il s'agit de prendre en compte toutes les modalités sensorielles humaines ; c'est l'enjeu de la réalité virtuelle, probablement le média de demain pour l'apprentissage.

Enfin, la dimension **multi-utilisateur** et **l'interaction à distance** prennent toute leur signification avec le développement des réseaux informatiques, et en première ligne INTERNET. On a ici l'opportunité de redonner à l'apprentissage informatisé un caractère social, avec les processus de coopération.

1.2.3 Quelles applications à la formation industrielle ?

Si on assiste aujourd'hui à une appropriation forte des STIC par les entreprises dans leurs dispositifs de formation, ce phénomène semble très récent. Les systèmes EAO ont été construits en laboratoire, avec une mise en application industrielle parcellaire. En ce qui concerne les micromondes appliqués en entreprise, citons plus en détail le stage conçu par Martial Vivet en 1984 chez Renault. S'adressant à un groupe représentatif de certaines fonctions de l'entreprise¹³, il avait pour objectif, par le biais du langage LOGO, d'élargir leur « culture » informatique, d'amener à la compréhension « d'un certain nombre de mécanismes de base et de contraintes liés à la programmation » [Viv00]. Si l'expérience a apporté des résultats encourageants, ce n'était qu'un coup d'essai¹⁴. Basé sur les tuteurs intelligents, le didacticiel CECIL a été développé par le groupe Lafarge ; il représente 60 heures d'apprentissage interactif. Son accueil très favorable sur tous les sites de production a amené une diffusion mondiale du produit (disponible en 10 langues), ce qui constitue une remarquable exception dans le domaine. En revanche, les applications hypertextuelles, de par leur relative facilité de conception, se sont mieux développées. Dans un rapport de recherche en 1992, Brigitte de la Passardière et Yvette Fischer présentent les applications de l'hypermédia comme outil d'apprentissage. S'il est précisé que l'utilisation de cet outil « fait l'objet de nombreuses recherches, elle donne aussi lieu à de nombreuses réalisations » [Pas92]. Des exemples dans le contexte de la formation professionnelle sont donnés, avec des outils de simulation chez Matra-Espace, des vidéodisques interactifs¹⁵ pour la formation aux procédés industriels au Centre des Métaux Non Ferreux, etc. Les modalités de formation à distance sur Internet sont celles qui se sont récemment le mieux développées en entreprise. On peut citer quelques réussites d'envergure, comme la mise en place d'une autoformation en ligne aux métiers et aux processus de travail concernant 6500 salariés chez GIAT Industries par son école professionnelle, l'ECIT [Algora00], le projet allemand de formation en réseau à la Qualité Totale (Total Quality Management, TQM) fondé en 1994 par le ministère fédéral du travail et des affaires sociales, à destination des petites et moyennes entreprises qui cherchent à innover [Algora99], ou encore le partenariat en 1997 des grandes entreprises françaises EDF, GDF, France Télécom et Renault dans le cadre d'un projet commun de télé-tutorat [Cas98].

D'une manière générale, on peut considérer que l'entreprise est « acheteuse » de solutions technologiques dans la formation à une triple condition. La première concerne bien sûr le

¹³ Services administratifs, maintenance et entretien, conducteurs d'ateliers automatisés et encadrement.

¹⁴ Martial Vivet rapporte d'ailleurs qu'il n'a pu renouveler l'expérience, suite au départ du Directeur du site du Mans de Renault, avec qui il avait noué des relations de collaboration.

¹⁵ Le vidéodisque était employé à la même époque chez Thomson Tubes Electroniques pour ses premières formations multimédias.

facteur économique. L'entreprise ne souhaite pas engager des coûts dans une technologie qui ne saurait lui apporter un retour sur investissement mesurable et conséquent. La deuxième interdit la conception d'un dispositif de formation extrêmement complexe, à la fois au niveau de l'utilisation et de l'évolutivité. La troisième impose la pleine intégration des besoins spécifiques de l'entreprise dès la phase de conception du dispositif de formation ; en d'autres termes qu'il ne soit pas issu d'une conception « in vitro » (en laboratoire), mais « in vivo » (dans le milieu professionnel). C'est en identifiant les acteurs de la formation en entreprise et en identifiant leurs besoins respectifs que l'on pourra seulement tenter d'y répondre.

1.3 Les acteurs de la formation et leurs besoins

Dans la définition d'un dispositif de formation en entreprise, l'écueil est de se baser sur des spécifications technologiques ou organisationnelles (la durée de la formation, les moyens mis à disposition, les méthodes pédagogiques, etc). Or, ces éléments ne sont que des moyens pour répondre à la finalité d'un tel dispositif. Nous proposons de recentrer la démarche de conception sur les acteurs humains de la formation.

On a souvent tendance à réduire une action de formation au bipôle formateur – apprenant. Pourtant, dans un contexte industriel, on peut identifier cinq acteurs aux besoins contrastés : l'apprenant, le formateur, l'auteur des supports, l'expert du domaine et le manager. Cette liste n'est pas exhaustive ; les membres de l'équipe de conception/réalisation¹⁶ d'une formation ont volontairement été rassemblés sous l'appellation « auteur ». Dans la suite de cet exposé, nous allons décrire chacun des cinq acteurs retenus à travers leurs besoins spécifiques, que nous noterons selon la double indexation :

- B_{ap} , B_{fo} , B_{au} , B_{ex} et B_{ma} pour les besoins apprenant, formateur, expert, auteur et manager,
- B_{xx}^i pour le besoin i de l'acteur xx .

1.3.1 Une typologie des besoins

Sur un exemple de la vie courante, illustrons les multiples faces cachées d'un besoin. Un homme entre dans un bar qu'il fréquente souvent, et s'adresse au patron, en commandant « Un café, s'il vous plaît. ». On peut y voir là sa déclaration de besoin, mais elle est bien plus complexe que cela. Etant donné le contexte, notre homme veut en réalité :

- un café (c'est le besoin exprimé),
- chaud, dans une petite tasse (c'est le café par défaut, contrairement au « café frappé » ou au « grand café »),
- avec un sucre, une soucoupe, une tasse et une petite cuillère propres (c'est la norme),
- avec un second sucre (c'est son goût),

¹⁶ Par exemple le cogniticien (pratique la maïeutique pour aider l'expert à exprimer et formaliser ses connaissances), le scénariste (expert pédagogique), l'infographiste ou l'informaticien (dans le cas d'une formation intégrant les STIC).

- avec un carré de chocolat à côté (c'est la pratique dans ce bar, il la connaît et il l'apprécie beaucoup).

Le premier besoin est **explicite**, les deux suivants sont **implicites**, et les deux derniers sont **latents**, c'est-à-dire implicites et hors normes. Tous ces besoins sont d'importance variable ; notre client sera satisfait avec un seul sucre par exemple, puisqu'il sait qu'il a la possibilité d'explicitier ce besoin par la suite si nécessaire. Mais il n'en serait peut-être pas de même si un matin le carré de chocolat disparaissait : cette initiative du patron pourrait lui coûter un client...

L'exemple du client au bar n'est pas anodin : il montre les conditions de l'expression de besoin : ce sont celles d'une relation « client – fournisseur » au travers d'une démarche qualité. Dans une action de formation, les quatre types d'acteur identifiés sont donc tous **clients de cette formation** ; l'enjeu est de donner satisfaction à chacun, alors que leurs besoins sont parfois contradictoires.

Pour généraliser, il convient dans une étude de besoins de prendre en compte ces trois catégories, et particulièrement les besoins latents. En effet, ces derniers sont à la fois cachés et inhabituels, donc imprévisibles. Concrètement, une action de formation devra intégrer en amont pour chacun des acteurs un **dispositif de recueil des besoins cachés pour les expliciter** et y apporter une réponse. Le fait de donner une réponse négative à un besoin reste moins préjudiciable que d'ignorer ce besoin, à condition là encore d'apporter explicitement la réponse, selon des conditions connues de tous les acteurs.

1.3.2 Le point de vue de l'apprenant

Nous désignons par apprenant celui qui s'engage dans un processus d'apprentissage. Ces dernières années, on assiste à un recentrage des dispositifs de formation autour de l'apprenant ; ceci devrait en toute logique impliquer que seuls ses besoins importent, en d'autres termes qu'il est le seul client de l'action de formation. Si cette hypothèse semble encore valable dans des environnements éducatifs publics, le domaine privé doit quant à lui faire face à des enjeux économiques qui sous-tendent son activité. En explicitant en premier lieu les besoins de l'apprenant, nous voulons montrer qu'il reste le premier client de la formation.

1.3.2.1 L'apprenant adulte

Le contexte de notre recherche suppose des apprenants adultes, c'est-à-dire ayant une personnalité déjà formée, une conscience de leur insertion sociale, leur situation, leurs potentialités et leurs aspirations. En un mot, on parle de personnes « **responsables** » dans leur milieu de travail. Cela signifie que l'apprenant adulte [Ost99], [Muc88] :

- préfère apprendre ce qui est relevant de son domaine d'activité, à partir de situations réelles,
- contrôle son apprentissage avec sa responsabilité d'adulte,
- privilégie un environnement de formation qui accommode sa personnalité, son lieu et ses relations de travail,
- oppose une certaine résistance à un « retour à l'école » en terme de pédagogie, en raison de souvenirs désagréables et la crainte d'être noté, voire sanctionné,

- pense que les connaissances théoriques de type universitaires sont très peu utiles dans la vie professionnelle ; en tout cas qu'elles n'ont aucune valeur si elles ne sont pas directement (et rapidement) appliquées sur le terrain.

Bien sûr, ces caractéristiques ne résistent pas à l'analyse de toutes les catégories socio-professionnelles, et seront plus ou moins marquées, mais elles résument globalement le profil d'un apprenant dans une entreprise industrielle. Notons également que l'adulte, porteur d'un projet, doit faire face à un certain nombre de **freins** ou handicaps qui **s'accroissent avec l'âge** :

- la curiosité naturelle de l'enfance s'estompe,
- le champ imaginaire illimité et la confiance en soi de l'adolescence s'amenuisent,
- la routine se substitue aux motivations, aux aspirations,
- la plasticité mentale¹⁷ se fige, pour laisser place à un équilibre défensif ; les résistances au changement se font de plus en plus fortes.

En réponse à ces considérations, des modalités pédagogiques comme l'étude de cas, la mise en situation semblent plus pertinentes qu'un modèle académique de formation. Ainsi se déclinent les enjeux d'un dispositif de formation destiné aux adultes :

B_{ap}¹ : Les contenus, ressources et modes pédagogiques du dispositif de formation doivent être étroitement liés à l'environnement professionnel de l'apprenant.

B_{fo}¹ : La relation pédagogique durant l'action de formation doit faire en sorte de surmonter les freins structurels à l'apprentissage chez l'adulte.

1.3.2.2 La motivation d'apprendre

La motivation intrinsèque de l'apprenant est souvent citée comme condition *sine qua non* de l'apprentissage. Pour l'apprenant, il s'agit d'avoir identifié des « raisons d'apprendre ». En toute rigueur, le contexte de notre étude nous préserve d'une situation où l'apprenant n'a pas identifié ces raisons. En effet, nous avons présenté ci-dessus l'apprenant adulte en entreprise comme responsable de son projet professionnel, et donc naturellement motivé pour apprendre. Cependant, les freins présentés au même paragraphe incitent également à discuter des moyens à mettre en oeuvre pour parvenir à la motivation. Il est en effet possible de se retrouver confronté au cas de « publics spécifiques sans objectifs spécifiques », signalé par Lehmann (1993 : chap. 2). Dans ce type de contexte, « les besoins n'existant pas réellement », cet auteur propose deux solutions : « créer le besoin » ou « jouer sur la motivation ».

1.3.2.2.1 Créer le besoin

Le formateur a la possibilité de créer le désir d'apprendre, par l'intermédiaire d'une pédagogie de la motivation. Son rôle sera alors « d'appâter » l'apprenant, de créer ce déséquilibre entre ce qu'il possède et ce qu'il n'a pas. On peut y trouver là, comme l'énonce Perrin :

¹⁷ Reuven Feuerstein parle de la « modifiabilité cognitive » [FEU98] ; nous reviendrons sur cette notion dans le chapitre sur la médiation dans le processus d'apprentissage.

[...] la plus grande partie de l'activité du formateur [...] : créer du manque, installer de l'écart, produire du vide à partir du plein, de manière à ce que les apprenants soient mis devant la nécessité [...] de combler ces manques, réduire ces écarts, remplir ces vides [Per99].

On se situerait alors dans une vision théorique de la motivation¹⁸, selon laquelle il faut créer, pour provoquer celle-ci, un déséquilibre entre une situation perçue comme non satisfaisante et une situation perçue comme satisfaisante. En d'autres termes, il faut **provoquer le désir du changement** (l'idéal étant de ne pas avoir à le provoquer).

B_{fo}³ : Le formateur doit pouvoir intervenir dans un contexte où l'apprenant est client de son action, à travers sa démarche volontariste d'apprendre.

I.3.2.2.2 Jouer sur la motivation

Lorsque Lehmann évoque cette option, nous comprenons qu'il est nécessaire de savoir prendre en compte les multiples facettes mises en jeu par l'homme en situation d'apprentissage. On peut les énumérer ainsi [Akk96] :

- **l'homme multisensoriel** possède de multiples canaux de perception et de représentation de son environnement et de ses connaissances,
- **l'homme acteur** désire prendre pleinement part à son apprentissage, sans avoir à le « subir »,
- **l'homme émotionnel** trouve un renforcement (positif ou négatif) à sa motivation par l'intermédiaire de ses sentiments et de leur évolution,
- **l'homme connaissant** est naturellement curieux ; il est friand de nouveauté et cherche systématiquement à comprendre les explications d'un phénomène qu'il côtoie,
- **l'homme social** s'épanouit par la communication avec ses pairs, s'enrichit de ces échanges ; il supporte difficilement l'isolement,
- **l'homme joueur** est réceptif à l'aspect ludique que peut revêtir son apprentissage.

