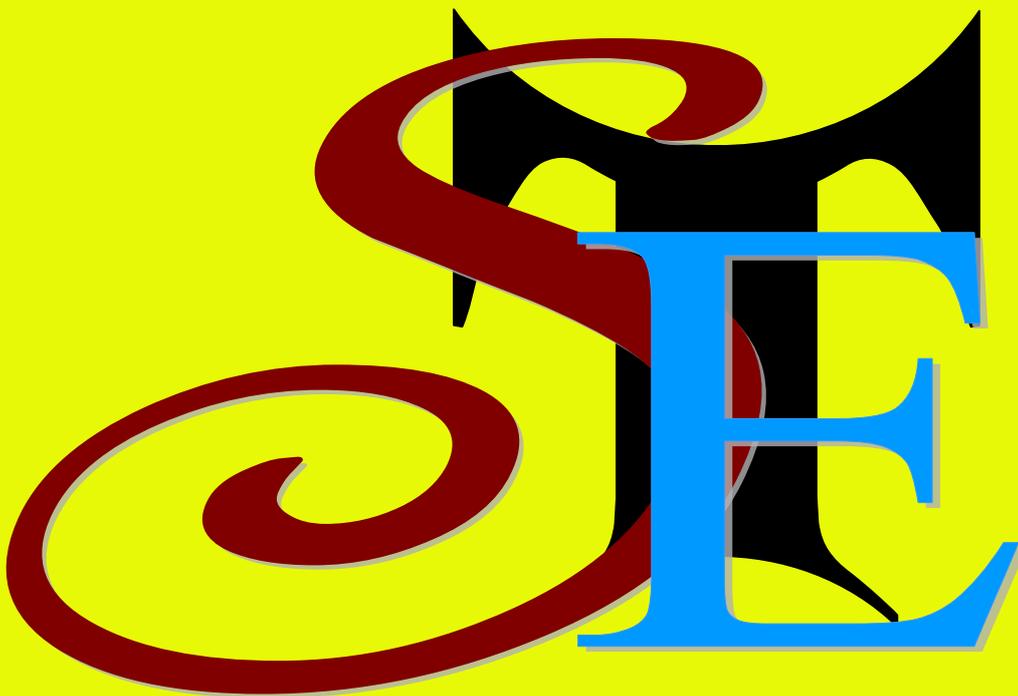




INSTITUT PEDAGOGIQUE NATIONAL
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET PROFESSIONNEL

**REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES
ET TECHNOLOGIES DE L'EDUCATION**



Décembre 2017 N° 008

**INSTITUT PEDAGOGIQUE NATIONAL
DE L'ENSEIGNEMENT TECHNIQUE ET
PROFESSIONNEL**

CENTRE DE RECHERCHE ET DE PRODUCTION

**REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES
ET TECHNOLOGIES DE L'EDUCATION**

Directeur de Publication : Dr BERTE Zakaria, IPNETP

Secrétaire de Publication : Dr KONE Koko Siaka, IPNETP

Directeur Scientifique : Pr Kanvally FADIGA, ENS

Membres du comité scientifique

Pr BAHA Bi YOUZAN D.: Université de Cocody Abidjan

Pr KOUADIO Bénié Marcel: Université de Cocody Abidjan

Pr SANGARE Moustapha Karam.....: INPHB, Yamoussoukro

Pr GBONGUE Jean-Baptiste: IPNETP, Abidjan

Dr BERTE Zakaria: IPNETP, Abidjan

TABLE DES MATIERES

I - Editorial	9
Zakaria BERTE	
II Les défis à la scolarisation obligatoire en Côte d'Ivoire	
Leçons apprises des communautés de cacao	
KONE Koko Siaka & KOUAME Adjo Sébastienne - Institut Pédagogique National de l'Enseignement Technique et Professionnel	11
III Technologies de l'information et de la communication comme outil de communication pour améliorer les relations école-parents d'élève :	
Cas du Groupe Scolaire Primaire Publique Château d'Eau dans la commune de Cocody -Abidjan	
Gbomené Hervé ZOKOU et Denon Arthur Richmond GONO - Institut Pédagogique National de l'Enseignement Technique et Professionnel	33
IV – Interactions pour apprendre a apprendre	
La construction d'habiletés intégrés à caractère professionnel	
Antoine AKPA, Maître Assistant Didactique des Sciences et Technologie - Institut Pédagogique National de l'Enseignement Technique et Professionnel (IPNETP)	55
V – L'impact du fonds de soutien à l'emploi par les travaux à haute intensité de main-d'œuvre (FSE/THIMO) sur les bénéficiaires de la zone ex-CNO en Côte d'Ivoire - BEDE Achoua Viviane - Département de Sociologie	
– Université Félix Houphouët-Boigny	87
VI Vulnérabilité et résilience paysanne à la variabilité climatique dans le département de Dabou (en Côte d'Ivoire) ADJE N'goran Pascal	
- MOUROUFIE Kouassi Kouman Vincent - TAO Sadia Franck	115
VII – Crise postélectorale de 2010 et effritement de la cohésion en Côte d'Ivoire : cas des jeunes des villages Ebriés d'Abobo-Baoulé et d'Anonkoua Kouté - CAMARA Oumar - Département de Sociologie	
- Université Félix H. Boigny de Cocody	143

