



UNE APPROCHE TECHNOLOGIQUE D'AUTO-EVALUATION FORMATIVE EN COMPTABILITE : D'UNE LOGIQUE DE TRANSMISSION DE CONNAISSANCES COMPTABLES A UNE LOGIQUE DE DEVELOPPEMENT DE COMPETENCES EN COMPTABILITE.

Marie-Annick MONTALAN

Maître de Conférences en sciences de gestion

Laboratoire gestion et Cognition - Université Paul Sabatier Toulouse III

115, route de Narbonne - 31077 Toulouse cedex 4

Tél : 05 62 25 81 63 - Fax : 05 62 25 81 70

E-mail : montalan@geap.iut-tlse3.fr

Résumé

La recherche de l'efficacité de l'individu par l'amélioration de sa compétence professionnelle ne peut être dissociée de celle de l'amélioration de la formation de cette compétence. La démarche retenue consiste à faire de la compétence le principe organisateur et régulateur d'une formation centrée évaluation et à recourir aux technologies de l'information et de la communication (TIC) pour penser un système d'auto-évaluation formative des compétences comptables.

Cet article présente les apports de cette approche de la formation comptable permettant de passer d'une simple transmission de connaissances comptables à une élaboration de compétences en comptabilité.

Mots clés : Compétence(s) - Formation - Evaluation - Comptabilité - Cognition - Technologies de l'information et de la communication (TIC).

Abstract

Seeking to improve an individual's efficiency by improving his or her professional skills cannot be dissociated from the improvement of the teaching of that skill. The approach we chose to develop was to give skills a central role in organising and regulating a test-oriented training programme and to use communication and information technology (CIT) to design a system of self-evaluation in the acquisition of accounting skills.

The article presents the contributions made by this approach to accountancy training, namely moving from the simple transmission of accountancy knowledge to establishing actual competence in accountancy.

Keywords : Skills - Training - Assessment - Accountancy - Cognition - Communication and information technology (CIT)

La notion de compétence connaît, depuis quelques années, un succès considérable dans notre société comme dans d'autres sociétés européennes parce qu'elle témoigne au sein du monde de l'entreprise, d'un changement profond des structures productives (flexibilité, réactivité, mondialisation...) à un rythme accéléré par le recours généralisé aux technologies multimédia. Ce changement a pour conséquence d'accroître le niveau de formation requis voire de modifier partiellement ou complètement certains métiers et c'est le cas notamment des métiers de la comptabilité¹.

¹ On ne peut d'ailleurs pas séparer ce phénomène de l'importance accordée par nos sociétés aux connaissances et aux phénomènes cognitifs. La compétence est, alors, invoquée comme moyen d'individualiser les pratiques de gestion en évaluant les capacités des personnes à occuper des emplois et elle remplace de plus en plus la référence à la qualification.

Le concept de compétence apparu, dans les années 90, dans de nombreuses disciplines scientifiques a consisté à appréhender des réalités sous différents angles de recherche, d'où une grande diversité des emplois du terme de compétence, tant au niveau des pratiques d'entreprises que des tentatives de définition du concept². On constate toutefois l'émergence d'un consensus autour de trois caractéristiques fondamentales de la notion de compétence :

la compétence présente un double caractère opératoire et finalisé :

- elle ne prend sens que dans l'**action** ;
- la compétence est relative à un **contexte donné** ;
- la compétence combine de façon **dynamique** des savoirs, des raisonnements, des savoir-faire [P. Gilbert, M. Parlier, 1992].

Quelle réponse peut-on, dès lors, donner en formation pour assurer la réussite d'un apprentissage ? Comment disposer d'une *image fidèle* des compétences disponibles et susceptibles d'émerger chez un individu qui se forme à la discipline comptable ?

L'accent qui a longtemps été mis sur les seuls savoirs (dans la réussite scolaire comme dans les pratiques d'embauche, les diplômes déterminant les degrés de qualification) est aujourd'hui mis sur les capacités d'action et les méta-connaissances ou connaissances sur sa connaissance. Pour former des compétences, il faut donc faciliter le développement des capacités d'un apprenant, ce qui suppose, non seulement que lui soit proposé un contexte d'action, mais encore que lui soit assurée une aide à la régulation et à l'organisation de son apprentissage.

Nous montrerons comment le concept de compétence nous a permis de penser, grâce à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC), une évaluation qui s'intègre complètement au système de formation et assure sa régulation, en réalisant un prototype d'auto-évaluation. Puis, nous présenterons une expérience d'utilisation de cet outil et analyserons les apports et les limites d'une telle approche en termes d'évaluation formative pour permettre le développement de la compétence en comptabilité.

1 Un système d'auto-évaluation formative des compétences en comptabilité

Le concept de compétences a été choisi pour répondre à une problématique d'amélioration de la formation en comptabilité. Le modèle de compétences retenu a servi de base à la modélisation d'un objet de simulation informatique pour l'auto-évaluation d'un apprenant en comptabilité.

1.1 La compétence comme principe organisateur et régulateur d'une formation en comptabilité

Parce qu'on ne peut parler de compétence sans parler de connaissance dans l'action, ce concept permet d'appréhender de façon nouvelle la formation des connaissances en comptabilité. La compétence peut non seulement constituer un principe organisateur de la formation mais elle permet, de plus, de la réguler en plaçant l'évaluation au cœur même de cette formation : une tâche comptable donnée, telle la passation d'une écriture, correspondant

² Près de 120 définitions ont été recensées dans la littérature spécialisée. M.-F. REINBOLD et J.-M. BREILLOT, Gérer la compétence dans l'entreprise, L'HARMATTAN, 1993, p. 23.

à une connaissance spécifique peut s'appliquer à différents dossiers et nécessiter dès lors une adaptation. D'où la nécessité de permettre à l'apprenant de s'évaluer dans différentes situations de travail comptable. Il faut dès lors déterminer quelles sont les compétences à former et comment les évaluer.

1.1.1 Une approche "compétence" pour structurer la formation en comptabilité

La compétence revêt deux aspects : c'est à la fois une mise en action dans un contexte donné et une implication de l'individu au travers de la réalisation de cette action.

La compétence, mise en action d'un individu, repose sur une modélisation de l'activité de travail (cf. figure 1). Deux logiques coexistent, celle de l'individu (et notamment celle des compétences qu'il peut mobiliser dans l'action) et celle de l'organisation dans laquelle il évolue (et plus particulièrement ici celle des contraintes de l'environnement de formation, des problèmes auxquels il doit faire face). L'*activité* constitue le travail réel par rapport à la *tâche* qui représente le travail prescrit. Le *comportement* est, quant à lui, la partie visible de l'activité.

L'activité regroupe à la fois des comportements physiques (mouvements, postures, attitudes physiques, gestes, regards...) et des processus mentaux (raisonnements, verbalisation, représentation, mémorisation...) de l'individu. Tous ces processus, comme les **compétences**, ne sont pas directement observables. Mais le résultat permet d'apprécier la réussite de l'action. C'est la **performance** réalisée qui valorise le travail et qualifie la compétence dans le contexte d'activité donné (l'individu a compétence « pour »).

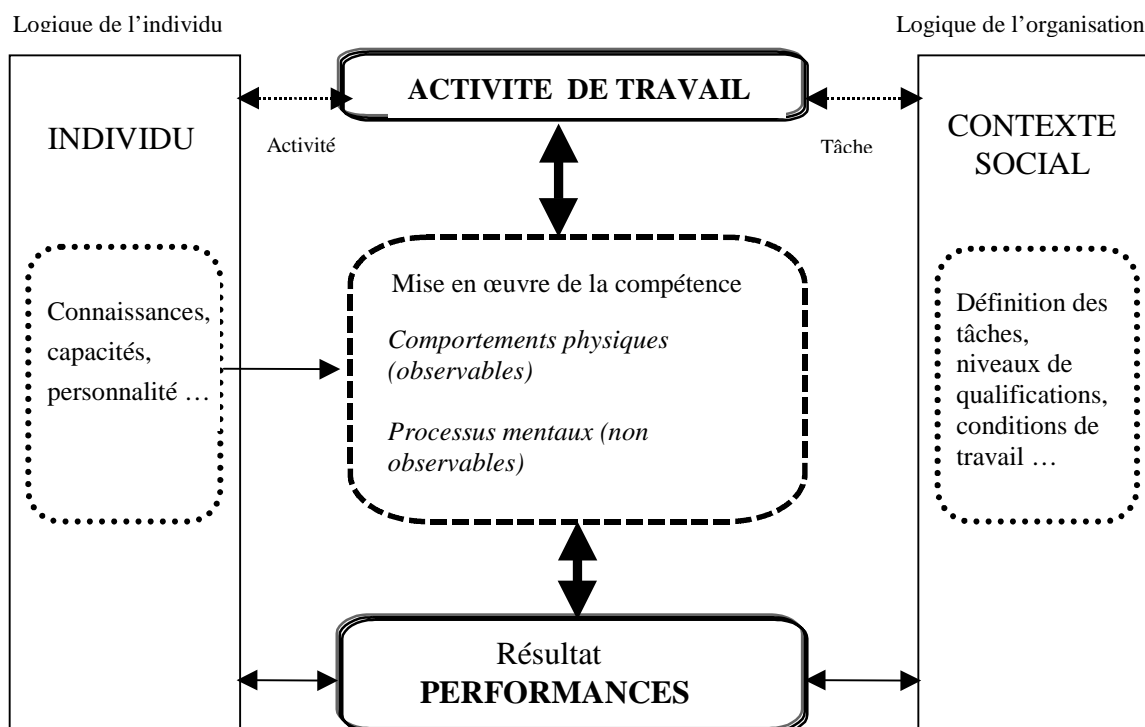


Figure 1 : Modélisation de l'activité de travail

Cette appréciation est portée par le formateur ou l'institution à certaines étapes du parcours de formation sous la forme d'une évaluation normative ou certificative qui atteste officiellement

de l'atteinte d'un niveau de qualification, de formation, de compétence. Les référentiels de formation prennent donc en compte le degré de difficulté de la tâche pour découper le programme et ordonnancer les étapes de l'apprentissage ainsi que le montre l'exemple de la figure 2.