¹⁸ Cf. Nuttin, J. (1984) Théorie de la motivation humaine, PUF, cité par Raynal et Rieunier, 1997 (p.238).

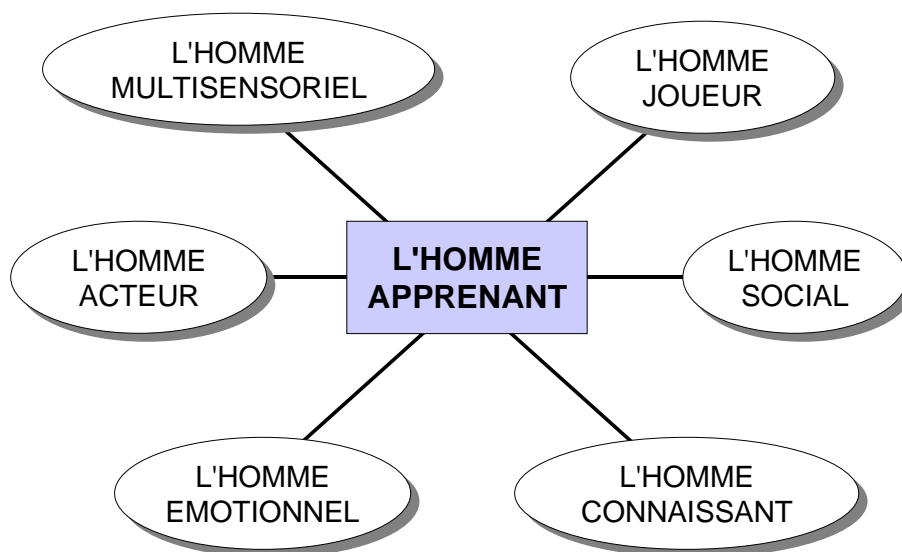


Figure 2. Les facettes de l'homme apprenant

Si ces facettes ne sont pas consciemment intégrées par l'apprenant, elles n'en restent pas moins liées à ses attentes les plus profondes. À cette partie inconsciente des besoins s'ajoute naturellement les attentes exprimées par l'apprenant, qu'il convient de formaliser avec lui. Au plus un dispositif de formation saura intégrer d'attentes (conscientes) et de facettes (inconscientes), au plus la motivation de l'apprenant sera renforcée.

B_{ap}² : L'apprenant doit pouvoir exprimer ses attentes vis-à-vis de sa formation, et retrouver par la suite la réponse à l'ensemble de ses besoins, exprimés ou non.

1.3.2.2.3 Le rôle de la motivation

Nous proposons de résumer le mécanisme de la motivation par la figure suivante. Le **rationnel** d'une part, qu'il concerne des projets personnel ou professionnel, et **l'affectif** d'autre part alimentent la motivation, nécessaire au processus d'apprentissage. Le « trépied de la motivation » ainsi constitué reste fragile ; « on ne fait pas boire un âne... qui n'est pas motivé »¹⁹. Y aurait-il un déséquilibre naturel, penchant vers l'amotivation ? Certes non, mais la motivation, de même que la confiance, ne se décrète pas, elle s'entretient. Si la pédagogie de la motivation est un moyen de créer le désir, les orientations intrinsèques du dispositif de formation tournées vers les dimensions multiples de l'homme apprenant constituent le moteur de ce désir. Elles apporteront à l'apprenant l'énergie indispensable à l'acte d'apprentissage.

B_{ap}³ : L'apprenant doit pouvoir trouver naturellement du désir ou de l'intérêt vis-à-vis de la formation, de manière à rester motivé dans la conduite de son apprentissage.

¹⁹ J. Cureau, dans le numéro spécial des Langues modernes consacré au thème de la motivation [Cur85].

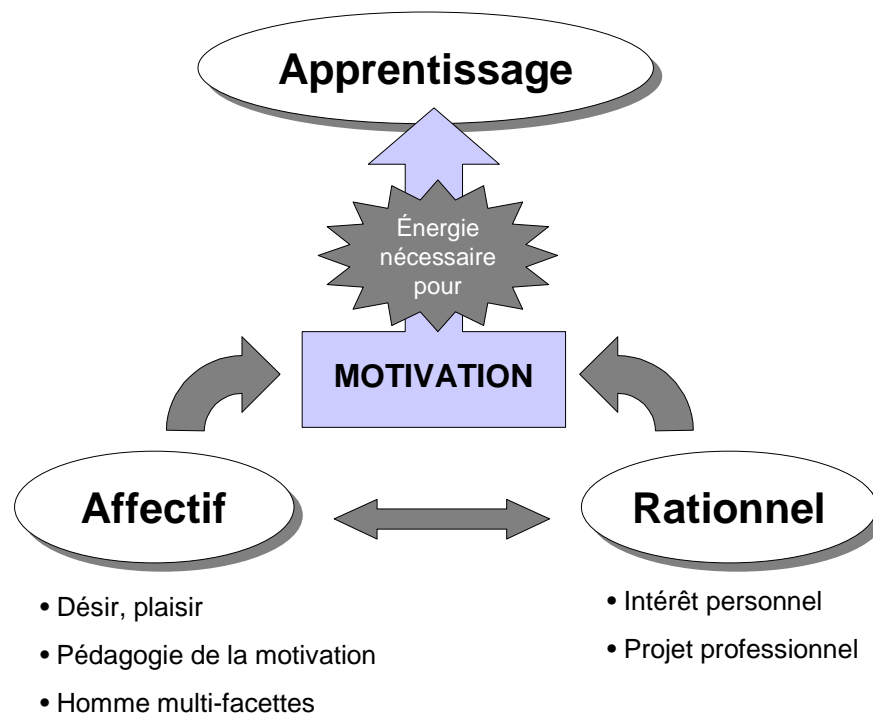


Figure 3. Les conditions et le rôle de la motivation dans l'apprentissage

1.3.2.3 L'encadrement adapté

Lorsqu'on parle de « ressources pédagogiques », de « suivi de l'apprenant », ou bien de « relation pédagogique », c'est l'importance de l'encadrement au sein d'un apprentissage (et donc du point de vue de l'apprenant) qui est révélé. On distingue deux types de ressources : les ressources humaines et les ressources matérielles. Elles ne sont pas seules garantes de la qualité d'une formation ; c'est l'usage que l'on en fait qui le décidera.

1.3.2.3.1 Ressources humaines

L'apprentissage est un acte social ; si on s'accorde à penser qu'un dispositif de formation doit être centré sur l'apprenant, l'acte d'apprendre ne doit pas pour autant être considéré comme un processus interne et autonome. Il résulte toujours d'un échange au sein de ce que Daniel Cornerotte [Cor00] appelle l'« espace pédagogique ». Ainsi,

[...] apprendre ne se fait jamais « dans le silence du monde » (Camus). [...] On ne peut apprendre seul mais en interactivité.

1.3.2.3.2 Ressources matérielles

Si l'apprenant doit être accompagné humainement, il doit aussi l'être matériellement. Monique Linard s'interroge sur l'organisation à donner à cette instrumentation du parcours de formation [Lin90] :

- Au niveau global des dispositifs de formation : comment mettre utilement à [la] disposition de l'apprenant les diverses ressources disponibles, les siennes, celles de son

environnement humain (enseignants et pairs) et celles des TIC et comment les répartir de façon appropriée aux divers moments du parcours d'action et l'apprentissage?

- Au niveau local des outils et des interfaces : comment concevoir des logiciels qui, sans harasser ni abandonner à lui-même l'utilisateur-apprenant, l'aident à [résoudre] autant que possible par ses propres moyens, les difficultés cognitives et socioaffectives rencontrées ?

Ces questions pertinentes définissent de nouveaux besoins pour l'apprenant, à la fois sur la présence de ressources, leur utilité et leur facilité d'utilisation :

B_{ap}⁴ : L'apprenant doit disposer de toutes les ressources nécessaires (matérielles, documentaires et tutorales) à son accompagnement durant l'apprentissage.

B_{ap}⁵ : Il doit pouvoir utiliser ces ressources de manière intuitive, i. e. sans démarche initiatique.

1.3.2.4 L'atteinte des objectifs

Toute action de formation s'inscrit dans une perspective de changement pour l'apprenant, traduit par la définition d'objectifs. Selon le type de formation, les résultats attendus peuvent être de 4 niveaux :

- apport d'informations sur un domaine, lorsque la formation n'est qu'une **présentation**, c'est-à-dire lorsque le public (et non plus l'apprenant) ne fait qu'écouter ou observer passivement²⁰,
- élargissement du champ de connaissances de l'apprenant, s'il s'agit d'une **formation universitaire**, ou bien en entreprise lorsqu'elle destinée à élargir l'employabilité (formation diplômante),
- **acquisition de compétences** chez l'apprenant, si la formation porte concrètement sur l'environnement direct de travail,
- modification de la structure mentale de l'apprenant, s'il s'agit d'une **formation de développement personnel**²¹.

Dans chacune de ces catégories, il est nécessaire de pratiquer tout au long de la formation une évaluation du « chemin parcouru » dans la trajectoire, ceci permettant à la fois pour l'apprenant et le formateur de se situer par rapport aux objectifs fixés initialement (en effet, les objectifs sont « pédagogiques », et s'adressent également au formateur). Des questions comme « ai-je progressé ? », « me suis-je enrichi ? » sont motivantes pour l'apprenant ; elles le sont aussi pour le formateur, qui apprécie là le résultat de son travail.

²⁰ Au Royaume-Uni, l'Institut of IT Training refuse de donner son accréditation à un dispositif de formation qui laisse pour plus de 5% du cours la place aux présentations. A ce propos, Henry Stewart, président exécutif de Happy Computers (société de e-formation basée à Londres) révèle que « PowerPoint®, hors ligne ou en ligne, a peu de place dans l'apprentissage ou l'e-formation. PowerPoint est intéressant pour faire une présentation, mais une présentation n'est pas de la formation ».

²¹ Le Programme d'Enrichissement Instrumental du professeur Reuven Feuerstein en est un très bon exemple ; nous aurons l'occasion d'y revenir dans la deuxième partie de ce mémoire.

B_{ap}⁶ : **L'apprenant doit disposer d'une visualisation claire de l'évolution de ses compétences durant l'avancement de son apprentissage.**

B_{fo}² : **Afin de réaliser un juste accompagnement de l'apprenant dans sa progression, le formateur souhaite disposer d'outils de suivi de la formation.**

1.3.3 Le point de vue du formateur

Professeur, enseignant, formateur, tuteur, pédagogue... Bien des termes semblent définir l'action d'accompagnement de l'apprenant dans son apprentissage. En réalité, ces mots ne doivent pas être confondus et mal employés. Le professeur et l'enseignant introduisent d'emblée un déséquilibre dans la relation pédagogique, puisque ce sont eux qui « détiennent le savoir », et s'emploient à le divulguer à leurs « élèves », incultes par définition. Le tuteur vient en ressource dans l'apprentissage ; ce terme, s'il traduit plus la véritable fonction d'aide nécessaire à proposer à l'apprenant, masque d'une part son rôle pédagogique, et reste trop impersonnel pour désigner une personne physique²². A l'inverse, le pédagogue n'évoque que l'aspect d'accompagnement pédagogique (et bien souvent ce terme désigne l'expertise pédagogique), sans pour autant montrer la fonction savante du formateur. Ainsi, le pédagogue pourrait être celui qui sait comment expliquer des choses, sans savoir lesquelles ; comme le rappelle Joseph Rézeau [Rez01] le modèle du pédagogue fait référence au sens historique de ce mot, à l'esclave grec qui accompagnait à l'école les enfants de son maître. Le terme de **formateur** nous semble plus approprié, car :

- il ne véhicule pas nécessairement l'idée de transvasement de connaissance dans la relation pédagogique (contrairement à « enseignant » ou « professeur ») ; le formateur, au même titre que l'apprenant, est un acteur de l'action de formation,
- il ne se limite pas à la seule fonction d'expertise ; le formateur n'est pas forcément un pédagogue (au sens d'expert), ni forcément un savant,
- il ne souffre pas d'ambiguïté quant à la personne qu'il désigne (l'ordinateur ne saurait être pleinement considéré comme un « formateur ») ; ce métier est clairement défini et reconnu en entreprise.

Pour Philippe Meirieu, le formateur est celui qui « met en place des stimulations, propose des expériences que le sujet pourra traiter, intégrer ou, au contraire, auxquelles il restera étranger » [Mer87]. Le succès de l'action du formateur est lié à son rôle et à la relation pédagogique qu'il tisse avec l'apprenant, que nous nommons médiation.

1.3.3.1 Qu'est-ce que la médiation ?

L'idée d'intermédiaire dans la relation pédagogique n'est pas nouvelle. Mais qu'entend-on par « médiation » ? Qu'est-ce que la « médiation pédagogique » ?