**INTERACTIONS POUR APPRENDRE A APPRENDRE
LA CONSTRUCTION D’HABILETES INTEGREES A
CARACTERE PROFESSIONNEL**

Antoine AKPA, Maître Assistant
Didactique des Sciences et Technologie
Institut Pédagogique National de l’Enseignement Technique et
Professionnel (IPNETP)
Laboratoire de Didactique – 01 BP 5625 Abidjan 01 (Côte d’Ivoire)
E-mail : akpaoml@yahoo.fr

Résumé

L'apprentissage par compétences, notamment par problèmes, ne saurait se dérouler avec succès dans un contexte de mobilisation de ressources qui occulte

les interactions de l'apprenant avec son environnement. Le processus perdrait sa boussole si les interactions n'étaient pas extrinsèquement animées ou, pire, il irait à l'échec si l'organisation et l'animation des transactions étaient laissées à un agent technologique plutôt qu'à un formateur qui maîtrise les mécanismes de l'apprentissage et sait les organiser et les animer en tenant compte des interactions de l'apprenant avec ses environnements humain et matériel. C'est à cette condition et dans ce contexte que « le véritable apprentissage dépasse largement l'acquisition des connaissances pour faire intervenir l'application raisonnée de ces connaissances et la résolution de problèmes. » [10]. Voilà qui nous amène à insister sur les interactions à travers le concept d'apprendre à apprendre [10] qui lie l'apprenant à son maître et les oblige tous deux à interagir en vue d'amener le premier à apprendre à apprendre, quel que soit l'objet du savoir, sachant que Apprendre à apprendre vise entre autres le développement de la rigueur intellectuelle, des stratégies et des compétences mais aussi l'attitude à résoudre des problèmes et à prendre des décisions.

Mots-clés : *apprentissage par problèmes, interaction, interactivité, apprendre à apprendre, application raisonnée de connaissances, animation, contrôle de processus physiques, TICE, Ingénierie didactique.*

Abstract

Learning based on competencies, particularly on problem solving, could not be successful in a context of resources mobilization which ignores interactions between learner and his environment. The process could lost its orientation way if we don't externally anime these interactions or, worth, if the organization and the animation of these transactions is under the responsibility of a technological agent; it's better to give this responsibility to a teacher who knows well how to organize and to anime the transactions including human and material interactions with student. This is the condition and the context in which "the real learning is greatly over the acquisition of knowledge and makes use of problem solving and the reasoning application of that knowledge" [10]. So, that leads us to insist on interactions through the concept of learning how to learn, which creates interactions and obliges both the learner and his teacher to interact in order to lead the fist to learn how to learn; because ones of the aims of the concept of learning how to learn are to develop tough thinking, strategies and competencies

but also problem solving attitudes, judgments attitudes, in addition to human engineering about intellect, arts and science products.

Keywords: *Learning by problem solving, interaction, interactivity, learning how to learn, reasoning application of knowledge, animation, control of physical processes, ICTE, Didactics Engineering*

1. Introduction

Le cadre traditionnel d'interaction en apprentissage se limitait naguère au formateur et à l'apprenant. Il est maintenant bien moins restreint ; il s'étend notamment à l'objet de l'apprentissage généré soit par le formateur, soit par un environnement d'apprentissage instrumentalement aménagé, comme en robotique pédagogique et en micro-robotique [1, 2, 5, 6]. Il s'étend encore bien plus loin avec l'apparition des nouvelles technologies de l'éducation. Mais avec celles-ci, qui privilégient l'apprentissage par transaction instrumentale, particulièrement avec des machines programmées, on n'appréhende pas assez l'importance du rôle joué par les interactions entre apprenant et formateur dans le processus d'apprentissage. Elles favorisent plutôt « l'interactivité », un échange avec le public ; interactivité évoquée dans les apprentissages notamment pour l'enseignement à distance (e-learning, tele-learning, apprentissage assisté par ordinateur, apprentissage à distance, online learning ...) [3]. Les Systèmes d'Apprentissage Multimédia Interactifs (SAMI) en témoignent. On doute permanemment quand il s'agit