Thème : L'inventaire comptable				
Sous-thème	Niveau Initiation	Niveau Confirmation	Niveau Approfondissement	Niveau Maîtrise
<u>LES</u> <u>AMORTISSEMENTS</u>	Calculs simples d'amortissement	Choix d'un plan d'amortissement (arbitrage entre mode linéaire et mode dégressif).	Détermination des amortissements dérogatoires, conformément à la réglementation en vigueur.	Régularisation d'amortissements, en cas d'amortissements réputés différés.

Figure 2 : Exemple du degré de difficulté croissant dans les activités de travail (les amortissements)

Mais pour faire de la compétence le principe organisateur d'une formation à visée professionnelle, telle que la formation comptable, il faut aller plus loin. En effet, la compétence suppose structuration et restructuration des savoirs et savoir-faire. G. Le Boterf [1994] parle du «savoir-intégrer». La figure 3 présente un exemple de cette intégration dans le cas d'un travail comptable. Elle montre que les seules connaissances ne suffisent pas pour réaliser une bonne performance : le savoir-faire de la personne compétente nécessite aussi des capacités cognitives particulières.

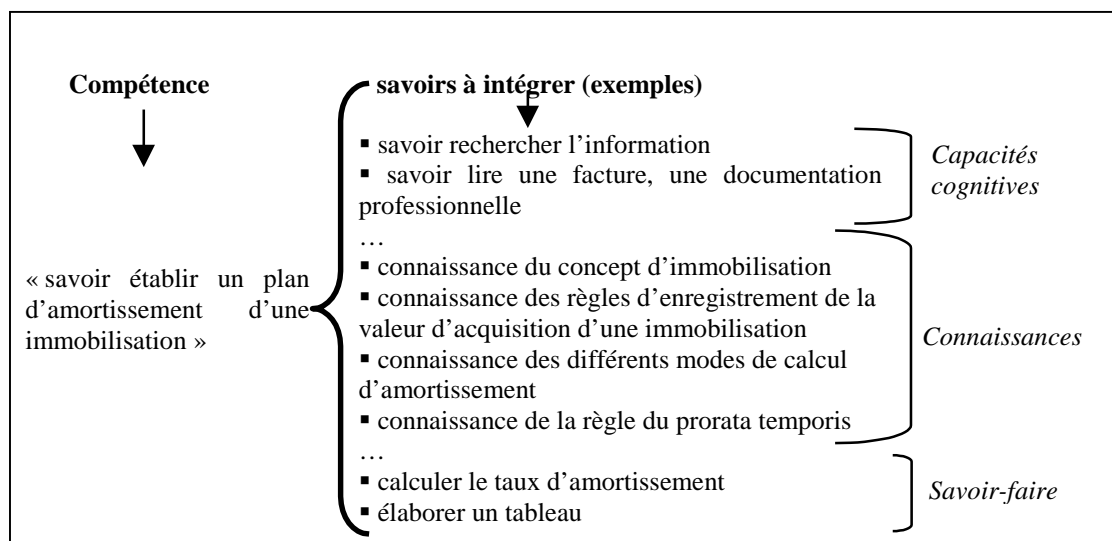


Figure 3 : Un exemple d'intégration de savoirs hétérogènes en comptabilité (d'après la typologie de G. Le Boterf, 1994)

En réponse à notre problématique de formation, nous entendons donc la compétence comme un processus de mobilisation des savoirs par lequel l'apprenant en comptabilité, en exerçant³ une activité répondant aux exigences des tâches d'une certaine classe,

³ L'action d'exercer étant entendue dans la triple acception de ce verbe : entraîner ou former (exercer une équipe), mettre à l'épreuve (exercer sa patience) et pratiquer (exercer une profession). L'apprenant s'exerce en exerçant ses connaissances et son savoir-faire.

s'approprié une situation d'apprentissage et améliore son capital de connaissances et de savoir-faire.

Gérer ce processus suppose de considérer son déroulement complet depuis la structuration des connaissances par le choix de situations pédagogiques appropriées⁴ jusqu'à la procédure d'évaluation autorisant la représentation de la compétence et sa reconnaissance.

1.1.2 Une approche "compétence" pour réguler l'apprentissage en comptabilité

Apprendre en faisant suppose, nous l'avons vu, un contexte de travail, contexte imposant la nécessité de recourir à des experts. Dans ce cadre d'activité, la compétence est le résultat d'un processus d'intégration des apprentissages, apprentissages multiples et divers puisqu'ils associent les expériences personnelles de l'individu et les expériences liées à la formation elle-même⁵. Pour s'inscrire dans cette logique d'intégration, l'évaluation doit tenir compte du caractère multidimensionnel de la compétence qui va bien au-delà du seul objectif de réussite fixé par l'évaluation (capacité de structuration de ses connaissances, attitudes, adaptation à la situation...).

L'organisation des compétences en formation va dès lors s'inscrire dans une **double dimension cognitive** s'appuyant sur un modèle de l'activité de travail constituant le référent professionnel de la formation et un modèle de l'activité pédagogique constituant le référent évaluatif. En conséquence, elle va requérir une double expertise, celle, d'une part, des compétences attendues, et celle, d'autre part, des contenus de l'activité de travail, pour chaque emploi/formation étudié.

Le modèle des compétences ainsi obtenu constitue le principe organisateur du système d'auto-formation médiatisé par le système d'évaluation individualisé (cf. figure 4). Le bilan de compétences repère et valorise les acquis de l'apprenant, identifie ses points faibles et lui fournit un ensemble d'informations (appréciation générale, commentaire détaillé par réponse, propositions de réorientation de sa formation, etc.) intégrant tout à la fois une dimension rétrospective (identification des acquis) et une dimension prospective (formulation de proposition de remédiation).

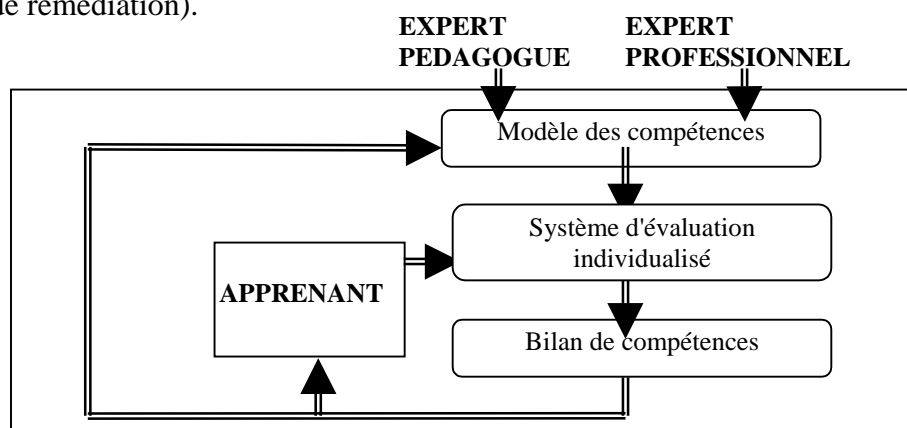


Figure 4 : Le système d'évaluation formative des compétences

⁴ Les compétences mises en œuvre sont, en effet, conditionnées par le double effet décrit par R. BOUDON (L'idéologie, Fayard, 1991). L' "effet de position" qui dépend de la position de l'acteur dans un contexte particulier conditionne son accès aux informations pertinentes. L' "effet de disposition" qui dépend de ses capacités (mentales, cognitives, affectives) le conduit à une interprétation différente de la même réalité.

⁵ Le formateur rencontre souvent cette situation en formation continue auprès de stagiaires qui ont un vécu professionnel.