Parmi les définitions du terme proposées par le dictionnaire (Le Petit Larousse 2002), retenons (i) une « entremise destinée à amener un accord ; arbitrage », (ii) une « procédure de

²² N'a-t-on pas nommé « tuteurs intelligents » les dispositifs de formation du domaine de l'EIAO ? Les tuteurs « humains » (la précision est nécessaire) ne seraient-ils pas « intelligents » ?

règlement des conflits qui consiste dans l'interposition d'une tierce personne (le médiateur) chargée de proposer une solution de conciliation aux parties en litige », et (iii) l'« articulation entre deux êtres ou deux termes au sein d'un processus dialectique ou dans un raisonnement ». Quelle dimension pédagogique faut-il retirer des ces 3 définitions ? Peut-on parler de « médiation pédagogique », et comment la caractériser ? Selon nous :

- elle **favorise la « négociation »** dans un conflit, en donnant du sens et en créant des liens, à l'image de ce que peut vivre l'apprenant dans sa relation difficile au savoir ;
- elle a une fonction de **communication** et une vocation à établir ou rétablir des relations que ce soient des relation mentales qui vont entraîner de nouveaux savoirs, de nouveaux éclairages, de nouveaux liens métaphoriques, voire de nouveaux comportements ;
- elle ne peut trouver sa pleine dimension qu'à travers un médiateur, qui idéalement n'est pas « partie prenante » dans l'évaluation de l'apprentissage ; on parle **d'intermédiaire, de facilitateur.**

Notons que le médiateur n'est pas nécessairement le formateur ; dans une situation d'apprentissage en groupe, il y a potentiellement autant de médiateurs que d'apprenants. Notre définition de la médiation pédagogique rejoint celle de Guy Avanzini [Ava96] :

Dans le registre de l'éducation, ce concept désigne l'entreprise de celui qui aménage et facilite la mise en rapport de la culture avec un sujet qui a, jusqu'alors, échoué à l'assimiler et à la situation duquel on cherche à remédier (re-médier). [La médiation] est indispensable à l'activité d'apprentissage.

Les travaux de Vygotski et de Bruner ont principalement contribué à établir la médiation comme facteur décisif du développement cognitif de l'enfant. Vygotski définit une « zone prochaine de développement »²³ (ZPD), qui met en évidence l'importance de la médiation du maître, de la collaboration avec l'adulte [Vyg97] :

Cette disparité entre l'âge mental, ou niveau présent de développement, qui est déterminé à l'aide des problèmes résolus de manière autonome, et le niveau qu'atteint l'enfant lorsqu'il résout des problèmes non plus tout seul mais en collaboration détermine précisément la zone prochaine de développement.

Après Vygotski, Jerome Bruner, théoricien de l'apprentissage par la découverte, a développé le concept de médiation sous diverses appellations, dont le tutorat et l'étayage (*scaffolding*), qu'il définit ainsi [Bru87] :

[Le Scaffolding] se réfère aux étapes nécessaires pour réduire les degrés de liberté dans l'accomplissement d'une tâche difficile de telle manière que l'enfant puisse se concentrer sur son acquisition.

Il ne faut pas voir cette réduction des degrés de liberté comme une atteinte à la liberté de l'apprenant, mais plutôt comme une canalisation de la difficulté, un guide vers la compréhension. Vygotski et Bruner s'accordent à reconnaître l'existence nécessaire d'une zone « de décalage » entre la résolution d'un problème ou l'acquisition d'un savoir-faire par l'enfant seul, et le succès du même type d'opération, mais à un niveau plus avancé, en collaboration avec quelqu'un.

²³ Souvent traduite par « zone de développement proximal ».

1.3.3.2 *Le formateur est un médiateur*

Giordan définissait ainsi la pédagogie magistrale :

Apprendre semble ici comme le résultat d'empreintes que des stimulations sensorielles laisseraient dans l'esprit de l'étudiant à la manière de la lumière sur une pellicule photographique (cité par [Cor00]).

Il est évident que dans bien des cas de formation au poste de travail en milieu industriel, cette vision des choses est beaucoup trop optimiste et mémorielle. De cette relation frontale²⁴ avec l'enseignant, l'apprenant ne peut espérer une formation, mais tout au plus une présentation. Du côté du formateur, s'il apparaît qu'il considère souvent comme noble sa fonction de transmettre des connaissances, cela ne signifie pas pour autant qu'il souhaite passer son temps à exposer ses connaissances. Dans une formation utilisant les STIC, il a l'opportunité de déléguer cette tâche à l'ordinateur, et se recentrer sur son rôle d'animateur, de médiateur nous dit Emmanuelle Annot [Ann96], entre l'apprenant et le produit pédagogique. Le formateur, dans un tel contexte d'autoformation, reste indispensable à plusieurs titres :

- il donne du sens à la formation, en liaison avec les expériences antérieures de l'apprenant,
- il soutient la motivation de l'apprenant,
- il participe à l'élargissement de l'autonomie de l'apprenant dans son apprentissage.

D'autre part, les supports pédagogiques, qu'ils soient numériques ou non, seront préférables au seul discours du formateur ; ils ont pour eux la répétabilité, voire l'exhaustivité, la multiplicité des points de vue. Le formateur apporte le dialogue, l'interactivité qui rendent chaque formation unique, puisque chaque apprenant est unique.

B_{fo}⁴ : Le rôle du formateur est moins d'exposer ses connaissances que de les mettre en scène, les mettre en question, en provoquer une discussion ; en un mot, être le médiateur entre l'objet d'apprentissage et l'apprenant.

1.3.3.3 *Adapter la relation pédagogique*

À d'anciens travaux cherchant à mettre en évidence des « invariants d'apprentissage », certes pertinents mais incomplètement révélateurs de la relation pédagogique, on oppose aujourd'hui une recherche sur les stratégies individuelles d'apprentissage. Il est ainsi un lieu commun de dire aujourd'hui « qu'il existe des 'stratégies cognitives' spontanées, extrêmement différentes selon les individus, qu'elles soient perceptives, conceptuelles ou psychologiques »²⁵. Le formateur doit idéalement pratiquer une pédagogie personnalisée (« différenciée » selon Philippe Mérieu), s'adaptant au profil cognitif de l'apprenant. Ainsi Mérieu écrit-il que « la pédagogie différenciée n'est pas un nouveau système pédagogique dont la mode pourrait n'être que passagère : toute pédagogie qui a réussi a été différenciée, c'est-à-dire adaptée aux individus à qui elle était proposée » [Mer87].

Nous parlerons d'une **pédagogie individualisée** ; ainsi la présentent Le Boterf, Barzucchetti et Vincent [LBV92] :

²⁴ Cette pédagogie est d'ailleurs également nommée « frontale »...

²⁵ Monique Linard, « Des machines et des hommes, Apprendre avec les nouvelles technologies » (1996), p.130.

Un des moyens pour augmenter la motivation et le plaisir d'apprendre consiste à permettre un accès direct au savoir. C'est ce qu'on appelle une formation individualisée.

Dans ce type de formation, le formateur quitte son rôle de « diffuseur de savoir » ; il est un guide, un conseiller pour l'apprenant. Mais comme l'indiquent les mêmes auteurs, ce n'est pas parce qu'il y a accès direct au savoir « qu'il y a forcément prise en compte par le formateur des attentes de la personne ou de son mode d'apprentissage ». C'est ici que l'on peut définir une véritable personnalisation de la formation, comme le fait André Voisin dans [Voi96] :

Les objectifs, attentes et motivations (a), les connaissances et compétences déjà détenues (b), les rythmes et modes propres d'apprentissage (c) doivent être pris en compte de manière personnalisée, et non seulement individualisée. La personnalisation du niveau (b) est de l'ordre de la construction des parcours de formation, celle du niveau (c) est de l'ordre de la méthode pédagogique, celle du niveau (a) relève d'une ingénierie de formation (formation « sur mesure ») [...].

De ces trois niveaux de personnalisation (a), (b) et (c) il serait imprudent de donner une stricte hiérarchie. Nous considérons intuitivement que l'ordre (voulu ?) établi par l'auteur est celui des priorités à respecter dans une pratique de la personnalisation d'une formation.

B_{fo}⁵ : Le formateur doit avoir l'opportunité de pratiquer une pédagogie individualisée afin de répondre aux spécificités de l'apprenant.

1.3.4 Les points de vue de l'expert et de l'auteur

Nous avons choisi de regrouper l'expert et l'auteur de la formation car leurs besoins se rejoignent particulièrement, l'un en tant que concepteur des contenus, l'autre en tant que concepteur des supports. Ces deux acteurs sont d'ailleurs souvent physiquement (con)fondus dans le rôle du formateur, notamment dans le système éducatif public²⁶. En entreprise, la situation est différente ; l'expert du domaine n'a pas nécessairement les compétences du formateur, encore moins celles de l'auteur dans le cas d'une formation sur support multimédia. Son rôle se recentre alors sur les contenus ; il doit les concevoir, en assurer la maintenance dans le temps, en tenant compte de l'usage qui en sera fait. Il en va de même pour l'auteur, qui conçoit et assure, lui, la maintenance des supports, en collaboration avec l'expert.

1.3.4.1 La conception des supports et des contenus

D'une manière générale, on peut considérer à juste titre que l'expert d'une formation apporte le plus grand soin à la conception de ses contenus. Il n'y aurait ainsi pas de contrainte particulière de temps pour cet acteur. Mais la réalité du milieu industriel est tout autre : sa fonction d'expertise ne le dispense pas, loin de là, de participer activement à la vie des ateliers de production. En tant que « support technique », il est constamment sollicité, et son emploi du temps s'en trouve fort chargé. Lui donner les moyens de gagner du temps lorsqu'il s'agit

²⁶ Dans ce cadre, le formateur est d'ailleurs nécessairement un « homme-orchestre » : auteur des contenus, producteur des supports de cours, animateur pédagogique, documentaliste (veille et bibliographie thématique), et évaluateur.

de définir le contenu technique d'une formation est un besoin primordial. Rappelons qu'en entreprise plus qu'ailleurs, le temps c'est de l'argent : tout gain de temps est un gain économique. C'est aussi vrai pour l'auteur, qui souhaite investir le moins de temps possible dans la conception de nouveaux supports de formation.

$B_{ex}^1 (B_{au}^1)$: La construction de contenus (supports) de formation ne doit pas être source de préoccupation pour l'expert (l'auteur) quant à la mise en forme pédagogique ; elle devra à sa demande être effectuée en un minimum de temps.

1.3.4.2 L'usage des supports et des contenus

L'expert, en tant que propriétaire intellectuel de ses contenus, est en charge de la mise à jour des contenus de formation. Ces contenus étant indissociables des contenants (les supports, conçus par l'auteur), l'expert peut choisir de déléguer leur mise à jour à l'auteur, ou préférer assurer lui-même cette tâche. Dans tous les cas, cela implique que les outils de mise à jour soient d'une part facilement accessibles et disponibles, d'autre part d'utilisation intuitive. Ces deux facteurs conditionnent l'efficacité du processus de maintenance de la formation, et parfois même son existence [Duq98]. En effet, l'expérience montre que bien des actions de formation en entreprise, qu'elles soient mises en œuvre par des acteurs internes ou externes, qu'elles soient sur supports numériques ou traditionnels, ne sont pas « entretenues » dans le temps (au même titre qu'un jardin), faute de responsable du processus (le propriétaire du terrain), ou d'outils de maintenance (le jardinier et son outillage).

$B_{ex}^2 (B_{au}^2)$: Afin de mieux s'investir dans son rôle de propriétaire des contenus (supports) de la formation, l'expert (l'auteur) souhaite pouvoir les maintenir facilement au cours de mises à jour successives.

Remarquons également que, dans une démarche qualité d'amélioration continue d'un dispositif de formation, l'expert doit également avoir l'opportunité de réviser ses contenus à la lumière de l'usage qu'il en est fait, en particulier dans le cas d'une formation récurrente (une habilitation à renouveler chaque année par exemple). L'auteur est client d'un tel retour d'usage pour améliorer la structure de ses supports.

$B_{ex}^3 (B_{au}^3)$: L'expert (l'auteur) souhaite disposer d'un retour d'usage à long terme des supports de formation afin d'en améliorer le contenu (la structure).

1.3.5 Le point de vue du manager

Qu'est-ce qu'un manager ? Si le terme vient de l'anglais *to manage*, diriger, le rôle du manager doit se comprendre à un sens plus élargi. Pour le Petit Larousse 2002, le manager est un « spécialiste du management : ensemble de techniques de direction, d'organisation et de gestion de l'entreprise ». Le manager est donc un **décideur**, selon des contraintes relatives à l'environnement de l'entreprise. La formation apparaît à la fois comme un outil d'organisation et de gestion de l'entreprise, puisqu'elle est étroitement liée avec la gestion des

compétences ; nous y reviendrons. Serge Barzucchetti et Jean-François Claude nous brossent le portrait du manager de la formation comme responsable :

[...] d'une réflexion stratégique concernant les ressources humaines (de quels métiers, compétences, effectifs avons-nous réellement besoin et aurons-nous besoin demain ?), où cette réflexion est relayée par les différents niveaux de la hiérarchie, où les actions de formation sont décidées avec chaque chef de service [...], où enfin une réelle analyse des besoins individuels et collectifs a remplacé le fait de cocher aléatoirement des intitulés de stage dans un catalogue standard de formation. [LBV92]

1.3.5.1 Des formations « à la demande »

De plus en plus, le manager doit faire face à une demande de flexibilité²⁷ de l'outil de production, sur des postes de travail spécifiques à l'entreprise et à son mode de fabrication. En terme de formation, cela se traduit par une nécessaire adéquation à maintenir entre la polyvalence du personnel et ses compétences. En réponse, **la formation « à la demande »** :

- prend pleinement en compte dans son discours les spécificités de l'entreprise (un contenu adapté),
- emploie les termes, sigles et modèles habituels de l'entreprise (vocabulaire adapté),
- se dispense, pour plus de cohérence avec le contenu, dans les locaux même de l'entreprise (une proximité avec le terrain),
- est idéalement conçue en collaboration étroite avec les experts du domaine et animée par des formateurs internes à l'entreprise (un accompagnement et une expertise locale).