de livrer l'apprenant aux seules compétences des machines. Et pourtant, dans beaucoup de cas comme en formation par compétences, il n'y a pas meilleur guide de l'apprentissage qu'un enseignant expérimenté, qui copilote l'élève dans son autonomie et dans sa responsabilité d'apprendre. Dans la même veine, autour de nous, beaucoup pensent à tort que l'acquisition de l'autonomie et du sens de responsabilité par l'élève s'opère en le considérant déjà assez autonome pour se suffire à lui-même dans son rôle d'apprendre. Loin s'en faut. Il s'agit de lui apprendre à acquérir cette autonomie d'apprendre pour qu'alors il sache se prendre en charge. Il s'agit donc de lui apprendre à apprendre ; car, qui a appris à apprendre a acquis son autonomie en apprentissage et peut en assurer la responsabilité.

Or, les technologies instrumentales de l'éducation ne sauraient par elles-mêmes organiser et encore moins animer les interactions qui induisent l'autonomie de l'apprentissage et le sens de la responsabilité. Cela ne peut se faire efficacement qu'en interaction avec un formateur chevronné en matière d'apprentissage, celui qui maîtrise les mécanismes de l'apprentissage [9] et qui sait les organiser et les animer. Il n'y a pas meilleur formateur de l'élève qu'un enseignant conscient du fait que, pour nourrir et renforcer ses transactions avec l'élève en vue d'améliorer celles de l'élève avec l'objet du savoir à acquérir, il doit tenir compte des interactions de celui-ci avec son environnement humain et matériel. Ce formateur devra savoir que c'est à cette condition aussi que « le véritable apprentissage dépasse largement l'acquisition des connaissances pour faire intervenir l'application raisonnée de ces connaissances et la résolution de problèmes. » [10].

C'est pourquoi, dans la typologie des interactions, Robert VION met l'accent sur *Apprendre à apprendre*, une aire d'interactions qui vise à

développer entre autres une aptitude à résoudre des problèmes et à prendre des décisions.

Dans les environnements de l'élève, qui comprennent son ou ses formateurs, ses pairs de même que du matériel, nous allons particulièrement nous intéresser à ce formateur aux compétences susmentionnées et au rôle qu'il joue en organisant et animant le système de transactions heuristiques de l'apprenant. Dans le cadre de notre travail, il s'agit des interactions entre le formateur, l'apprenant et l'objet d'apprentissage auquel il fait face ; mais aussi avec les environnements humain (1) et technologique (2) lointains, dans le voisinage de l'apprenant ou ramenés dans ce voisinage. Enfin, nous portons un intérêt essentiel aux situations d'apprentissage qui privilégient le choix et la mobilisation par l'apprenant de ses ressources internes et externes [4].

Le formateur évoqué doit donc prévoir et mettre en œuvre les meilleures animations qui puissent améliorer les échanges de l'élève avec l'objet du savoir à acquérir. Cela revient à gérer les ressources dont l'apprenant doit disposer, en lui et autour de lui, pour favoriser leur utilisation en situation de performance, p. ex. quand il est mis au pied du mur ou est observé, seul ou en équipe, et doit trouver une solution face à une situation-problème. Comment organiser ces ressources pour favoriser cette mobilisation ?

Une organisation d'interventions peut donc commencer en déterminant ce sur quoi elles portent, ses protagonistes, ce qu'elles utilisent, puis aboutir à la description des actions qui consistent à animer les interactions. Mais avant, que savons-nous du concept d'apprendre à apprendre ?

2. Apprendre à apprendre

Il est pertinent de noter qu'*Apprendre à apprendre* est une aire d'interactions qui « vise à développer la rigueur intellectuelle, mais aussi les attitudes, les stratégies et les compétences aboutissant à une pensée critique,

cohérente et indépendante, ainsi qu'une aptitude à résoudre des problèmes et à prendre des décisions » [10]. L'auteur fait remarquer que cette démarche dépasse largement les capacités d'étude, puisqu'elle concerne l'apprentissage des façons d'apprendre et cherche à développer la conscience qu'a l'élève de ses processus mentaux. Il ajoute que l'idée est de reconnaître que le véritable apprentissage dépasse largement l'acquisition des connaissances, qu'il fait intervenir l'application raisonnée de ces connaissances, l'esprit critique et la résolution de problèmes, aussi bien individuellement que collectivement.