Le modèle des compétences

L'approche professionnelle de la compétence rend indispensable la prise en compte de deux dimensions pour appréhender les compétences à former : une dimension cognitive et une dimension normative. La dimension cognitive est liée à la mise en action par l'individu, la dimension normative est issue de la référenciation sociale de la compétence.

L'approche pédagogique, quant à elle, précise le champ de la connaissance sous un double aspect traduit par la notion de curriculum : l'aspect statique (domaine des contenus ou des produits de la formation) et l'aspect dynamique (processus d'apprentissage à piloter grâce à l'outil d'évaluation des compétences).

Si nous croisons les deux approches professionnelle et pédagogique, nous obtenons, dès lors, quatre dimensions pour l'évaluation de la compétence (cf. figure 5).

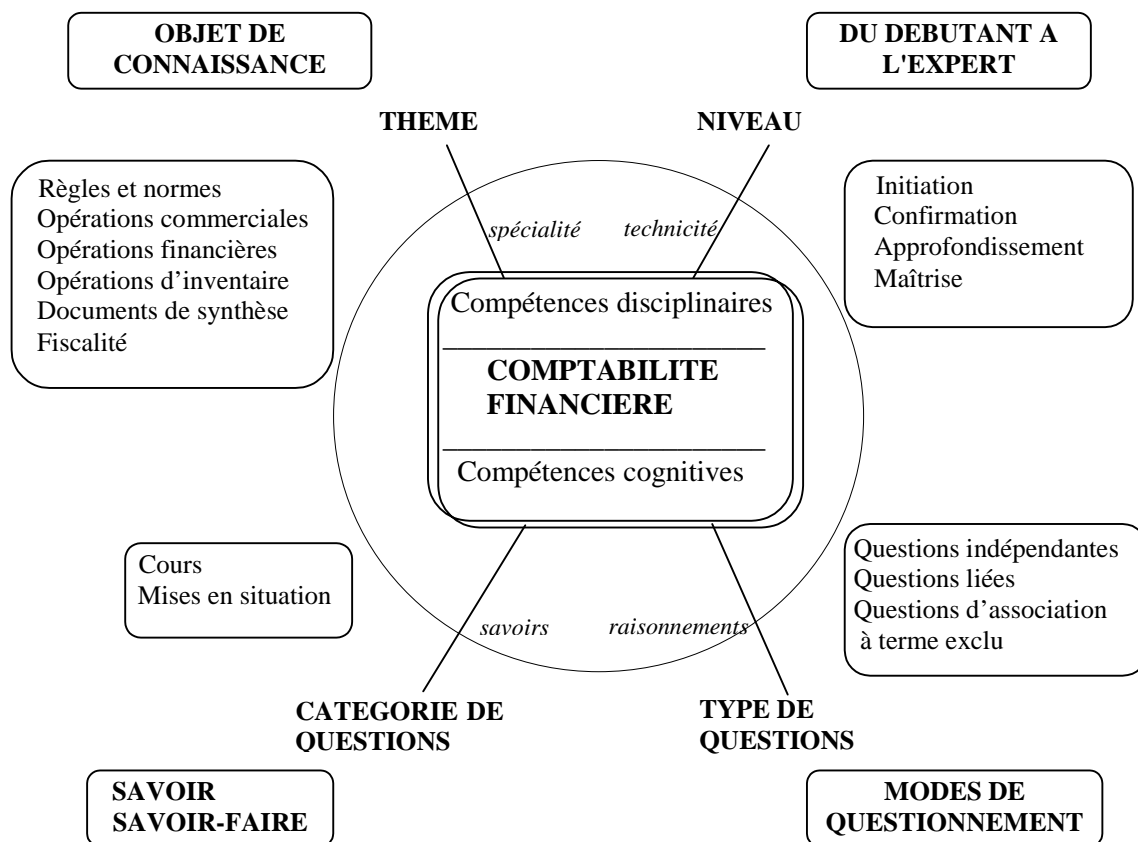


Figure 5 : Axes de découpage du domaine comptable selon une approche compétences

Deux dimensions sont obtenues grâce au découpage du *domaine* (compétences disciplinaires), sous le double angle du produit à obtenir et du processus à mettre en œuvre. Deux autres sont obtenues par le classement des *problèmes* à résoudre (compétences cognitives) selon les deux critères de mesure mis en exergue par l'approche cognitive de Michel et Ledru [1991] : les connaissances et les démarches intellectuelles.

On peut ainsi faire apparaître quatre critères de mesure de la compétence professionnelle :

- la *technicité* reconnue du professionnel compétent ou mesure de son degré d'expertise dans un domaine déterminé,

- la **spécialité** du professionnel compétent ou mesure de son degré d'étendue de connaissance dans un domaine déterminé,
- les **savoirs** du professionnel compétent ou mesure du degré d'opérationnalité de l'action qu'il réalise,
- les **démarches intellectuelles** suivies par le professionnel compétent ou mesure du degré de variété des raisonnements qu'il conduit.

Les quatre critères ci-dessus peuvent se traduire en formation par les **niveaux d'apprentissage** fixant le degré d'expertise à atteindre, les **thèmes et sous-thèmes d'étude** précisant le degré d'étendue des connaissances à apprendre, les **catégories de question d'évaluation** constatant le degré d'opérationnalité des connaissances et les **types de question d'évaluation** distinguant le degré de variété des processus cognitifs mis en œuvre par l'apprenant.

Le système d'évaluation individualisé

Il repose sur la constitution d'une banque de questions d'évaluation soumises à une double expertise : l'expertise professionnelle et l'expertise pédagogique (cf. figure 6).

L'expertise pédagogique (étape 1) doit permettre l'élaboration des questions à partir d'un programme pédagogique (faisant l'objet d'un référentiel) : questions fermées, à choix multiple (Q.C.M.) telles qu'à une modalité de réponse correspond une réponse constatée, c'est-à-dire un raisonnement conduit par l'apprenant. L'expertise professionnelle consiste à soumettre les activités de travail et les questions associées à l'avis de deux experts-comptables⁶.

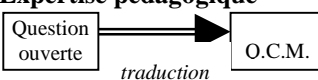
ETAPE	OBJECTIF	MOYENS	RESULTATS
1	Elaboration des Q.C.M. (énoncé et modalités)	<p>Expertise pédagogique</p>  <p>Analyse statistique de 183 questionnaires</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validation de la mesure des performances • Validation des modalités de réponses proposées
2	Définition des tâches et conditions de travail	<p>Expertise professionnelle</p> <p>Un expert salarié et un expert exerçant à titre libéral</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Validation des activités de travail représentées par les questions • Analyse des erreurs traduites par les distracteurs

Figure 6 : Méthodologie de construction de la banque de questions d'évaluation

Le bilan d'évaluation

Il fournit à l'apprenant son score global, son score par sous-thème, son score par question ainsi qu'un diagnostic, de type commentaire ou orientation vers une base de cours. Le bilan d'évaluation :

rappelle la réponse fournie pour chaque question et l'analyse en fonction du résultat (juste, partiellement juste ou faux) obtenu ;

compte le nombre de réponses justes et classe les t

ypes d'erreurs commises en fonction de leur degré de gravité.

Le diagnostic par question confirme l'exactitude totale ou partielle de la réponse ou bien explique l'erreur commise, en soulignant, si besoin est, la gravité de l'erreur (cf. exemple présenté figure 7).

⁶ L'un expert salarié d'une société fiduciaire, l'autre exerçant à titre libéral employant sept salariés.

Réponse de l'apprenant	Commentaire
Une reprise de 31 250 et des dotations de 6 300 F et 61 000 F	C'est exact car il fallait penser à régulariser les provisions enregistrées au 31/12/2000.
Une reprise sur provisions de 49 375 F	La réponse est fausse car vous confondez variation de stocks et provisions pour dépréciation des stocks.

Figure 7 : Exemples de commentaires associés aux modalités de réponse

Le commentaire pédagogique qui est associé à une question ne donne pas l'intégralité de la réponse juste afin de permettre à l'apprenant de refaire lui-même le parcours pour y parvenir et s'approprier ainsi la démarche. Il doit toutefois expliquer l'origine de l'erreur (calcul, méthode, concept...) et permettre à l'apprenant de comprendre à partir de quel moment son raisonnement est défaillant. Dans cette perspective, l'erreur mineure traduit que celui-ci n'est pas très éloigné du raisonnement conduisant à la réponse juste tandis que l'erreur grave et, a fortiori très grave, signifie que le raisonnement conduit est mauvais et ne peut aucunement conduire à la réussite de l'action ; dans ce cas, l'apprentissage est à revoir, ce qui suppose d'examiner les deux aspects de la compétence que sont les connaissances d'une part (ce que le renvoi vers une base de cours va traduire en action) et le "savoir-mettre en acte", d'autre part, qui repose aussi bien sur les savoir-faire techniques (enregistrer une opération dans des comptes, par exemple) que les méta-capacités ou savoir-faire cognitifs déjà évoqués (savoir lire un énoncé, par exemple). L'évaluation doit donc permettre de réaliser un diagnostic synthétique à l'issue d'un test constitué de plusieurs questions portant sur un même sous-thème. L'objet de ce diagnostic global est de mettre l'accent sur la constance ou non des erreurs commises ainsi que sur leur gravité éventuelle et de proposer des remédiations (voir exemples figure 8).