B_{ma}¹ : Le manager de la formation souhaite, dans le cadre de sa gestion des compétences, une formation « à la demande ».

1.3.5.2 Des formations « juste à temps »

Certes le manager ne doit pas prendre pour habitude de travailler dans l'urgence, mais il n'a parfois pas même le choix ; la vie de l'entreprise impose une réactivité forte aux évolutions organisationnelles (un achat d'équipement), économiques (un retard de production à combler) ou sociales (un congé de longue maladie à gérer) qui la jalonnent.

Dans un tel contexte, on comprend aisément que la mise en place d'une action de formation (vraisemblablement stratégique dans chacun des trois exemples ci-dessus) doit pouvoir s'effectuer dans des délais « raisonnables » du point de vue de l'industriel. En clair, cela doit être fait au plus vite, si ce n'est sur-le-champ. On parle alors de « **formation juste à temps** » ; il s'agit d'« acquérir compétence et savoir dans le temps et l'endroit où ils sont nécessaires » [OCDE96]. Il y a là un recouvrement avec la formation à la demande ; toujours est-il que le juste à temps, c'est avant tout au moment où le besoin s'en fait sentir. Rappelons que dans le cas de la formation d'opérateurs à leur poste de travail, les délais à tenir sont courts, et les besoins parfois imprévisibles à moyen terme.

²⁷ Évolution du poste, compétence face à des aléas (autonomie du salarié face à des situations changeantes).

B_{ma}² : Le manager de la formation souhaite également, dans le cadre de sa gestion des compétences, une formation « juste à temps ».

1.3.5.3 Des formations à moindre coût

Il n'y a pas besoin de long discours pour démontrer que les gains économiques soutendent pleinement l'activité de l'entreprise. Certes en France, la loi oblige les entreprises de plus de dix salariés à consacrer au moins 1,5% de leur masse salariale à la formation professionnelle. Mais selon le manager, ce n'est pas une raison pour ne pas appliquer les règles de productivité et de politique qualité au domaine de la formation. Il est d'ailleurs intéressant de noter qu'au cours d'une enquête en mars 2001 menée sur la mise en place de la e-formation auprès de responsables de formation, la réduction des coûts est citée comme premier retour sur investissement attendu²⁸.

B_{ma}³ : D'un point de vue managérial, la formation doit pouvoir apporter le maximum d'efficacité avec le minimum de ressources, c'est-à-dire au moindre coût.

1.3.5.4 Une mesure des résultats

Dans son bilan de gestion, le manager doit pouvoir justifier du bien-fondé d'une formation par l'appréciation des résultats qu'elle a engendrés. Pour ce décideur, quels que soient les objectifs pédagogiques de la formation, ses résultats doivent se chiffrer financièrement. Cela implique une mesure du résultat à long terme de la formation.

B_{ma}⁴ : Le manager souhaite, en tant qu'outil d'aide à la décision, une mesure fiable et si possible chiffrée des résultats de la formation sur le long terme.

1.3.5.5 Un enrichissement pour l'entreprise

Le manager est l'acteur qui a la meilleure vision stratégique de l'entreprise. Il sait que, à travers chaque apprenant, c'est toute l'entreprise qui enrichit ses compétences, selon le mécanisme de **l'arbre des connaissances** décrit par Authier et Lévy. Cet arbre représente l'ensemble des brevets (savoirs élémentaires identifiés et obtenus après certification) de la communauté ; il pousse et se transforme au fur et à mesure de l'évolution des compétences de la communauté [Aut93]. La constitution de ces brevets est donc une condition du développement durable de l'entreprise ; c'est tout l'enjeu de la transmission du savoir faire, mais également de l'histoire de ce savoir. Pour le manager, écrit Ray Stata²⁹,

²⁸ 19% des réponses. Suivent l'efficacité de la formation (18%) et le gain de temps (14%). Enquête réalisée par l'OFEM de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris, du 27 février au 15 mars 2001 par téléphone, auprès de 193 grandes entreprises (1000 salariés ou plus) ou organismes de formation français susceptibles de pratiquer la e-formation.

²⁹ « Organizational Learning – The Key to Management Innovation » Sloan Management Review, printemps 1989. Cité par David A. Garvin dans [HBR99].

L'apprentissage de l'organisation se produit grâce à la mise en commun des visions, de la connaissance et des schémas mentaux [et] se construit sur la connaissance et l'expérience passée, c'est-à-dire la mémoire.

B_{ma}⁵ : Afin de développer l'enrichissement cognitif et les compétences de l'entreprise, le manager souhaite mettre en place des outils de conservation et de transmission du savoir faire des experts.

Ce dernier besoin identifié illustre bien les enjeux d'un dispositif de formation : à travers son usage, c'est toute l'organisation qu'il faut faire progresser. Cela revient à considérer, comme l'écrit Pierre Caspar [Cas98], « la formation comme partie prenante des mutations fondamentales de l'entreprise ». Certes la politique des décideurs joue un rôle déterminant dans cette démarche, mais nous proposons dans un premier temps de découvrir quels modes pédagogiques peuvent être mis en regard de cette vision stratégique de la formation.

I.4 Quels modes pédagogiques en réponse ?

Dans un contexte de formation au poste de travail, que peuvent apporter (ou apportent déjà) les STIC aux différents acteurs de la formation ? C'est en dégagant les apports et les limites des formations « académiques » d'une part, et des formations aux supports numérisés d'autre part que nous pourrions dégager des éléments de réponse.

1.4.1 Apports et limites de la formation académique

Après avoir caractérisé ce type de formation, nous en dégagerons les implications pédagogiques. Ce sont des limitations liées à son manque de souplesse, de modularité : une présence continue du formateur, une efficacité pédagogique tributaire des compétences du formateur, une faible activité des apprenants, un cadre limitant la diversification des vecteurs d'apprentissage, l'opportunité certes d'exploiter la dimension sociale de l'apprentissage, mais souvent inapplicable dans notre contexte industriel, et une variation du discours pédagogique parfois préjudiciable.

1.4.1.1 Définition

Le terme « **académique** » est ici à prendre au sens du respect d'une tradition, voire même d'une certaine convention. Nous définirons une formation de ce type par les caractéristiques suivantes :

- elle utilise comme support des ressources physiques (papier, transparent, objet de démonstration ou d'expérimentation),

- elle nécessite la présence continue de formateurs, et relève donc d'une communication exclusivement synchrone³⁰,
- elle a lieu dans une salle de formation dédiée, sans rapport nécessaire avec l'objet de la formation,
- elle utilise une communication unidirectionnelle (du formateur vers sa classe d'apprenants), omnidirectionnelle (même message pour tous), et parfois personnalisée (réponse ciblée du formateur à une demande d'un ou plusieurs apprenants),
- elle s'organise en général selon un planning fixe.

C'est typiquement le modèle de l'éducation scolaire (« académique » reprend ici tout son sens), modèle souvent plaqué à la formation en entreprise sans réelle adaptation à ses spécificités.

1.4.1.2 Les limites industrielles du modèle présentiel

La présence constante d'un formateur accompagnant la formation se justifie lorsque le nombre d'apprenants est assez élevé (au moins une dizaine) et qu'ils sont simultanément en situation d'apprentissage. Les conditions de rentabilité de la mobilisation à plein temps du formateur seraient alors vérifiées. Ce n'est pas le cas en entreprise, où les besoins de formation au poste de travail sont **ponctuels** et parfois imprévus, pour un public restreint (bien souvent une seule personne). Cette solution n'est donc pas économiquement viable, en rapport aux coûts d'une formation en face à face et en présentiel, qui plus est pour un seul apprenant.

Il faut également considérer le cas d'un formateur interne à l'entreprise. Lorsque ce rôle de formateur sollicité à la demande n'est pas inscrit dans ses missions, les moyens (en temps) ne lui sont pas donnés pour accomplir à bien cette tâche. Il y a donc une incompatibilité avec sa propre charge de travail³¹.

1.4.1.3 Quelle efficacité pédagogique ?

On peut aisément convenir que le formateur, par sa présence et la connaissance qu'il acquiert des apprenants tout au long de la formation, est à même de pratiquer une **pédagogie adaptative**³², donc individualisée. Une relation directe apprenant-formateur reste la meilleure à ce jour pour que ce dernier ait la possibilité de donner du sens à son discours, et de l'adapter dynamiquement en fonction des réactions et des interrogations de son public.

Mais, en dehors de son (in)disponibilité signalée plus haut, le formateur a-t-il suivi une formation pédagogique ? Saura-t-il faire passer les messages essentiels ? Prenons l'exemple d'un expert technique dans un atelier de production. Le problème du transfert de son savoir-faire se pose, surtout si notre homme approche de la retraite. L'entreprise dispose de nombreux moyens pour ce faire : compagnonnage avec le remplaçant, interviews semi-dirigées, production écrite, films en situation d'expertise, etc [Ade01]. Cependant, quel que soit le mode choisi, il y a une condition *sine qua non* au bon transfert de savoir de notre

³⁰ Modalités d'échange d'informations en direct (exemples : face à face, téléphone, visioconférence, visiophonie, audiophonie, etc.).

³¹ C'est particulièrement le cas lorsqu'il s'agit d'un opérateur habilité à dispenser des formations.

³² Nous entendons par ce terme la faculté de modifier réactivement ou proactivement sa stratégie pédagogique.

expert : c'est sa faculté à prendre de la distance par rapport à ses connaissances, à trouver les mots pour les exprimer, à décrire ses raisonnements, à s'adapter au niveau de connaissance de son public. En un mot : c'est son aptitude de pédagogue qui est la clé.

1.4.1.4 Un frein à l'activité de l'apprenant

Il y a, dans une formation académique, un réel dialogue entre le formateur et les apprenants, marqué par le caractère synchrone et transparent de leur communication. Mais cette opportunité reste fragile, car soumise à la réunion de deux conditions clés de succès :

1. **les apprenants doivent être motivés**, c'est-à-dire deviennent curieux et aient envie de dialoguer, de questionner. C'est ce que Philippe Mérieu appelle la « gestion pédagogique du désir »³³ ; nous verrons qu'en entreprise, sans parler de « désir », on peut raisonnablement mettre en place une contractualisation entre chacun des acteurs de la formation pour mettre en lumière leurs attentes ;
2. avoir chez les apprenants la volonté de s'exprimer est sans objet si on ne leur en donne pas les moyens : il est nécessaire de **mettre en oeuvre les conditions** pour qu'ils soient réellement **actifs**, et si possible, **créatifs**. L'image d'Épinal de l'élève qui s'instruit assis sur sa chaise de salle de classe en écoutant son professeur ne s'est pas encore éloignée ; la sagesse d'autrefois a simplement été remplacée par la turbulence dans les salles de classe d'aujourd'hui. La formation académique ne propose pas de canaliser, de mettre à profit ce besoin d'activité des apprenants, pourtant apparent.

1.4.1.5 La difficulté de diversifier les vecteurs d'apprentissage

S'il devient courant d'utiliser des supports de formation variés (transparents, supports papier, vidéos, témoignages, objets réels illustratifs, etc) pour **diversifier les stimuli**, il est en revanche plus compliqué de les combiner harmonieusement durant l'apprentissage, ne serait-ce que d'un point de vue pratique. Quelle source de confusion, combien de temps perdu à mettre en route un magnétoscope, présenter des commentaires en parallèle sur un transparent, tout en faisant passer dans le groupe un objet illustratif du cours (que la plupart du temps les apprenants du fond de la classe ne verront pas) ? Si ces situations sont souhaitables pour diversifier l'apprentissage, il y est fait recours trop peu souvent, peut être parce qu'elles s'éloignent du « confort » de l'estrade et du tableau noir. La gestion stricte du temps est ainsi une des limites du caractère synchrone d'une formation académique ; elle oblige le formateur à préparer son cours comme une présentation, une conférence où le moindre imprévu (parfois même une question dans l'assistance) serait considéré comme un obstacle à l'énoncé du discours.

1.4.1.6 L'opportunité d'un apprentissage social

Nous l'avons vu, l'aspect multi-utilisateurs est une composante des STIC appliquées à l'apprentissage ; mais c'est aussi vrai lors d'un apprentissage académique, puisque la « classe »³⁴ d'apprenants constitue une communauté à l'intérieur de laquelle les échanges et les contributions sont de puissants facteurs de renforcement de l'apprentissage. Si on peut

³³ « Apprendre... oui, mais comment », page 87

³⁴ Au sens scolaire du terme.

parler à l'école de **dimension sociale de l'apprentissage**, il n'existe pour autant pas un réel comportement collaboratif entre les élèves. Pour ce faire, Philippe Mérieu propose de mettre en place une médiation par le projet [Mer84]. La tâche collective à effectuer en groupe constitue alors l'élément de médiation dans la relation duale³⁵ entre l'élève et le maître. Si le risque est de contourner l'apprentissage en répartissant des rôles à chacun des membres du groupe en fonction de ses compétences pré-établies, l'enjeu est de donner du sens à l'objet de l'apprentissage, de lier la théorie à la pratique. Dans la formation professionnelle des adultes, il est indispensable de mettre à profit cette énergie intrinsèque au groupe, au travers de ce qu'on appelle la pédagogie active [Muc88], à condition de briser l'organisation spatiale (des pupitres séparés, alignés et orientés vers le formateur, sur une estrade) et temporelle (une linéarité des sujets abordés, où le formateur « déroule » son cours) de la pédagogie traditionnelle.

Si la notion de groupe d'apprenants est de fait plus une opportunité qu'une contrainte dans l'acte d'apprentissage, rappelons ici qu'en entreprise on n'a pas le loisir de choisir le nombre d'apprenants. De fait, l'industriel a plus souvent à gérer la formation d'une seule ou quelques personnes successivement (nouvel arrivant à son poste de travail, polyvalence de 2 ou 3 salariés sur un poste) que d'un groupe ; les bénéficiaires identifiés ci-dessus sont alors gommés.

1.4.1.7 La variation du discours

Considérons une formation traditionnelle sous un angle mécanique. Dans le cas d'une même formation apportée séquentiellement à des groupes d'apprenants successifs, on peut estimer sa « répétabilité » comme faible, du fait de l'inévitable « bruit » engendré par :

- une variation de la manière dont le formateur aborde la formation,
- les éventuels oublis et coupures d'une session à l'autre,
- la pluralité possible des formateurs,
- la lassitude du formateur de répéter toujours la même chose, entraînant une baisse de la qualité du discours pédagogique.

Si dans la plupart des cas tous ces aspects ne sont qu'anecdotiques, ils peuvent revêtir une importance toute autre si la formation en question est destinée à homogénéiser des connaissances ou des pratiques sur un grand public. Certes la réactivité des apprenants peut localement « entraîner » le formateur sur un point particulier, mais l'ensemble du discours doit pouvoir être **homogène**. C'est particulièrement le cas dans les ateliers de production, pour la constitution d'un référentiel dans le cadre de formations à la conformité de fabrication.

1.4.2 Apports et limites des STIC en formation

L'évolution de l'usage des ordinateurs dans la formation a coïncidé nous l'avons vu avec un changement fort de paradigme, passant du béhaviorisme au constructivisme. Dans le monde industriel, ces modèles sont-ils applicables en formation technique au poste de travail ? Quels sont les apports des STIC dans la modification du rapport à l'acte d'apprentissage ? Après avoir cerné ce que recouvre la e-formation, nous tracerons les opportunités qu'elle suggère dans l'organisation des connaissances en milieu industriel : un meilleur suivi de la formation,

³⁵ En didactique, deux éléments en relation d'interaction ou de réciprocité. De « duale », c'est-à-dire facteur de lien et d'enrichissement, la relation pédagogique devient trop souvent « duelle », facteur d'exclusion...

un encadrement pédagogique à renforcer, une richesse des contenus, une formation personnalisée, des pratiques d'autoformation, un allègement des coûts à long terme, un partage culturel dans l'entreprise.

1.4.2.1 Définitions

L'offre technologique en **e-formation** est aujourd'hui extrêmement variée pour l'entreprise. Que se cache concrètement derrière ce terme, et quelles en sont les composantes ?

1.4.2.1.1 La e-formation

La e-formation est le terme francophone (surtout employé au Québec) pour désigner le e-learning, soit la « formation électronique »³⁶. Cela couvre donc toutes les applications numériques appliquées à l'apprentissage. On peut toutefois établir une double classification des outils, selon qu'ils sont :

1. **a. « en ligne »** (on-line) : les formations dites en ligne supposent une interconnexion d'ordinateurs communiquant via un réseau³⁷. C'est le domaine de la formation à distance (FAD / FOAD³⁸), communément appelé par extension WBT (Web-Based Training). Cela implique :

- une rupture de l'unité de lieu de la formation, et éventuellement des unités de temps (cas d'une formation en libre-service) ou d'action (si modalités asynchrones),
- un accès aux ressources pédagogiques considérablement élargi,
- une disponibilité permanente desdites ressources, grâce aux caractéristiques des réseaux informatiques, mais également liée aux limites de leur bande passante³⁹ en terme de transfert d'informations
- une possibilité d'interactivité et de collaboration réaffirmée
- une nécessaire transparence dans l'intégration des STIC et leur usage, afin de réellement profiter des atouts précités.

- b. « hors ligne »** (off-line) : de telles formations, si elles utilisent bien des ressources numériques, n'intègrent pas l'aspect réseau. C'est le domaine du CBT (Computer-Based Training), désignant des dispositifs pédagogiques de formation ou d'autoformation sur ordinateur à l'aide d'une ressource locale de type CD-ROM. Ses caractéristiques sont :

³⁶ L'anglophone averti aura remarqué l'imprécision du terme ; nous devrions plutôt parler de « e-apprentissage ». On peut regretter cette traduction qui n'est pas centrée sur l'apprenant, mais elle reflète bien l'usage du vocabulaire industriel.

³⁷ INTERNET, Extranet, Intranet ou réseau d'entreprise.

³⁸ Formation Ouverte et À Distance. La FOAD met l'accent, par l'intégration des TIC, sur l'adaptation à l'apprenant et la modularité de la formation. Le terme « ouvert » caractérise « une liberté d'accès aux ressources pédagogiques mises à disposition de l'apprenant, sans aucune restriction, à savoir : absence de conditions d'admission, itinéraire et rythme de formation choisis par l'apprenant selon sa disponibilité et conclusion d'un contrat entre l'apprenant et l'institution » (définition UNESCO). La FOAD s'applique particulièrement bien au télé-enseignement universitaire (« campus virtuel »).

³⁹ Elle détermine physiquement la capacité d'échange sur une ligne reliant deux machines communicantes. La largeur de bande passante d'un réseau correspond à la quantité maximale d'informations qu'il peut véhiculer ; elle se mesure en Bauds, c'est-à-dire un débit de données informatiques : kbps ou mbps (kilo ou méga bits par seconde).

- une facilité et une rapidité d'utilisation ; pas de contraintes de liaison à un réseau et de transfert d'informations,
- un cadre privilégié pour l'usage de ressources multimédias interactives,
- une mise à jour des contenus délicate puisque non dynamique.

2. **a. « synchrone »** : une formation synchrone suppose des modalités d'échange d'information en direct :

- soit par des moyens technologiques (téléphone, web-conférence ou visioconférence, IRC chat⁴⁰, etc.) en supposant une connexion simultanée des acteurs de la formation au réseau considéré. Le travail collaboratif est également possible sur des documents partagés avec des outils de type collectif⁴¹ ;
- soit simplement par la présence physique des acteurs dans un même lieu.

b. « asynchrone » : les échanges d'information se font en différé. En e-formation, les outils couramment utilisés sont le courrier électronique, les forums de discussion, ou la messagerie téléphonique. Ce mode de formation repose souvent sur un apprentissage dit "auto-dirigé" avec des cours, des exercices et des évaluations automatisées, impliquant une certaine autonomie de l'apprenant.

Précisons ici que la e-formation n'est pas en soi une négation des pratiques « traditionnelles » ; les STIC pénètrent nos systèmes éducatifs et nos dispositifs de formation sans pour autant prétendre s'y substituer (le présent mémoire en est une illustration forte). D'autre part, la e-formation véhicule certaines idées reçues, souvent réductrices, qu'il s'agit de clarifier, comme l'a fait récemment Jacques Bahry, président du FFFOD⁴² :

- **la e-formation n'est pas l'autoformation.** Les dispositifs mis en place par les entreprises aujourd'hui sont certes à vocation personnalisée, par une individualisation des parcours de formation, mais la plupart du temps ils sont également munis d'un dispositif de tutorat pour accompagner l'apprenant. Ce n'est donc pas le formateur qui a disparu, mais c'est plutôt son rôle qui a évolué.

- **la e-formation ne se réduit pas à la formation par l'Internet.** Si beaucoup de dispositifs développés aujourd'hui sont effectivement basés sur la communication par réseaux de type Internet, les ressources hors-ligne font partie intégrante de l'offre de la e-formation. Plus spécifique au contexte de chaque entreprise, ce type de ressource est un des vecteurs de la personnalisation des parcours.

En résumé, la e-formation résulte de l'association **de supports de distribution** (PC, INTERNET, Intranet, Extranet, CD-ROM), d'un ensemble d'outils **logiciels de communication et de gestion**, et **de contenus** interactifs et multimédias. Mais qu'est-ce qui se cache derrière le terme de « multimédia » ? Comment définir l'interactivité ?

⁴⁰ International Relay Chat (« bavarder » en anglais). Système de dialogue textuel en temps réel entre deux personnes distantes qui se retrouvent sur un espace de dialogue commun provisoire. Il peut s'avérer utile en formation à distance comme moyen de communication synchrone entre apprenants ou avec le tuteur. Les initiés parlent également de « clavardage » (clavier + bavardage).

⁴¹ Issu de la contraction de « collectif » et « logiciel ». Désigne un applicatif informatisé permettant la mise en commun d'informations numérisées (texte, son, image, fichier, etc...) à distance, synchrone ou asynchrone, en vue d'un échange entre au moins deux interlocuteurs disposant d'un micro-ordinateur communicant.

⁴² Forum Français pour la Formation Ouverte et à Distance ; tiré de l'introduction au 2^{èmes} rencontres du FFFOD au Futuroscope de Poitiers les 29 et 30 mars 2001.

I.4.2.1.2 Multimédia : éléments de précision

Le terme de « multimédia » s'est généralisée dans les années 1990, au point qu'il est aujourd'hui « sur toutes les bouches » [Van94]. Il faut pourtant distinguer le nom commun de l'adjectif. Ce dernier désigne une entité « qui utilise ou concerne plusieurs médias » ; si cette définition semble trop peu précise⁴³, l'emploi de l'adjectif est tout à fait justifié pour qualifier un dispositif de formation, nous y reviendrons. Quant au nom commun, comme l'énonce Françoise Demaizière [Dem96] :

Il semble aujourd'hui qu'un consensus se soit à peu près établi pour ne qualifier de multimédia qu'un produit proposé sur un support informatique et regroupant en un seul et même objet [c'est à dire une seule application informatique] plusieurs médias.

Mais cette caractéristique de regrouper plusieurs médias ne peut suffire pour mériter l'appellation « multimédia ». Il faut nécessairement y rajouter la notion d'interactivité⁴⁴. Lancien caractérise ainsi les attributs du multimédia [Lan98] :

- l'hypertexte⁴⁵,
- la multicanalité (différents canaux de communication sur un même support),
- la multiréférentiabilité (diversification des sources d'information),
- l'interactivité.

On constate ainsi un flou dans la littérature, même spécialisée, puisqu'on peut souvent lire des articles évoquant le « multimédia interactif », ce qui constituerait selon Lancien un pléonasme. Nous préférons parler d'un **environnement d'apprentissage (ou un dispositif de formation) multimédia**. Il répond à la description qu'en fait [Rez01] :

Un environnement d'apprentissage multimédia se caractérise par le regroupement sur un même support d'au moins deux des éléments suivants : texte, son, image fixe, image animée [et donc séquence vidéo], sous forme numérique. Ces éléments sont accessibles via un programme informatique (logiciel) autorisant un degré plus ou moins élevé d'interactivité entre l'utilisateur et les éléments précités. [...] Dans le cas où le produit propose des activités de type « exercice », la qualité du feedback [...] sera un critère déterminant de la qualité du produit. Dans le cas d'un produit destiné à un usage institutionnel, la possibilité de conserver une trace de l'activité de l'apprenant à destination de l'enseignant sera considérée comme un atout supplémentaire. Dans le cas d'un produit destiné à un usage « en ligne », la possibilité d'entrer en communication synchrone ou asynchrone avec des pairs ou avec un enseignant sera considérée comme une caractéristique souhaitable.

Nous apportons, dans notre contexte de recherche, quelques remarques à cette définition :

- si la présence d'aide est indispensable, il n'est pas indispensable de la fournir « en ligne » ; le formateur ou un manuel d'accompagnement peuvent jouer ce rôle,

⁴³ À partir de cette définition, en considérant un médium (singulier de médias) comme un intermédiaire entre un émetteur d'information (une chaîne de télévision par exemple) et un récepteur (le téléspectateur), nous « pratiquerions » tous le multimédia tous les soirs devant le journal télévisé ! Il manque un concept fondateur, celui de l'action.

⁴⁴ C'est l'informatique qui peut apporter cette fonctionnalité. On s'accorde d'ailleurs à ne parler de multimédia qu'en présence d'applications informatiques ; Petitgirard en fait même une condition *sine qua non*, en proposant que les divers médias ne puissent être présentés sous forme numérique uniquement [Pet96].

⁴⁵ A prendre, comme le font certains auteurs, au sens large du mot, c'est à dire en référence à la « technique hypertexte ». Nous préférons parler quant à nous d'« hypermédia ».

- la qualité du feedback évoquée se reporte non pas à sa qualité visuelle ou sonore, mais à sa pertinence (sous-entendu par rapport aux attentes de l'apprenant permettant de situer la pertinence de ses actions),
- nous préconisons un usage partiel du dispositif en autonomie ; dans ce cas, la trace de l'activité de l'apprenant devient indispensable ; il en est de même pour la fonctionnalité de communication asynchrone (cf. le besoin B_{fo}²).

I.4.2.1.3 Interactivité ou interaction ?

Selon Françoise Demaizière et Colette Dubuisson [Dem92], le terme d'interactivité s'applique aux cas où sont impliqués un dispositif informatique et un ou plusieurs individus. **L'interactivité** doit être vue comme une propriété intrinsèque de la communication entre l'homme et la machine. Parmi les nombreuses définitions de l'interactivité, les deux suivantes sont révélatrices de cet état de fait :

[L'interactivité technologique implique] la notion d'un dispositif capable de réponses différenciées, en réaction à une intervention humaine. (Bélisle, Claire (1998) « Enjeux et limites du multimédia en formation et en éducation », Les Cahiers de l'Asdifle. Citée par [Lan98]

Interactivité : dans une relation homme-machine à influence réciproque, lorsque le logiciel sollicite l'intervention constante de l'utilisateur ; la communication interactive s'oppose à la communication univoque, unidirectionnelle, ou automatique. [Van Houcke Le multimédia...]