Vous n'avez commis que des erreurs mineures. Persévérez ! Vous améliorerez rapidement votre performance pour ce sous thème.
Attention vous avez commis des erreurs graves . Il faut soigneusement retravailler les connaissances de ce sous thème et revoir les concepts fondamentaux avant de recommencer le test.

Figure 8 : Deux exemples de commentaires d'évaluation à l'issue d'un test

Nous allons montrer comment le concept d'évaluation formative des compétences nous a servi à concevoir un outil d'évaluation. Ce système, directement au service de l'apprenant, doit lui faciliter la nécessaire décentration sans laquelle il ne peut construire sa compétence.

1.2 Un système en double boucle pour évaluer les compétences en comptabilité

Le système que nous avons réalisé est un outil de simulation s'appuyant sur les technologies de l'information et de la communication (T.I.C.). La nécessité de répondre à un double objectif de régulation de l'action de formation (par la mesure de la performance) et de représentation des compétences nous a conduit à concevoir un système "en double boucle".

1.2.1 Une approche technologique

La méthode de recherche technologique repose sur la volonté d'"extérioriser" les modèles des processus mentaux en utilisant l'ordinateur pour "expérimenter" les modèles [Bachelard, 1934] et pour "modéliser par rétroaction" les processus cognitifs [Varela, 1989]. Le modèle de formation doit prendre en compte la capacité d'auto-organisation et d'apprentissage du système humain en mettant en œuvre un système artificiel destiné à assister l'apprenant dans sa tâche de décision et de résolution de problème.

L'intérêt de l'usage des T.I.C. en formation est double : celui de donner des représentations et celui de susciter des actions, en explorant des situations différentes, en effectuant des mesures et en stockant des résultats, en créant et visualisant des modèles divers de simulation et en évaluant leur impact.

Il est alors possible de **construire** un environnement qui permette à l'apprenant de gérer, de structurer ses compétences favorisant ainsi une planification et un contrôle de son activité. De même que le concept de compétence permet de redéfinir l'activité d'apprentissage, les technologies de l'information et de la communication peuvent être aussi redéfinies dans le cadre d'une modification profonde de l'activité de l'"usager", à la lueur des **théories de l'action**.

M. Linard [1996] considère que les T.I.C. "ne sont plus seulement des médiateurs techniques, elles deviennent des outils *médiateurs*, à la fois catalyseurs et transformateurs des activités naturelles et de communication humaines. Elle s'inscrit en cela dans le courant des psychologues russes du développement (Vygotsky, Léontiev...) pour lesquels la médiation par les outils est une source de socialisation tout aussi importante que l'éducation. C'est pourquoi nous avons pensé le système multimédia comme un outil de médiation à la fois technico-pratique et socio-cognitive. "Tout instrument est l'union d'un artefact (outil) et des schèmes d'usage ou d'action de l'utilisateur" [Rabardel, 1995].

Pour aider l'interaction humaine et aménager des conditions les plus proches possibles de l'activité cognitive et relationnelle naturelle, il a fallu rechercher des interfaces simples et conviviales qui donnent confiance à l'apprenant. On peut, à titre d'exemple, présenter l'écran d'accès au logiciel (cf. figure 9).

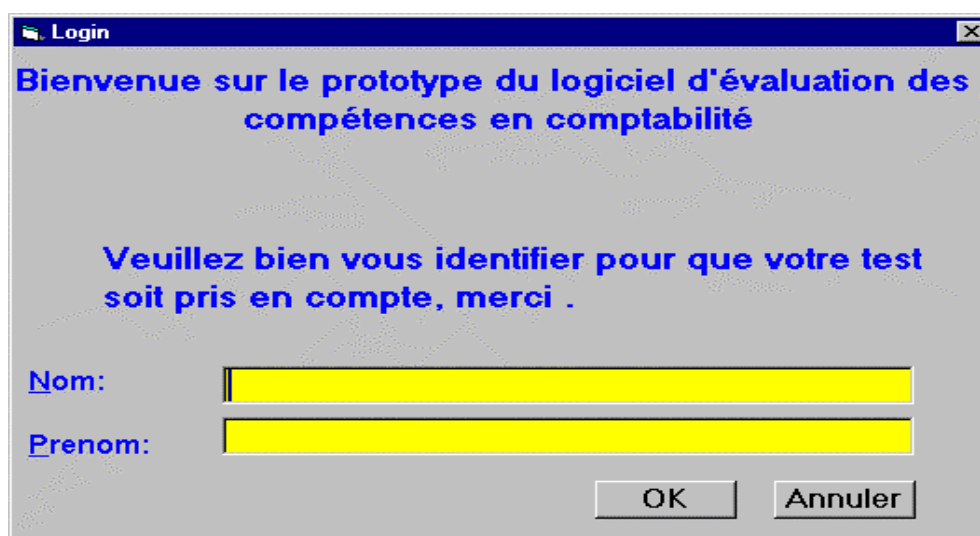


Figure 9 : Fenêtre d'identification

La saisie des réponses par l'apprenant sert à recueillir les réponses qu'il a sélectionnées à l'aide d'un simple click souris (cf. exemple, figure 10) et à les classer en réponse juste, réponse partiellement juste, réponse fausse, réponse vide. A tout moment, le document de référence (c'est-à-dire l'énoncé) peut être affiché à l'écran ou peut aussi être imprimé sur papier, cela pour répondre de façon ergonomique aux besoins de l'apprenant.

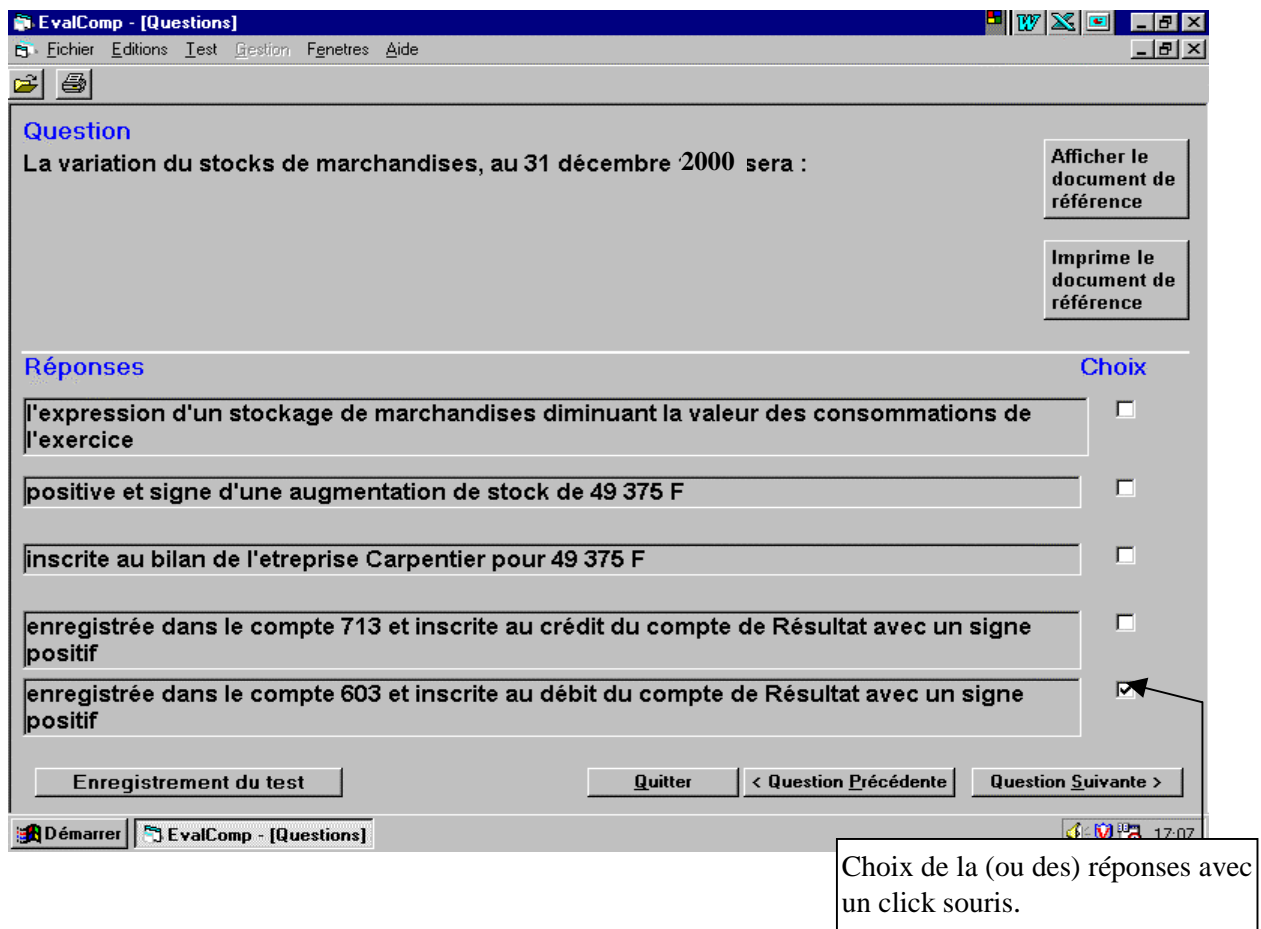


Figure 10 : Un exemple de question d'évaluation

Le système d'évaluation a pour objectif d'autoriser un pilotage par l'apprenant de sa formation. Pour cela, il doit remplir deux fonctions : l'une de mesure de la performance, l'autre de représentation de la compétence.