On peut donc comprendre l'interactivité comme intégrée de fait dans un environnement informatique⁴⁶. C'est le concept d'interaction qui permet d'aller plus loin. Définie par « l'influence réciproque de deux phénomènes, de deux personnes »⁴⁷, l'interaction implique la modifiabilité des deux acteurs. Si la modifiabilité cognitive humaine n'est pas à mettre en cause⁴⁸, peut-on parler de « modifiabilité informatique » ? Même en regard des avancées de l'intelligence artificielle [Bru97], ce terme nous semble inapproprié. On peut en accepter l'idée, en considérant comme certains auteurs que l'interaction est le degré ultime de l'interactivité⁴⁹. Mais nous préférons rester humbles sur ce point, en considérant que d'assurer une interactivité de qualité (au sens défini ci-dessus) est un objectif nécessaire et suffisant dans la conception d'environnements d'apprentissage multimédia. A l'image de Claire Belisle et Monique Linard [Bel96], nous nous méfions de l'optimisme exagéré qui confond trop souvent « l'interactivité technique » et « l'interaction humaine ».

En résumé, nous distinguons clairement **l'interactivité d'un système informatique** comme sa capacité à se comporter différemment en réponse à la variété des actions de l'apprenant de **l'interaction entre les acteurs de la formation** via le dispositif informatique (entre apprenants, entre l'apprenant et le formateur, etc.).

⁴⁶ Pour illustration, notons que le logiciel de traitement de texte utilisé pour rédiger ce mémoire sera à juste titre qualifié d'interactif...

⁴⁷ Le Petit Larousse illustré 2002 (outre les définitions des domaines physique et pharmaceutique).

⁴⁸ Voir la partie 3 du mémoire.

⁴⁹ Pour plus de détails sur ces essais de typologie de l'interactivité, voir [Dem92].

1.4.2.2 *Le suivi de la formation*

L'atout majeur d'une formation mise en ligne est son accessibilité globale (partout, et *a fortiori* sur le lieu de travail) et permanente. On imagine immédiatement la réponse que cela offre aux contraintes de souplesse et de non-planification caractérisant les formations au poste de travail. Il en va de même pour les ressources off-line et leur disponibilité immédiate. Mais contrôle-t-on pour autant leur usage ? Les supports sont-ils pertinents pour chaque apprenant ? Le suivi de la formation constitue l'élément indispensable de réponse. Pour l'entreprise, nous distinguerons 4 niveaux de traçabilité :

- **gestionnaire** : quel volume horaire a été consacré à la formation ? Sur quels contenus ? Combien de personnes ont-elles été concernées ? (c'est le domaine du plan de formation et son bilan annuel)
- **productif** : quelles compétences sont nécessaires pour l'accomplissement des tâches de production ? Lesquelles sont effectivement mises oeuvre dans les ateliers ? Combien de personnes sont formées, et quel est leur niveau de compétence respectif ? (c'est le domaine de la gestion et du support de production)
- **individuel** : quel est l'historique de chaque personne ? Quelles sont ses aspirations, ses souhaits de mobilité ? Quelles sont ses compétences, et son niveau pour chacune d'entre elles ? (c'est le domaine de la Gestion des Compétences, aspect managérial en soutien avec les Ressources Humaines)
- **pédagogique** : quel a été le parcours de l'apprenant ? Quels éléments ont été facteurs clé de succès ? Quels ont été les freins à l'apprentissage ? Quel comportement des apprenants a-t-on observé ? (c'est le domaine caché de l'efficacité pédagogique, qu'il s'agit de mettre en lumière)

On remarquera le caractère dégressif « d'obligation » dans ces quatre niveaux : si le premier est légalement exigible des entreprises, le second est pratiqué de fait, afin de mettre en adéquation les besoins industriels avec la formation du personnel ; quant au troisième, c'est actuellement une prise de conscience dans les grandes entreprises, et des projets se développent dans ce sens [Don94]. Mais pour avoir une **vision qualitative de la formation**, il faut nécessairement pousser la traçabilité jusqu'au quatrième niveau, où il va s'agir d'analyser finement le déroulement pédagogique de la formation, son contexte organisationnel, matériel et humain, afin d'en définir les conditions d'une amélioration continue.

1.4.2.3 *Un encadrement pédagogique à renforcer*

En formation à distance, le tout numérique entraîne non pas la déshumanisation, mais plutôt la **perte de la dimension sociale de l'apprentissage**. Le contact humain reste certainement le meilleur moyen pédagogique pour créer les conditions d'un apprentissage effectif. C'est également l'aspect synchrone de la communication qui autorise une totale implication des acteurs de la formation. Par exemple, les plates-formes de FOAD comprennent un accès protégé au contenu des « leçons », un suivi pédagogique avec des outils parfois synchrones (chat, visioconférence), mais le plus souvent asynchrones (courrier électronique, corrections différée de devoirs). Il faut avouer que le contact humain et la relation à l'autre perdent alors grandement de leur richesse et de leur subtilité, sans parler des moments privilégiés (pauses, repas) au cours desquels des échanges d'informations, tout à fait informels, sont souvent déterminants dans le déroulement du processus d'acculturation. Les résultats des apprentissages de ce type ont montré, dans un contexte de formation diplômante à distance,

que les taux de réussite des e-apprenants⁵⁰ étaient comparables, voire inférieurs à ceux d'apprenants classiques [Pre02]. Les entreprises n'envisagent d'ailleurs plus aujourd'hui de déployer des solutions de FOAD sans tutorat : elles étaient en France 75% à le penser en 2001, elles sont 86% en 2001⁵¹. En présentiel, cette fonction de tutorat reste utile pour animer la relation pédagogique (le jeu d'entreprise en est l'illustration), par des moments de réflexion collective et de dialogue plutôt qu'un enseignement uniforme.

1.4.2.4 Une richesse de contenus

Les progrès incessants en terme de compactage des données informatiques induisent des fortes capacités de stockage des supports numériques⁵². Les STIC appliquées à la formation offrent ainsi l'opportunité d'une richesse des contenus. Elle peut être :

- **horizontale**, c'est-à-dire privilégiant la diversité des thèmes abordés (formation pluridisciplinaire),
- **verticale**, en donnant une profondeur descriptive à chaque thème (des concepts généraux aux applications les plus complexes, de la théorie à l'étude de cas),
- **latérale**, selon le point de vue désiré, à la fois sur la forme (diversité de présentation des informations, multimodalité) et sur le contenu (même sujet traité dans des contextes différents, par des auteurs différents),
- **hybride** : à vocation horizontale (verticale), mais disposant de nombreux nœuds orthogonaux de connexion, autant d'opportunité d'élargissement vertical (horizontal) dans chaque thème abordé (dans chaque niveau de description), et bien sûr latéral (changement de point de vue). C'est typiquement le cas de supports de formation intégrant un accès à l'Internet.

⁵⁰ Désignation de la personne qui se forme dans un dispositif de e-formation. Dans un dispositif de formation à distance, le e-apprenant modèle :

- possède un matériel dernier cri et maîtrise parfaitement les STIC ;
- contribue régulièrement aux forums qui lui sont proposés ;
- répond rapidement à toutes ses e-mails ;
- participe à tous les chats et visiophonies programmés à l'heure h et au jour j ;
- télécharge sans problème tous les documents ou outils disponibles sur le réseau pédagogique ;
- publie, juste à temps, ses travaux.

⁵¹ Etude « E-learning, nouvel enjeu de la formation dans les entreprises françaises » réalisée en février 2001 par Cegos-e-learning, avec le concours du cabinet H-Consultants auprès de 92 entreprises de plus de 1000 salariés.

⁵² Un CD-ROM correspond par exemple à 300 000 pages de texte.

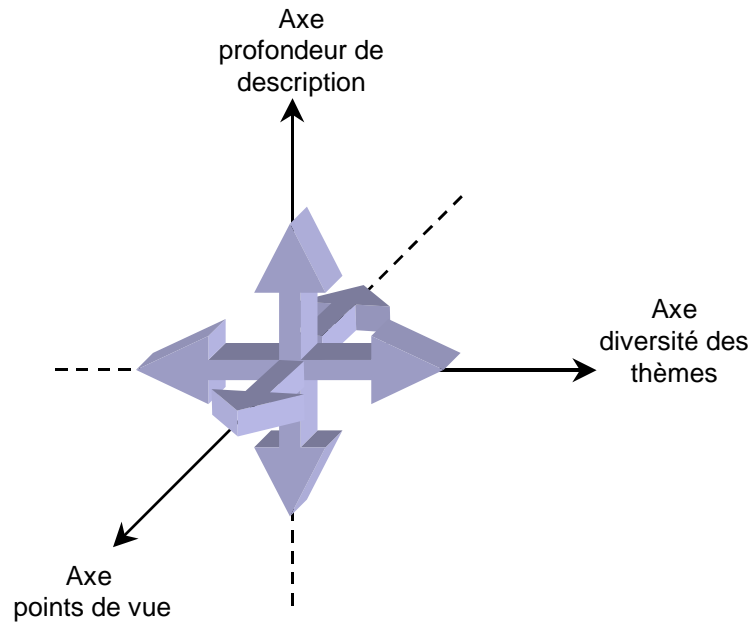


Figure 4. Une richesse des contenus selon 3 axes orthogonaux

La tendance naturelle des concepteurs est d'utiliser au maximum les possibilités des supports ; en terme de contenus, cela revient à construire des formations de type encyclopédique, avec un savoir analytique. Le danger est alors de perdre la composante contextuelle du savoir, seule porteuse de sens dans un dispositif de formation. En entreprise, le contexte peut décrire les spécificités d'une organisation, le positionnement d'un poste de travail dans un flux de production, la description des relations clients–fournisseurs, etc. L'objectif visé étant la capitalisation et la construction cognitive des savoirs par l'apprenant, l'enjeu est de créer les conditions d'une entreprise apprenante.

1.4.2.5 Une formation personnalisée

Les STIC donnent la possibilité d'avoir des **trajectoires⁵³ de formation personnalisées**. On peut en effet considérer les contenus pédagogiques comme des stocks en réseau, dans lesquels on vient puiser pour personnaliser un programme, un discours de formation en réponse à des besoins et en fonction des caractéristiques de l'apprenant.

⁵³ Nous préférons ce terme à celui de « parcours », peu révélateur de la finalité d'une formation. La trajectoire implique la notion d'objectif à atteindre, par un pilotage selon le chemin le mieux adapté, en fonction des particularités de l'environnement.

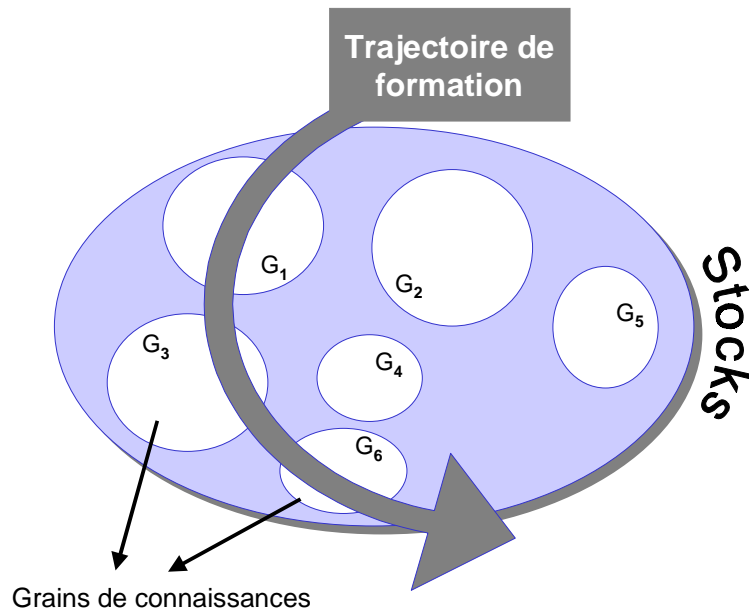


Figure 5. Personnalisation des trajectoires de formation

On peut distinguer deux limites à ce processus :

1. Les contenus numérisés dont on a besoin ne sont pas forcément tous disponibles, il est nécessaire de les concevoir. Cela ne relève pas de la seule compétence du formateur ou même de l'auteur des contenus, mais d'une **équipe projet pluridisciplinaire**, réunissant les compétences en :
 - gestion de projet,
 - scénarisation pédagogique,
 - expertise du contenu,
 - infographie,
 - ergonomie des interfaces,
 - développement informatique,
 - psychologie cognitive,
 - expérimentation d'usage.

On parle alors de « projet multimédia », sous-entendant un travail de conception généralement conséquent, dont le retour sur investissement doit être étudié (voir le paragraphe I.4.2.7.2).

2. L'autre limite du processus de réinvestissement de « grains de connaissances » stockés vient de la nécessité de **donner du sens au discours pédagogique**, autrement dit de remplir les interstices entre ces éléments de connaissance. Si on aborde le problème d'un point de vue systémique, l'enjeu pour l'apprenant est de lui offrir une trajectoire qui corresponde à son besoin d'apprentissage. Pour le formateur, l'enjeu est de l'autoriser à construire une articulation souple des éléments fixes du système que constituent nos grains de connaissance, en donnant des degrés de liberté au système de formation. En effet, le rôle du formateur est également d'agir en tant qu'agent

structurant de l'acte d'apprentissage, tant au niveau pédagogique que relationnel, et éventuellement technique, dans l'aide à l'utilisation des nouvelles technologies.