1.2.2 La représentation du système en double boucle

Elle est schématisée sur la figure 11. La mesure de la performance, première boucle du système, nécessite dans un premier temps que le générateur de questions d'évaluation mette en œuvre la procédure d'évaluation dépendant de l'objectif pédagogique poursuivi (niveau d'apprentissage, thème d'étude, catégorie et type de questions). La comparaison des résultats obtenus (effet observé) et des résultats attendus (effet souhaité) est, dans un deuxième temps, effectuée par le correcteur automatique. Le système établit alors un bilan d'évaluation. Pour clore cette boucle, le système, dans un troisième temps, met à jour ses connaissances sur les questions et sur l'apprenant, ce dernier pouvant relancer une procédure d'évaluation pour continuer son apprentissage (correction des erreurs, renforcement des savoir-faire,

changement d'objectif pédagogique - niveau d'apprentissage, thème d'étude, catégorie et type de questions choisis -).

La représentation des compétences, deuxième boucle du système, émerge du fonctionnement du processus d'évaluation (effet observé) et se réfère à un modèle de compétence issu de l'expertise pédagogique et professionnelle (effet souhaité) qu'elle contribue, récursivement, à structurer.

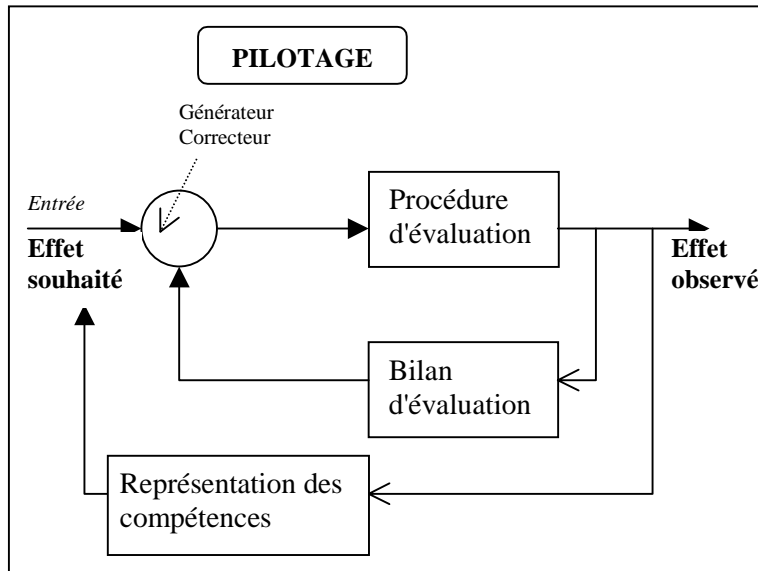


Figure 11 : Le système d'évaluation formative des compétences en double boucle

Mais une auto-correction volontaire n'est possible que si l'acteur est conscient et intéressé par les buts à atteindre. Cela suppose donc de réintroduire les intentions, les besoins et les représentations des acteurs ou, pour reprendre le langage des informaticiens, de prendre en compte l'utilisateur. L'outil mis à la disposition de l'apprenant doit, en conséquence, être un objet aisément manipulable sur ordinateur. L'ensemble des spécifications retenues est synthétisé dans le cahier des charges présenté figure 12.

Dimension	Éléments du modèle	Contraintes à respecter par le système
Pédagogique	Procédure d'évaluation	1- Mettre à disposition de l'apprenant un outil ergonomique et aisément disponible. 2- Assurer l'interactivité afin d'impliquer l'apprenant dans le processus d'évaluation. 3- Assurer la portabilité du système.
Normative	Domaine de compétence	4- Intégrer une grande variété de questions et de problèmes à résoudre. 5- Découper le domaine d'apprentissage. 6- Tenir compte des différents niveaux d'apprentissage.
Cognitive	Bilan d'évaluation	7- Permettre une mesure détaillée de la performance. 8- Autoriser une analyse des réponses par l'apprenant.

Figure 12 : Le cahier des charges

Cette nouvelle approche de la formation comptable au travers d'une auto-évaluation des compétences a fait l'objet d'une expérimentation dont nous allons maintenant étudier les résultats.

2 Les apports d'une expérience d'auto-évaluation formative en comptabilité

L'analyse de la stratégie de l'acteur placé en situation d'évaluation dans le cadre d'une activité de travail définie est doublement complexe : de par la complexité de l'acteur qui doit être appréhendé dans toutes ses dimensions (cognitive, conative, perceptive) mais aussi de par la complexité des situations de travail, et ce, d'autant plus qu'il s'agit de formation à visée professionnelle⁷.

Par ailleurs, le système, acteur lui aussi de l'évaluation, intervient dans le processus de structuration des compétences. Il propose à l'apprenant, non seulement un test d'évaluation des connaissances dont le résultat, en termes de note, apporte l'information nécessaire à la régulation du système d'apprentissage, mais aussi un bilan d'évaluation propre à "in-former" [Le Moigne, 1995] l'apprenant sur sa façon de travailler, ses forces et ses faiblesses, les types d'erreurs commises avec leur degré de constance et de gravité. Ce bilan donne du sens à l'évaluation et enrichit la connaissance de l'apprenant sur ses connaissances et savoir-faire (métaconnaissances).

Il s'agit donc bien de mettre en œuvre un apprentissage en double boucle [Argyris, 1995]. Ce sont ces deux aspects de l'évaluation (au niveau de l'apprenant et au niveau du système lui-même) que nous avons validés lors d'une première expérimentation réalisée en 1998, expérimentation qui a été enrichie par les résultats issus d'une utilisation du logiciel par nos étudiants, au cours des deux années universitaires suivantes. Les apports et les limites du système seront ensuite analysés.

2.1 Un exemple de mise en œuvre d'une auto-évaluation des compétences comptables en formation

Le système d'évaluation doit constituer pour l'apprenant un outil d'aide à la régulation et à l'organisation de son apprentissage. En faisant de l'apprenant l'acteur de sa formation, nous le plaçons au cœur du système et il devient donc l'évaluateur désigné pour juger de sa pertinence et de son efficacité. C'est dans ce sens que nous avons soumis un public d'apprenants à une procédure d'évaluation que nous présenterons avant d'en donner les résultats principaux.

2.1.1 Le public soumis à évaluation

Dans le cadre de notre activité professionnelle nous avons été conduite à assurer un enseignement de comptabilité financière dans une formation au diplôme universitaire de technologie Finance-Comptabilité dite formation multimédia à distance et avec regroupement

⁷ Il peut y avoir, en effet, conflit entre la logique de l'acteur et la logique de l'organisation qui a normalisé les situations de travail.

bimensuel d'une journée à l'Université. Si les besoins en moyens pédagogiques sont accrus dans ce type de formation, il est vite apparu un manque de produits répondant précisément à la demande d'auto-formation guidée à distance et surtout à la demande d'auto-évaluation que ce type de formation génère. On note, en effet, de la part des publics suivant ce cursus, un réel besoin de certifier l'acquisition de la connaissance, et encore davantage du savoir-faire, par un entraînement intensif, surtout dans les domaines techniques de la gestion (forte demande d'exercices, de devoirs, de tests...). Par ailleurs, l'exigence est grande quant à la qualité de la correction qui doit permettre à l'apprenant de comprendre ses erreurs et de les corriger, et ce au rythme de son apprentissage, un apprentissage qui est personnel donc n'est pas nécessairement régulier. La réponse personnalisée à une demande individuelle fréquente requiert ainsi l'utilisation d'outils adaptés. Or les nombreux produits multimédia proposés sur le marché aujourd'hui ne répondent que très partiellement au besoin spécifique d'apprentissage à distance dans la mesure où l'évaluation des connaissances acquises se limite le plus souvent à une analyse VRAI/FAUX.

Nous avons donc été naturellement conduite à proposer le test d'évaluation à ce public d'apprenants de la formation "Multimédia" qui constitue un usager potentiel de notre système et a des attentes précises dans le domaine de l'auto-évaluation. Il suit une formation qualifiante de niveau Bac+2 qui lui donne, en outre, en cas d'obtention du diplôme universitaire de technologie (DUT) l'équivalence avec le diplôme préparatoire aux études comptables et financières (DPECF). Une autre particularité de cette formation réside dans la composition originale du public d'apprenants composé pour moitié de stagiaires de la formation continue et pour moitié d'étudiants de formation initiale ne pouvant ou ne voulant pas suivre une formation présentielle traditionnelle.

Ce public peu nombreux⁸ qui, de par sa pratique de l'auto-apprentissage, a des attentes très fortes en matière d'outils informatisés d'aide à la formation, a effectué le test d'auto-évaluation à l'issue d'une séquence de formation portant sur les travaux d'inventaire et clôturant le cours de comptabilité financière de première année.

Mais il fallait aussi s'assurer que le modèle d'évaluation réponde bien aux besoins de tous les utilisateurs potentiels, quelle que soit leur formation d'origine (formateur, mode d'apprentissage, durée, etc.) et quelle que soit leur statut (formation initiale ou formation continue). Nous avons donc recherché des publics d'apprenants possédant a priori le même niveau de compétence (ou plus exactement cherchant à atteindre le même niveau de compétence) car ayant terminé un parcours pédagogique, de même niveau, en comptabilité financière et qui n'aient pas eu le même formateur. Dans cette perspective, nous nous sommes adressées, d'une part, aux stagiaires du Conservatoire National des Arts et Métiers et, d'autre part, aux étudiants en finance-comptabilité de l'Institut Universitaire de Technologie, option "Gestion des entreprises et des administrations" de l'Université Paul Sabatier à Toulouse.

55 personnes ont ainsi testé le système d'auto-évaluation proposé, 34 lors de la première validation externe puis 21 en cours de formation pendant les deux années universitaires suivantes. Elles ont toutes effectué l'épreuve des 25 questions pendant deux heures devant la machine puis commenté oralement leur bilan d'évaluation devant le formateur et rempli un questionnaire d'enquête sur le logiciel.

⁸ La formation individualisée reste peu compatible avec la formation "de masse" tant que l'usage d'outils multimédia d'apprentissage n'est pas entièrement développé, les besoins n'étant pas pleinement satisfaits par les produits actuellement sur le marché.

2.1.2 La procédure d'évaluation

La situation de travail comptable proposée à ce public est la réalisation d'un dossier d'inventaire pour un commerçant. Le tableau présenté figure 13 montre comment peut être mise en œuvre, dans ce cadre, la typologie des compétences comptables précédemment définie.

Le système d'évaluation associé, à un thème donné (par exemple, l'inventaire) et à un niveau demandé (par exemple, confirmation), une évaluation sous la forme de questions de cours (savoirs) ou de résolutions de problèmes (savoir-faire), selon un type de questionnement choisi (par exemple, des questions indépendantes), cela à partir d'une situation de travail (la réalisation de l'inventaire comptable d'une entreprise) spécifiant activité comptable et compétences requises pour réaliser efficacement cette activité.

Situation de travail		Découpage du domaine		Classement des questions	
Activité	Compétences requises	Thème et sous-thèmes	Niveau de compétence	Catégorie de questions	Type de questions
Réaliser l'inventaire comptable d'une entreprise : ➤ mettre à jour ➤ contrôler ➤ régulariser les comptes, si nécessaire.	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>Savoirs théoriques</i> (connaissance des concepts) ● <i>Savoirs d'environnement</i> (connaissance des contextes économiques et juridiques) ● <i>Savoirs procéduraux</i> (connaissance des procédures comptables, méthodes et modes opératoires) ● <i>Savoir-faire opérationnels</i> (mise en œuvre de la technique comptable) ● <i>Savoir-faire cognitifs</i> (savoir lire un énoncé, trier l'information, rechercher les données pertinentes...) 	<p><u>L'inventaire</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les amortissements - les provisions - les stocks - les régularisations de charges et de produits - les contrôles de comptes et ajustements divers. 	<p><u>Confirmation</u></p> <p>Réalisation d'une tâche délimitée avec une autonomie partielle dans une situation prévisible de gestion comptable.</p>	<p><u>Savoir-faire</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Mettre en œuvre la technique comptable d'enregistrement des opérations spécifiques d'inventaire. ● Vérifier les comptes (nature du solde et montant). ● Maîtriser les écritures de régularisation. ● Analyser les informations obtenues après traitement. 	<p>Questions indépendantes</p> <p>A une question est associée un problème comptable spécifique. Une (ou deux au plus) des modalités de réponses proposées est (ou sont) juste(s).</p>

Figure 13 : Définition d'un référentiel de compétences liées à une situation de travail d'inventaire comptable

Ces compétences requièrent la mobilisation de :

- savoirs théoriques, c'est-à-dire la connaissance des concepts associés à la notion d'inventaire comptable,
- savoirs d'environnement, c'est-à-dire la connaissance des contextes économique et juridique dans lesquels s'inscrit l'inventaire comptable,
- savoirs procéduraux, c'est-à-dire la connaissance des procédures comptables à mettre en œuvre pour chaque opération d'inventaire,
- savoir-faire opérationnels, c'est-à-dire la capacité à mettre en œuvre les procédures connues,
- et savoir-faire cognitifs, c'est-à-dire des savoir-faire correspondant à des opérations intellectuelles nécessaires à la formulation, à l'analyse et à la résolution des problèmes à traiter.

Les questions sont associées à une activité de travail par l'énoncé. Le libellé de la question leur associe une tâche à exécuter. L'ensemble des 25 questions composant le test d'évaluation est présenté figure 14.

QUESTION	SOUS-THEME	TACHE
1	Les amortissements	Calcul d'une dotation (taux et montant)
2	Les amortissements	Calcul d'une dotation totale sur divers matériels
3	Les amortissements	Fin d'un tableau d'amortissement
4	Les amortissements	Dotation après acquisition de matériel
5	Les amortissements	Ecriture de dotation après cession de matériel
6	Les provisions	Calcul de dotation sur créances
7	Les provisions	Ecriture de réajustement de provision
8	Les provisions	Ecriture de prise en compte d'un risque
9	Les provisions	Suivi concernant de grosses réparations
10	Les provisions	Mise à jour d'un compte de provision
11	Les stocks	Ecritures d'inventaire
12	Les stocks	Analyse d'une variation de stock
13	Les stocks	Calcul des consommations de l'exercice
14	Les stocks	Variation de stock et documents de synthèse
15	Les stocks	Analyse du solde d'un compte stock
16	Les régularisations de charges et de produits	Ecriture régularisation intérêts sur emprunt
17	Les régularisations de charges et de produits	Calcul et écriture régularisation assurances
18	Les régularisations de charges et de produits	Enregistrement d'une ristourne fournisseur
19	Les régularisations de charges et de produits	Prise en compte des livraisons non facturées
20	Les régularisations de charges et de produits	Traitement particulier d'une charge à répartir
21	Ajustements divers et contrôles de comptes	Justification solde du compte Clients douteux
22	Ajustements divers et contrôles de comptes	Solde du compte frais d'établissement
23	Ajustements divers et contrôles de comptes	Régularisation d'une cession de bien
24	Ajustements divers et contrôles de comptes	Calcul du chiffre d'affaires taxable
25	Ajustements divers et contrôles de comptes	Calcul de la marge commerciale

Figure 14 : 25 questions associées (tâches) à l'activité de travail d'inventaire

La tâche à remplir est libellée en termes clairs, concis et précis, de telle façon que l'apprenant puisse définir l'objectif sans ambiguïté, comme le montre l'exemple de la figure 15.

Le montant total de la dotation aux amortissements des matériels industriels de l'exercice s'élèvera à :

Figure 15 : Un exemple de question (question n°2)

La prise en compte de l'objectif de double mesure de la **performance** (indicateur de réussite ou d'échec de l'action), d'une part, et de la **compétence** (indicateur des ressources - connaissances, capacités...- et des moyens cognitifs mis en œuvre pour réaliser la performance), d'autre part, nécessite la constitution d'une banque de réponses. La banque de réponses est constituée par les modalités de réponse associées à chaque question de la base.

Question	Modalités de réponse associées	Note	Erreur
<u>Enoncé</u> : CARPENTIER	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le taux d'amortissement est de 4% et la dotation est de 200 000 ▪ Le taux d'amortissement est de 5% et la dotation est de 250 000 	0	2
<u>Libellé</u> : S'agissant des constructions, laquelle de ces cinq propositions est exacte ?	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le taux d'amortissement est de 5% et la dotation est de 1 000 000 ▪ Le taux d'amortissement est de 6,67% et la dotation est de 333 350 ▪ Le taux d'amortissement est de 20% et la dotation est de 1 000 000 	1	0
		0	3
		0	1
		0	4

Figure 16 : Un exemple de réponses associées à une question (question n°1)

L'exemple présenté figure 16 montre qu'à chaque modalité sont attribuées deux valeurs : la note et le degré de gravité de l'erreur commise. Ces valeurs sont les instruments de mesure de la compétence inférée à partir du raisonnement conduit par l'apprenant et traduit par son choix de réponse. Elle repose sur l'analyse des modalités de réponse effectuée par les deux experts-professionnels qui ont attribué un "score" à chaque erreur recensée.