1.4.2.6 Des pratiques d'autoformation

Comment caractériser l'autoformation ? Philippe Carré propose un modèle pédagogique désormais célèbre : **les sept piliers de l'autoformation**. Ce sont :

1. la définition du projet individuel d'apprentissage ;
2. le contrat pédagogique tripartite (apprenant, formateur, décideur) ;
3. le mécanisme de préformation (« apprendre à apprendre », propédeutique de l'apprentissage) ;
4. l'environnement d'apprentissage ouvert ;
5. les « formateurs – facilitateurs » ;
6. la double alternance (individuel / collectif, réflexion / action) ;
7. le triple niveau de suivi (sujet, groupe, institution).

Ces piliers s'appuient sur un modèle ternaire de l'autoformation éducative, qui définit l'interaction entre trois domaines :

- Le domaine d'entrée, technico-pédagogique, est celui de l'ingénierie, des ingénieries (conception, construction, conduite, évaluation) de l'autoformation ;
- Le domaine psychopédagogique, celui des projets personnels, professionnels, de développement et de transformations personnelles ;
- Le domaine socio-pédagogique, celui de l'environnement social et professionnel.

Philippe Carré met en exergue le paradoxe de ce modèle, du point de vue « d'une institution de formation » : « Il y a un paradoxe, car il s'agit de l'autoformation du point de vue des enseignants, des formateurs, des institutions éducatives. (...). Cette approche prend en compte l'homme dans sa globalité de citoyen, de travailleur, de consommateur, d'acteur impliqué dans une société. Mais il se limite aux pouvoirs et devoirs que l'institution éducative ou formative peut mettre en œuvre, pour l'amélioration du dispositif pédagogique ».

Les sept piliers de l'autoformation permettent de saisir cette globalité, dans un dispositif d'accompagnement de l'autoformation qui doit rester centré sur l'apprenant : « L'individualisation doit se caractériser par l'accroissement du degré de contrôle de l'apprenant sur ses ressources d'apprentissage. Le caractère plus ou moins propice à l'auto-direction du dispositif technico-pédagogique se mesurera par la variété, la flexibilité, l'accessibilité des ressources et leur articulation » [Car97]. Force est de constater que les STIC s'inscrivent dans ce modèle d'organisation de l'autoformation en entreprise.

Les STIC sont un vecteur privilégié pour la mise en place de pratiques d'autoformation dans l'entreprise ; on pense à la richesse et à la disponibilité permanente des contenus sur l'Internet, aux CD-ROMs éducatifs, ou encore à la mise en libre-service de supports pédagogiques sur un réseau Intranet. Dans un contexte d'autoformation, il faut en effet donner à l'apprenant une grande liberté dans son rythme d'apprentissage. Cela signifie lui répondre :

- lorsqu'il en a besoin : c'est la condition de disponibilité des ressources,
- dans ses plages horaires de disponibilité : l'accessibilité au système doit être d'autant plus aisée que ces espaces de disponibilité sont restreints,
- avec pertinence et ouverture.

Mais l'autoformation assistée par les STIC implique nécessairement 3 conditions, comme l'expose [Ann96] :

- l'existence d'un projet individuel de l'apprenant,

- la conclusion d'un contrat d'apprentissage avec le formateur ou l'institution,
- la disponibilité de la ressource tutorale.

Monique Linard [Lin90] souligne le caractère irremplaçable du formateur, en tant que concepteur de démarches, d'outils, de ressources, mais aussi dans le soutien de la motivation. De fait, les expériences relatives à la mise à disposition par des entreprises de ressources d'autoformation sans tutorat à leurs salariés donnent des résultats très décevants : **l'incitation unilatérale à l'autodidaxie est un échec**⁵⁴. Malgré les moyens et les libertés qu'offrent la technologie dans la formation, on doit constater que le salarié ne s'auto-forme pas spontanément⁵⁵. Le changement de paradigme éducatif que provoquent les STIC n'est pas spontané pour le salarié, et il s'avère nécessaire de mettre en place dans les entreprises de véritables dispositifs d'autoformation éducative, en regard de l'évolution constante et rapide des techniques et méthodes de travail, de l'autonomie et la réactivité croissante demandée aux salariés. On rejoint ici le thème très actuel de la formation tout au long de la vie⁵⁶ qui, s'il n'implique pas forcément l'autoformation, en reprend tout à fait les fondements.

1.4.2.7 Vers un allègement des coûts de formation ?

1.4.2.7.1 La réalité du marché de la e-formation

Le développement des STIC bouleverse le paysage de la formation professionnelle, à tel point qu'on parle aujourd'hui du marché de la e-formation avec des chiffres astronomiques. La volonté des entreprises de réduire leurs coûts de formation explique aisément l'émergence forte de ce marché⁵⁷. Mais il convient de relativiser certains chiffres spectaculaires en commençant par s'interroger sur les sources. Différents chiffres ont ainsi circulé récemment sur le chiffre d'affaires global du e-learning aux Etats-Unis : 200 milliards de dollars (RH info citant La Tribune), ce qui fait beaucoup ; un rapport américain, cité par Edubyweb dans la même période, avançait quant à lui 4 milliards de dollars. Selon Andersen, 60% des dépenses globales de formation professionnelles sont consacrées au e-learning⁵⁸. Il paraît plus raisonnable de se baser sur les chiffres de WR Hambrecht, portant le e-learning à hauteur de 7 à 10 % de l'ensemble des formations continues dans les entreprises⁵⁹. Il n'en reste pas moins vrai que 92% des grandes entreprises américaines ont déclaré développer en 2000 un projet de formation e-learning.

⁵⁴ Nous verrons que cela a également été le cas, dans une moindre mesure, à TIV par le passé.

⁵⁵ Une étude sur ce thème menée par Global KW NetWork et présentée lors des rencontres du CAFOC (Centre Académique de FORMation Continue) en juin 2000 à Angers, sur le thème « Le développement des formations ouvertes et à distance : Etat des lieux, enjeux et stratégies, contexte réglementaire et législatif » montre qu'il y a 85% d'abandons, pour cause de défaut de motivation ou manque de soutien humain, et que les 15% qui finalisent leurs apprentissages sont des autodidactes.

⁵⁶ Cette formule traduit simplement le besoin de réactivité aux évolutions de la société. Si elle semble triviale au premier regard, elle peut être interprétée de différentes manières. En témoigne son utilisation malheureusement incomprise comme argument électoral par Lionel Jospin lors des dernières élections présidentielles : la classe ouvrière y a vu là un déni de son existence (puisque'il faut à tout prix se former, c'est qu'aujourd'hui on a plus besoin des ouvriers) et a sanctionné le candidat socialiste par un vote rejet [ASI02].

⁵⁷ On prévoit pour ce marché un taux de croissance de 40% au cours des prochaines années, pour atteindre 244M€ en 2004 (pour comparaison : 30,5M€ en 1998). Source : cabinet IDC [JDN02].

⁵⁸ Source : enquête du cabinet Arthur Andersen, « L'irrésistible ascension du e-learning » réalisée entre janvier et mars 2000.

⁵⁹ Source : rapport WR Hambrecht, cité par Philippe Morin dans [FFFOD01].

En Europe aussi l'e-learning prend de l'ampleur. La Communauté Européenne voit naître des initiatives e-learning aussi bien dans le monde universitaire qu'au sein des entreprises. Ainsi, 48% des entreprises britanniques qui disposent d'un réseau Intranet comptaient mettre en place des services e-learning dans l'année 2001. L'enthousiasme a gagné la France, puisque le pourcentage de grandes entreprises ayant mis en oeuvre des solutions de e-formation est passé de 11% en 2000 à 60% en 2001⁶⁰. Mais les choses évoluent très vite, et un ralentissement notable dans l'investissement e-learning à tout crin se fait sentir aujourd'hui, en regard des inconvénients apparus : un lourd investissement à supporter pour les entreprises, des limitations technologiques sur les débits des réseaux en formation à distance, un accueil froid des salariés, craignant l'obligation de se former en dehors des heures de travail. Les entreprises semblent désormais se tourner vers les « **Blended Solutions** », les dispositifs mixtes. Ils se traduisent par un emploi non plus exclusif des STIC en formation, mais harmonieusement combiné avec des pratiques académiques, afin de restaurer la motivation des apprenants, le soutien de la hiérarchie et le tutorat [Bla01].

1.4.2.7.2 Le retour sur investissement en e-formation

Dans les communiqués de presse, on trouve de nombreuses informations, le plus souvent d'origine nord-américaine, proclamant les avantages économiques de la e-formation par rapport à la formation dite traditionnelle, exagérément optimistes en ce qui concerne les retours sur investissements (ROI) effectifs :

« IBM estime une économie annuelle de 24 millions de dollars dans les coûts de transport liés aux formations des managers. La société prévoit également une économie globale de 55% outre ces frais de transport. » ; « Procter & Gamble a déclaré que le e-learning a accéléré le déploiement de la connaissance de ses produits, résultant en un gain annuel de 8 millions de dollars » ; « EDS estime que son initiative en e-learning lui offrira 50 millions de dollars d'économies dans les 5 prochaines années »⁶¹.

Quelle est la réalité des économies que peut entraîner la mise en place d'un dispositif de e-formation ? Il n'y a bien sûr pas de réponse définitive, tant la diversité des solutions mises en place et des contextes industriels ne peuvent autoriser une quelconque généralisation. Mais il apparaît aujourd'hui que la e-formation n'est pas l'outil magique que l'on a pu décrire dans un passé récent [Lew01]. D'un point de vue strictement économique, chacun des acteurs du marché de la formation - fournisseur et/ou client - doit se préoccuper des coûts des dispositifs qu'il développe et/ou utilise, de leur efficacité, et plus précisément des retours sur investissements. Une enquête nationale réalisée en 2001 par l'OFEM⁶² montre que si 75% des entreprises interrogées se sentent concernées par la e-formation (elles sont 27% à la mettre effectivement en oeuvre), elles sont également 75 % à ne pas évaluer ses coûts. Dans cette même enquête, 43% des entreprises estiment que la e-formation leur a été profitable, mais elles ne sont que **8.7%** à disposer d'une évaluation budgétaire comme outil de mesure du ROI. Le paradoxe est entier, mais il est récurrent dans le domaine de la formation : il est difficile de construire un modèle complet et surtout applicable de mesure du ROI ; ceci est

⁶⁰ Source : enquête du cabinet Arthur Andersen, « Efficient learning » : e-Learning et formation efficace » réalisée entre janvier et février 2001 auprès de 74 entreprises françaises.

⁶¹ Témoignages glanés sur le site eduventures.com : Corporate e-Learning Scorecard, Eduventures.com, June 2001.

⁶² Observatoire de la Formation, de l'Emploi et des Métiers. Enquête réalisée par l'OFEM de la Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris, du 27 février au 15 mars 2001 par téléphone, auprès de 193 grandes entreprises (1000 salariés ou plus) ou organismes de formation français susceptibles de pratiquer la e-formation.

directement lié au caractère impalpable de la relation existante entre la construction de compétence et les bénéfices qu'on peut directement (ou indirectement) lui associer.

Selon Moonen [Moo97], l'analyse de la performance d'un dispositif de formation peut se faire selon la même démarche que celle faite dans tout système de production. Elle comporte quatre angles : analyse des intrants, analyse du processus, analyse des extrants et des retombées. En formation, les intrants sont les intervenants (concepteurs, formateurs et apprenants). Le processus est l'ensemble des moyens qui transforment les intrants (infrastructures et matériel pédagogique) ; l'ensemble (intrants + processus) détermine les coûts du système. Les extrants sont les résultats directs et immédiats du processus sur les individus participants (résultats chiffrables de la formation), alors que les retombées sont les résultats indirects et différés sur l'environnement social (effets latents mais non chiffrables). L'efficacité de la formation est le rapport entre les coûts et les effets :

$$\text{Efficacité} = \frac{\text{Coûts}}{\text{Effets}} = \frac{\text{intrants} + \text{processus}}{\text{extrants} + \text{retombées}}$$

Ce modèle illustre la difficulté à mettre en pratique une mesure de l'efficacité d'une formation, essentiellement à cause du caractère improbable et toujours imprécis de la mesure des effets (ils intègrent des données non chiffrables). Cela dit, il est nécessaire de proposer un modèle de schématisation du ROI en e-formation. Il doit à notre sens prendre en compte les facteurs suivants :

- **l'investissement initial** de conception de la formation,
- **le volume horaire** de la formation (temps de formation et taille du public visé),
- **le degré de criticité du poste de travail** concerné⁶³ ; c'est un facteur d'augmentation des effets de la formation,
- **la maintenance** du dispositif,
- **les effets mesurables** en conformité ou en performance, à court terme ou à long terme ; c'est par exemple un gain de temps mesuré dans un cycle de production, un taux de conformité qui augmente dans un atelier suite à l'action de formation, un niveau de retard de livraison qui diminue,
- **les effets non mesurables** ; ils englobent tout ce que l'on peut pas ou qu'on ne sait pas chiffrer : une meilleure coopération dans le travail, l'effet d'adopter un vocabulaire commun, l'impact d'une formation sur les produits, etc.