La typologie d'erreurs retenue consiste à distinguer les **fautes**, ou erreurs de gravité importante et les **lapsus** et **ratés**, ou erreurs de moindre gravité, en fonction de l'analyse des causes probables de cette erreur⁹ [J. Reason 1993].

On peut classer les étapes qui vont de la conception à la mise en œuvre de la séquence d'actions en trois catégories : la planification, le stockage et l'exécution. La planification met en jeu divers processus qui identifient le but à atteindre et les moyens pour y parvenir. A l'étape cognitive de planification sont associées les fautes dans lesquelles le plan est inadéquat par rapport aux objectifs visés. Les lapsus sont des erreurs de stockage. Les ratés situent l'erreur au niveau de l'exécution, les actions ne se déroulant pas selon le plan.

Par exemple, une erreur consistant à confondre total des amortissements pratiqués (utilisation du compte d'amortissement) et dotation de l'exercice pour établir le montant de l'amortissement au titre de l'exercice constitue une erreur de planification. Elle sera qualifiée de faute et affectée d'une valeur maximale dans l'échelle de notation des erreurs. Elle témoigne, aux dires des experts, d'une "méconnaissance des principes comptables fondamentaux" signe d'une incompétence indiscutable. Une erreur de calcul ne traduira, en revanche, qu'un défaut d'exécution, ce qui tout particulièrement dans un contexte d'apprentissage, définira un raté dont la gravité est de moindre importance.

Si l'on associe résultats de l'expertise professionnelle et typologie des erreurs, on peut représenter le modèle des erreurs ainsi construit (cf. figure 17).

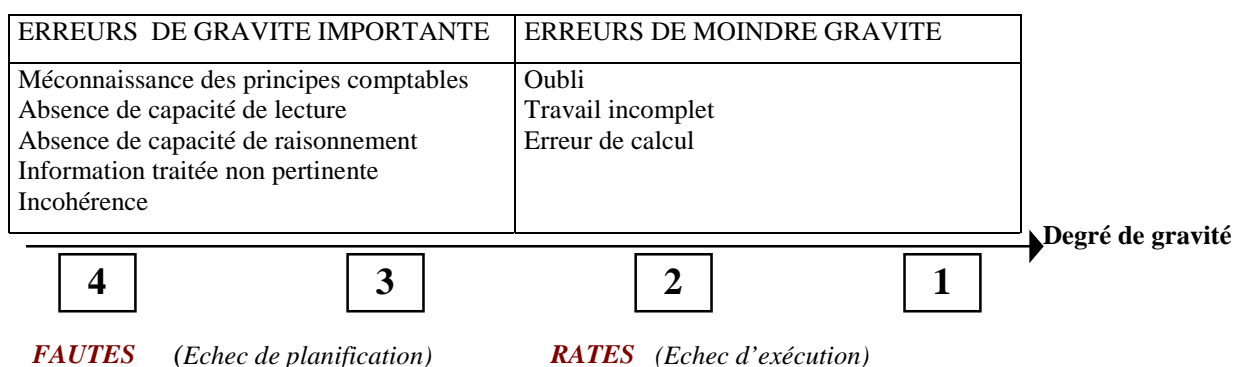


Figure 17 : Le modèle des erreurs

L'erreur est intimement liée à la notion d'intention, ce qui exclut, bien sûr, toute analyse sur des réponses effectuées au hasard. Mais dans le cadre d'une évaluation à caractère formatif, le

⁹ "Le terme d'erreur sera pris au sens générique, qui couvre tous les cas où une séquence planifiée d'activités mentales ou physiques ne parvient pas à ses fins désirées, et quand ces échecs ne peuvent être attribués à l'intervention du hasard." Op. cité p. 31.

critère de motivation va être déterminant pour exclure ce genre de pratique et laisser à l'apprenant la responsabilité de s'avouer "incompétent" en choisissant la réponse vide.

2.1.3 Analyse des résultats obtenus

L'évaluation a porté, d'une part, sur l'efficacité du système et, d'autre part, sur la satisfaction des utilisateurs apprenants. Nous allons rappeler les principaux résultats obtenus à la lueur de ces deux critères.

L'efficacité du système d'évaluation de la compétence a été mesurée à l'aide des éléments suivants : les scores obtenus, les appréciations des apprenants sur les analyses d'erreurs et enfin leur perception des compétences à l'issue du test.

L'ensemble des notes obtenus sont représentatifs d'une répartition gaussienne des attitudes et des qualités des individus bien connue des formateurs : la moyenne est de 9,53/20 et l'écart-type important, la note la plus faible est de 1/25, la plus forte de 23/25.

Dans les deux cas d'expérimentation, les utilisateurs sont satisfaits, voire très satisfaits, par les réponses obtenues du système. Si l'impression générale verbalisée fait apparaître des avis divergents, "à chaud", entre l'analyse de l'ordinateur et celle de l'apprenant dans aucun cas il n'y a d'opposition définitive. La première réaction observée est le plus souvent la surprise devant le score. L'apprenant pensait "avoir mieux réussi". Mais l'analyse détaillée du bilan d'évaluation est fréquemment ponctué de "c'est vrai", "et oui ...". La séquence expérimentale se termine donc par un accord et parfois même de l'enthousiasme. Si on a pu constater une tendance de la part de l'apprenant à surestimer ses capacités (attente d'un score meilleur), celui-ci ne remet jamais en cause la nature de l'activité de travail proposé par l'ordinateur ou la forme de l'évaluation. Les réponses font apparaître une très forte attribution de l'échec à des défaillances personnelles. La difficulté principalement évoquée par les apprenants est la maîtrise insuffisante de la comptabilité verbalisée, par ailleurs, avec deux significations différentes : manque de connaissances et manque de pratique.

Mais à la question "Pourquoi pensez-vous que vos compétences sont partiellement ou très partiellement évaluées ?", les raisons le plus souvent invoquées par l'apprenant sont des remises en cause de son apprentissage (manque d'entraînement, manque d'approfondissement, manque de motivation, manque de méthode ...) voire de ses capacités cognitives (mauvaise adaptation aux questions posées, difficultés déjà rencontrées dans mon travail de révision, "je fais toujours les mêmes étourderies et fautes d'inversion", mauvaise compréhension de l'énoncé etc.). Il n'y a jamais de remise en cause de l'outil.

La satisfaction des apprenants est mesurée à l'aide de l'impression générale formulée à l'issue du test (questionnaire d'enquête), des recommandations et des commentaires effectuées dans ce même questionnaire et des verbalisations recueillies par l'observateur. L'impression est incontestablement bonne voire très bonne pour l'ensemble des individus et cela quel que soit son groupe d'appartenance.

2.2 Intérêt et limites de cette expérience

L'approche de la formation par les compétences transforme radicalement la façon d'appréhender l'évaluation en formation. Elle permet d'évaluer l'écart entre la performance

réelle et la performance visée et oriente le diagnostic de l'évaluation devenue ainsi formatrice de compétences. Une telle approche d'évaluation formative des compétences répond bien aux besoins d'individualisation d'une formation à visée professionnelle en autorisant autonomie et responsabilisation de l'apprenant. Mais elle présente aussi certaines limites.

2.2.1 Un apprentissage autonome et responsable

L'utilisation d'un outil informatique d'évaluation autorise plusieurs possibilités de progression pédagogique. Pour évaluer sa compétence, c'est-à-dire ses savoir-faire, l'apprenant peut effectuer des évaluations progressives sur l'une quelconque des dimensions de la compétence que représentent l'axe thématique (thème), l'axe pédagogique (niveau) et l'axe cognitif (type de question).

La compétence devient ainsi typée (cf. figure 18) : compétence sur un sujet donné (compétence thématique), pour un niveau choisi (compétence technique), évaluée au travers de modes de questionnements déterminés (compétence cognitive).