La balance nous semble être une bonne métaphore pour modéliser un ROI en e-formation ; n'y a-t-il pas en effet un équilibre à respecter entre les coûts engagés et les résultats obtenus ? La figure 4 illustre ce modèle. On distingue les poids fixes (représentés sur les plateaux de la balance ; leur taille n'est qu'indicative) et les poids variables (représentés comme des curseurs), fonctions du volume horaire. Le premier coût fixe est celui de la conception du dispositif de e-formation (C_1) ; s'y rajoute le coût de maintenance du dispositif, fixe dans le temps (C_2). Le coût de la e-formation (C_3) est hybride : le coût horaire formateur (C_{3a}) et le matériel pédagogique nécessaire (C_{3b}) sont fixes, alors que les coûts horaires des apprenants (C_{3c}) sont variables, proportionnels au volume horaire de la formation. Les effets mesurables (E_1) sont des curseurs (poids variables), puisqu'ils se rapportent à la fois au nombre

⁶³ Il sera plus rentable de lancer une action de formation sur un poste défini comme critique par l'entreprise, c'est-à-dire sur lequel la marge de manœuvre est étroite, que ce soit en terme de flux (« goulet d'étranglement » dans le flux de production) ou de qualité (savoir faire très précis sur le poste).

d'apprenants et au degré de criticité du poste. Par contre, les effets non mesurables ne peuvent par définition entrer dans le modèle de calcul du ROI ; c'est pourquoi nous les faisons figurer en pointillés.

Il faut remarquer que si la plupart des coûts sont fixes, les effets sont fonctions du nombre d'apprenants et du degré de criticité du poste ; cela indique que, pour un même investissement de conception, une e-formation sera d'autant plus rentable à terme qu'elle a été mise en place pour un grand nombre d'apprenants et sur un poste à fort degré de criticité. La e-formation s'appuie en outre sur des modèles génériques, structures informatiques réutilisables à souhait et sans gros effort financier ; c'est l'élément fort de sa rentabilité sur le long terme.

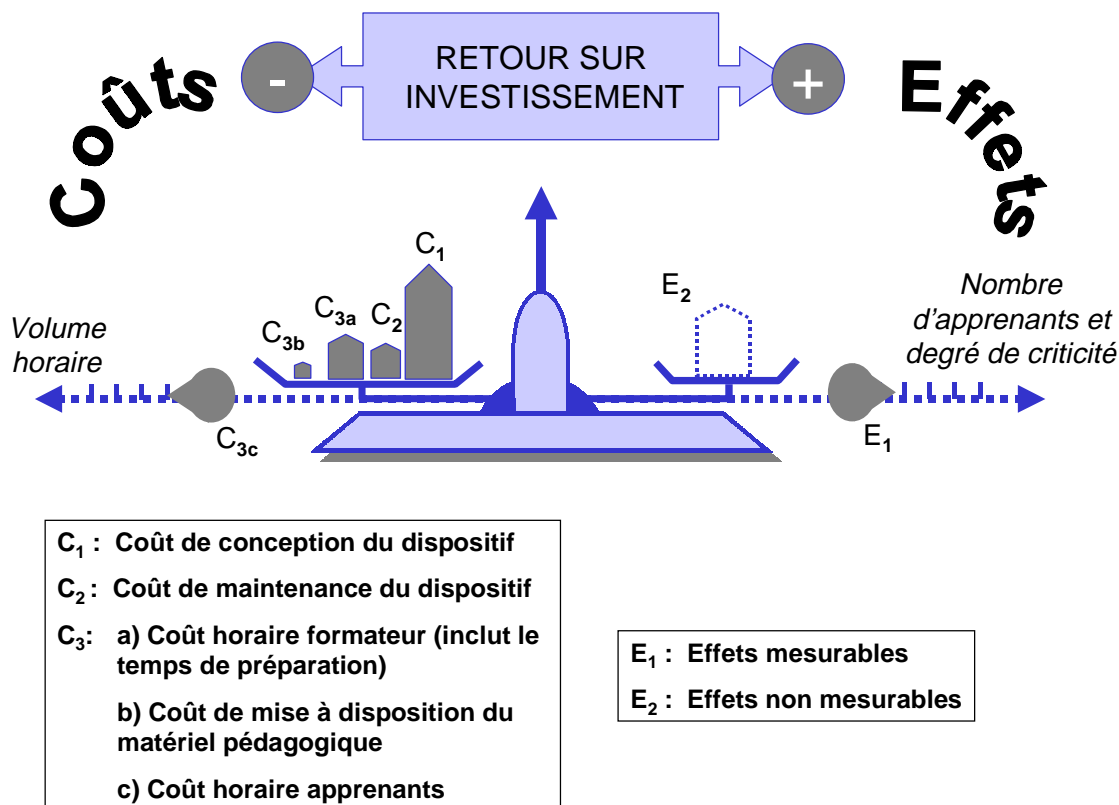


Figure 6. La balance comme modèle du retour sur investissement en e-formation

En terme de mesure des coûts, les acteurs de la formation s'entendent pour définir l'heure de formation comme unité de base⁶⁴. On peut alors définir un **ratio** temps de conception / temps de formation ; pour illustration, le ratio habituel pour une réalisation professionnelle est de 200 (200 heures de conception et réalisation pour 1 heure de formation). Dès lors, on peut se demander quelle organisation dispose à la fois du temps et du budget nécessaire à la réalisation de telles formations multimédiatisées. Si certaines expériences ont eu lieu en milieu universitaire ou dans des Ecoles d'ingénieurs, non sans quelques limites liées à l'interdisciplinarité⁶⁵ des compétences requises, à l'image de [CDG00], les entreprises ne trouvent bénéfique à démarrer un projet multimédia adapté à la formation que sous certaines conditions :

⁶⁴ Dans la presse, on parle du coût de l'heure stagiaire.

⁶⁵ Dans un contexte industriel, on peut même parler de l'interculturalité des acteurs, comme le fait Pierre Caspar. Selon lui, regrouper des cultures différentes au sein d'un projet multimédia, comme pédagogie, technique, universitaire, grande entreprise et PME, « passé le stade de la confrontation des cultures, [...] favorise les synergies indispensables à la conduite du projet. » [Cas98].

- un sujet de formation **stable dans le temps**,
- un public visé suffisamment **large** pour justifier l'investissement,
- un projet intégré à une **démarche volontariste de l'entreprise**,
- un environnement industriel technologiquement et culturellement **favorable à l'utilisation des STIC** pour la formation, de manière à limiter les coûts directs (de développement) et induits (mauvais accueil de la formation, problèmes d'utilisation du multimédia).

Notons que les entreprises françaises communiquent peu sur leurs initiatives et leurs pratiques de la e-formation, et les retours financiers qu'elles peuvent engendrer. Il est donc difficile de bénéficier de la capitalisation de leurs expériences. Cependant, les lieux de pratiques innovantes et de réflexion sur les coûts sont majoritairement les grandes entreprises, qui constituent dans ce domaine de véritables laboratoires. Un contexte de réponse se développe aujourd'hui, celui de **partenariat** entre plusieurs entreprises, qui ont alors l'opportunité de regrouper leurs besoins et leurs moyens en vue d'un objectif commun. La synergie entre grandes entreprises françaises décrite par Pierre Caspar dans [Cas98] est en un excellent exemple. Le partenariat est indispensable dès lors que l'ampleur des investissements, la nécessité pour un acteur d'élargir ses compétences, de compléter son professionnalisme, ou que l'exigence de qualité le justifie.

1.4.2.8 Un partage culturel

La large diffusion des connaissances autorisée par les STIC définit un nouveau paradigme quant au partage des connaissances. On passe du modèle du compagnonnage à celui de la mutualisation des savoirs.

Dans le premier modèle, l'apprenant « parvient » à la connaissance par l'intermédiaire d'un parcours défini par un certain nombre d'étapes thématiques, en allant trouver pour chaque étape un expert, détenteur du savoir. Cela implique :

- une stricte **séquentialité dans le parcours d'apprentissage** : les « visites » aux experts sont chronologiquement organisées, selon un ordre bien souvent imposé par des contraintes géographiques (si on fait référence au séculaire Tour de France des compagnons) plutôt que pédagogiques ;
- un **cloisonnement des expertises** et du contenu : chaque expert impose « en bloc » son savoir, sans tenir compte de sa position dans le parcours de l'apprenant. Le nombre d'experts limite le contenu de la formation ;
- un **déplacement** physique de l'apprenant vers les lieux de connaissances ;
- une formation qui s'installe dans la **durée**.

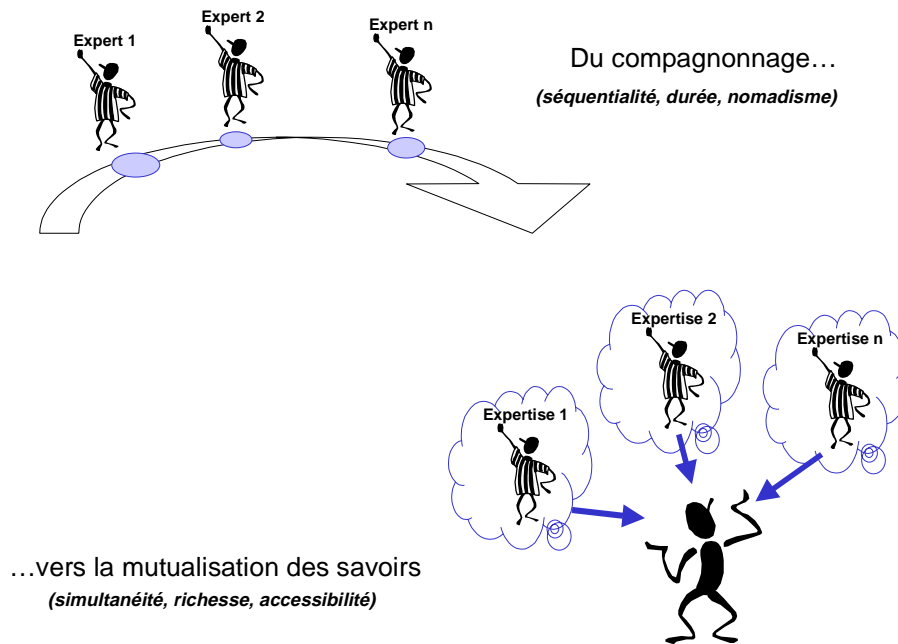


Figure 7. Le nouveau paradigme du partage des connaissances

Le modèle de la mutualisation des savoirs s'applique à mettre à l'entière disposition de l'apprenant les bases de données héritées de multiples expertises. En entreprise, c'est le défi du Knowledge Management, c'est-à-dire la gestion consciente, coordonnée et opérationnelle de l'ensemble des informations, connaissances et savoir faire de l'organisation, au service de cette organisation [Tis99]. Il s'agit concrètement de capitaliser le savoir des experts de l'entreprise, en le stockant dans ce que l'on appelle les « **bases de connaissances** ». Ce modèle implique :

- un dispositif complet de captage du savoir des experts : interviews semi-dirigées, films vidéos, productions écrites, etc. ;
- une rigueur dans le traitement et l'organisation de la base de connaissances ;
- une richesse des contenus, garantie d'une part grâce au stockage des éléments de connaissances dans la base, d'autre part avec des mises à jour et ajouts périodiques ;
- une simultanéité des expertises, avec un éclairage aux multiples points de vue ;
- une formation qui gagne en rapidité.

La formation en ligne par exemple, avec ses dispositifs pédagogiques intégrant la mise en réseau des apprenants et des formateurs, favorisant l'inter-réactivité, l'accès à des bases de connaissance partagées, la création d'un flux et un recueil d'information pour enrichir au fur et à mesure les dispositifs de formation et d'évaluation, est un bon exemple de réponse à une

problématique de gestion des connaissances en vue d'une intelligence collective, grâce à l'homogénéité culturelle⁶⁶.

I.5 Conclusion

Dans ce chapitre, les différents acteurs de la formation en entreprise ont été identifiés. De l'analyse de leurs besoins, nous en avons tiré une liste de prescriptions à prendre en compte en vue de la mise en place d'un dispositif de formation (le tableau récapitulatif des besoins est présenté en annexe A).

Dans le cas de formation au poste de travail sur des contenus de formation techniques, les contraintes sont fortes sur tous les acteurs :

- l'apprenant doit appréhender les mécanismes concrets et abstraits de son nouveau poste de travail ; son rôle va rapidement être de « fabriquer de la conformité » au sens large du terme, voire de la vérifier,
- le formateur doit souvent faire face à des groupes hétérogènes d'apprenants (lorsque groupe il y a), et travailler dans des délais serrés,
- l'auteur ne dispose que de peu de temps lors de la conception de la formation,
- le manager doit faire face aux imprévus de la vie des ateliers de production, le plus efficacement possible.

L'analyse des atouts et des faiblesses des formations dites traditionnelles par rapport aux nouveaux types de formation dites numériques nous a fait pressentir qu'il n'existe certainement pas de solution entièrement adéquate dans l'une ou l'autre de ces catégories. Par solution adéquate, nous entendons la meilleure réponse possible à l'ensemble des besoins énumérés ci-dessus. Certains apparaissent *a priori* contradictoires (cf les besoins de l'apprenant *versus* ceux du manager) ; l'enjeu est donc de trouver un juste compromis. C'est certainement vers une **organisation hybride** qu'il faut tendre pour bénéficier des points forts de chaque courant. La notion de solution mixte apparaît ici ; son développement, au travers de nos préconisations méthodologiques fait l'objet du chapitre suivant.

⁶⁶ Un exemple parlant d'un partage culturel dans une logique d'intelligence collective est celui de la construction du nouveau lanceur « Ariane 5 ». Avec le domaine spatial, on n'est pas dans une logique de production en série comme dans l'automobile, mais plutôt dans d'incessantes mises au point précises sur des situations toujours nouvelles. Les problèmes de fiabilité d'Ariane 5 (défaut de mise en orbite lors du vol 142 le 12 juillet 2001) ont été identifiés, après analyse du processus de fabrication, comme relevant de la formation. Il est apparu que les arrivants techniciens ou ingénieurs étaient formés sur le mode du compagnonnage auprès d'experts techniques. La mise en place d'un dispositif de e-formation (autoformation tutorée) a entraîné une homogénéisation culturelle dans les techniques de fabrication du lanceur.