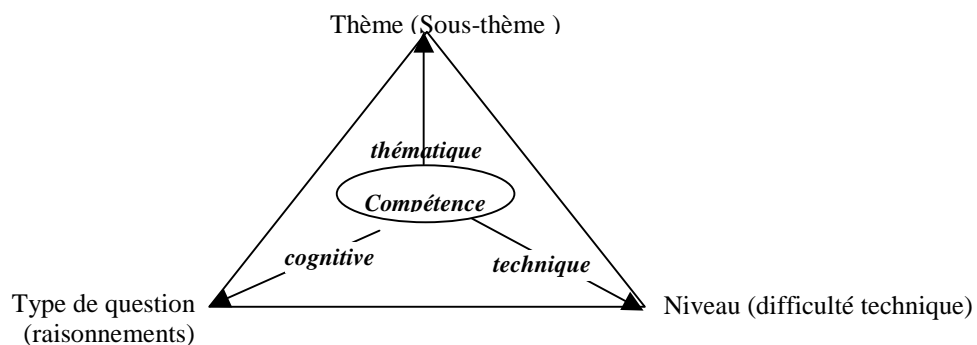


Figure 18 : Les trois dimensions du savoir-faire

Ce système offre donc la possibilité d'une grande variété de parcours possibles en réponse aux besoins de l'apprenant. L'apprenant va, dans un premier temps, valider un certain degré de compétence en entrant dans le système d'évaluation à un niveau qu'il choisit (par exemple le niveau 2 "confirmation"), dans un des domaines d'activité proposés (défini par le thème et le sous-thème, par exemple les opérations d'inventaire, les amortissements) et en sélectionnant un type de question (par exemple "questions indépendantes"). Il progressera, ensuite, en fonction, d'une part, de ses résultats en temps réel qui lui permettront d'ajuster à la hausse ou à la baisse le degré de compétence visée, et, d'autre part, de ses besoins spécifiques de formation à un instant donné (certification de l'atteinte d'un certain niveau de compétence sur un thème donné, par exemple, avant un examen).

Son parcours peut, ainsi, être une **progression dans la spécialité** : pour un niveau donné (le niveau d'entrée dans le système) et un type de raisonnement donné (le type de question choisie), l'apprenant exerce sa compétence dans chacun des sous-thèmes composant le thème d'étude. Il peut aussi consister en une **progression dans les raisonnements** par un entraînement, dans le cadre d'une activité identique (niveau fixé et sous-thème fixé) à répondre à des questions structurellement différentes. Il peut, enfin, autoriser la possibilité d'une **progression technique** en faisant passer du niveau d'entrée (par exemple, niveau 2 "confirmation") au niveau supérieur (niveau 3 "approfondissement") ou bien un réajustement du niveau d'entrée (par exemple, niveau 2 "confirmation") au niveau inférieur (niveau 1

"initiation") sur un sujet donné, fixé par le sous-thème (les amortissements dans notre exemple) et pour un type de raisonnement donné (répondre à des questions indépendantes dans le cas choisi pour exemple) afin de consolider les connaissances pré-requises.

L'individualisation de l'apprentissage est donc rendu possible par l'outil qui joue un double rôle de mesure de la compétence et de guide dans le pilotage d'un apprentissage devenu autonome et responsable. **L'individu acquiert et consolide ses connaissances en même temps qu'il construit sa compétence.**

2.2.2 *Limites de l'expérience*

Pour être formatrice, une auto-évaluation des compétences devra mettre l'accent sur chacun des aspects de la compétence en proposant à l'apprenant des activités variées susceptibles de mobiliser toutes les catégories de connaissances constitutives de la compétence en comptabilité.

Pour garantir l'individualisation de l'évaluation, il convient de plus :

- que le nombre de questions soit important car ce sont elles qui assurent au système le degré de variété suffisant,
- que la représentation des compétences réponde aux besoins des apprenants sur le plan cognitif aussi bien que sur le plan normatif.

Plus le nombre d'informations est grand, meilleure est l'adaptation aux besoins de l'apprenant. La base de données nécessaire est dès lors très lourde à constituer. Le choix de la double expertise des questions, s'il reste indispensable pour assurer la qualité du diagnostic automatisé, constitue une contrainte supplémentaire.

En tant qu'action, apprendre se caractérise par une accentuation cognitive des traits propres à toute activité intentionnelle car apprendre pose le problème non seulement de la réussite immédiate de l'action mais encore celui de son maintien dans la durée et de son dépassement réflexif vers un autre ordre, plus ardu, de connaissance. Ces spécificités de l'acte d'apprendre alourdissent les charges de la médiation technique (ainsi que nous l'avons évoqué ci-dessus) mais aussi humaine. Dans le rôle d'assistant pendant l'action et le pilotage du parcours d'apprentissage, l'interface-écran doit éviter la surcharge cognitive, l'hypercomplexité et l'égaré de l'apprenant dans l'hyperespace du logiciel. Mais il ne peut pas tout contrôler : un moment de face-à-face humain est le plus souvent nécessaire pour compléter les limites de l'interaction humain-machine. Les technologies ne peuvent à elles seules assurer la médiation psychologique et sociale qui aide les apprenants à transformer des informations sur leur évaluation en connaissances personnelles. Cette capacité importante de traitement de l'information en fait des dispositifs efficaces au service de l'activité humaine pour faciliter les étapes de transformation et de construction de soi que représentent l'acte d'apprendre mais aussi des dispositifs très exigeants tant pour l'apprenant acteur que pour le formateur facilitateur de cet apprentissage.

Le système d'auto-évaluation formative des compétences en comptabilité financière que nous avons défini présente les composantes fondamentales suivantes :

- il fait de la compétence un principe organisateur et régulateur de la formation ;
- il ne dissocie pas processus d'évaluation et processus d'apprentissage ;

- il représente la compétence en ne mesurant pas seulement la performance mais en analysant les moyens mis en œuvre pour la réaliser ;
- il donne à l'apprenant un rôle actif dans la construction de ses connaissances ;
- il individualise les parcours de formation et s'adapte au profil de l'apprenant ;
- il constitue un système d'aide au pilotage de la formation par la gestion des compétences évaluées.

Le recours au concept de compétence dans ses deux dimensions normative et cognitive permet d'appréhender la problématique de l'évaluation de manière dynamique en mettant l'accent plus sur le processus (mise en œuvre de raisonnements) que sur les produits (réponses aux questions d'évaluation) et sur la récursivité de ce processus. Elle autorise une évaluation multidimensionnelle des comportements et résultats assurant ainsi la professionnalisation de la formation en comptabilité.

La formation n'est dès lors plus simplement transmission de connaissances, elle devient élaboration de compétences contribuant ainsi au développement de l'efficacité de l'individu. Un tel système d'évaluation ouvre ainsi de nouvelles voies de recherche pour l'amélioration des connaissances sur la formation en comptabilité en proposant une typologie des compétences fondée non seulement sur les critères disciplinaires mais encore sur les critères cognitifs de la performance afin d'évaluer ce qu'est un individu compétent.

Références bibliographiques

- Argyris C. (1995), *Savoir pour agir. Surmonter les obstacles à l'apprentissage organisationnel*, InterEditions.
- Bachelard G. (1938), *La formation de l'esprit scientifique*, Paris, J. Vrin, 1989.
- Brien R. (1991), *Science cognitive et formation*, Presses de l'Université de Québec.
- Brixhe D. (1996), *Savoirs et compétences en construction*, L'Harmattan.
- Bruner J.S. (1990), *Acts of meaning* - trad. Fçse, 1991, *Car la culture donne forme à l'esprit : de la révolution cognitive à la psychologie culturelle*, Eshel, Paris.
- Colasse B (1996), *Comptabilité générale*, Economica.
- D'Iribarne A., *La compétence - défi social, enjeu éducatif*, Presses du CNRS.
- Gilbert P., Parlier M. (1992), *La compétence : du "mot-valise" au "concept opératoire"*, in *Actualité de la Formation Permanente* n° 116.
- Le Boterf G. (1994), *De la compétence. Essai sur un attracteur universel*, Les Editions d'Organisation.
- Le Moigne J.-L. (1989), *Le transfert des connaissances est re-construction des connaissances : symbole, computation, cognition*, note de recherche n° 89-19, GRASCE-U.R.A., CNRS 935, Aix-en-Provence.
- Le Moigne J.-L. (1995), *Paradoxe auto-formation, merveilleuse et pourtant intelligible*, note de recherche n° 95-02, GRASCE-U.R.A., CNRS 935, Aix-en-Provence.
- Laurillard D. (1993), *Rethinking University Teaching : a framework for the effective use of educational technologies*, Routledge, London.
- Linard M. (1996), *Des machines et des hommes : apprendre avec les nouvelles technologies*, L'Harmattan.
- Lorino P. (1995), *Comptes et récits de la performance*, Les Editions d'Organisation.

Michel S., Ledru M. (1991), *Capital compétence dans l'entreprise*, E.S.F.

Minet F. (1995), *L'analyse de l'activité et la formation des compétences*, L'Harmattan.

Piaget J. (1974), *Réussir et comprendre*, P.U.F.

Rabardel P. (1995), *Les hommes et les technologies, approche cognitive des instruments contemporains*, Armand Colin, Paris.

Reason J. (1993), *L'erreur humaine*, P.U.F.

Varela F. J. (1989), *Autonomie et connaissance, essai sur le vivant*, Editions du Seuil, Paris.