Cela concorde avec la méthodologie et surtout avec le but de la formation par compétences. En celle-ci, la phase dynamique de la mobilisation des ressources, qui produit des effets, de véritables apprentissages, des modifications de comportements désirables, dépasse la phase statique pendant laquelle l'apprenant accumule les réserves cognitives qu'il va investir.

L'aire d'interaction apprendre à apprendre permet ainsi la mise en pratique de la Formation par Compétences, en créant des interactions pour amener l'apprenant à comprendre des façons d'apprendre ou à prendre conscience de ses processus mentaux et à les appliquer dans ses productions, en démontrant sa compétence d'une situation de performance à l'autre.

C'est en cela qu'Apprendre à apprendre favorise l'Ingéniosité humaine, une aire d'interaction en lien avec les produits de l'intelligence ou de travaux pratiques, les produits des arts et des sciences ; aire d'interaction qui encourage les inventions et l'aptitude à reconnaître et à s'adapter au changement. Tous comportements recherchés en formation par compétences, que « les machines à penser » ne sont pas essentiellement indiquées pour développer, bien que ces machines soient interactives ou conversationnelles [3].

Ici nous présentons les interactions pouvant se dérouler dans un processus de mobilisation de ressources sur la base de la résolution de situations-problèmes, approche reconnue efficace pour le développement de

l'autonomie et des capacités de mobilité et de réorientation professionnelles, et aussi pour l'acquisition de la responsabilité professionnelle [4].

Les interactions en phase déclarative et les interactions en phase procédurale de la mobilisation des ressources font l'objet d'organisation en vue de leur animation. La première phase s'intéresse à l'organisation des interactions et la seconde à leur animation. L'une prépare l'autre. C'est à cette préparation que nous nous livrons dans ce travail.

Pour cette organisation, le stade déclaratif fournit les ressources exogènes à l'animation, tandis que les ressources endogènes qui seront générées pendant l'animation sont anticipées à partir de simulations d'interactions pouvant les utiliser.

3. Les interactions

Techno-Science.net [8] rapporte d'Edgar Morin, 1977, p. 51, que "les interactions sont des actions réciproques modifiant le comportement ou la nature des éléments, corps, objets, phénomènes en présence ou en influence." Outre le nombre de ses éléments et la dynamique non linéaire de son développement, un système complexe comme l'ensemble apprenant, objet d'apprentissage et ressources humaines et didactiques en présence, se caractérise par la nature des ces éléments qui le constituent. C'est pourquoi, en tant qu'action réciproque qui suppose l'entrée en contact de sujets ou qu'un échange d'information, d'affects ou d'énergie entre deux agents au sein d'un système, l'interaction est considérée comme un «constituant essentiel d'un système» [8]. La complexité qui peut naître d'interactions simples répétées et la haute organisation à laquelle un changement minime amplifié peut conduire dans un système complexe ne doivent pas échapper non plus à notre conscience.

Notons que les interactions sont verbales (à travers la parole) ou non verbales (à travers des gestes et des attitudes notamment), sans oublier qu'elles peuvent être positives comme dans la coopération, la participation et l'intégration, négatives comme dans la lutte, la ségrégation et les conflits, ou ambivalentes comme dans les compétitions et les concurrences.

4. En quoi consiste l'animation d'interactions

Comprendre en quoi consiste une animation d'interactions aidera à mieux les prévoir et les organiser. En effet, une animation des échanges de l'élève avec l'objet du savoir à l'aide de ressources disponibles imite quelque peu l'exécution d'un programme informatique comprenant des boucles de sous-routines. La démarche de formation et celle de l'évaluation se juxtaposent ; c'est le cas de l'évaluation formative, donnant l'occasion au formateur d'intervenir dans la démarche de l'élève et à celui-ci de s'auto-évaluer et de s'ajuster au fur et à mesure de son cheminement. Le cheminement de l'élève correspondrait au « programme principal », en langage évolué, et les interventions spécifiques et techniques du formateur, à des exécutions concomitantes des routines codées en assembleur. Ce parallélisme permet de comprendre le travail en tandem auquel maître et élève se livrent pour affronter le défi commun : la situation posée en problème. L'apprenant chemine avec ses moyens de bord ; et le maître le renvoie par moments opportuns à des tâches pourvoyeuses d'informations complémentaires, qu'il réinvestit dans la construction d'une réponse finale.

Rappelons qu'une organisation d'interventions peut commencer par la détermination de leurs objets, de leurs protagonistes ou inter-acteurs, de leurs moyens ou ressources, et se poursuivre pour aboutir à la description des actions qui consistent à les animer.

5. Cadre de référence et objets d'interaction

Le cadre qui circonscrit les termes de référence (TDR), aussi appelé cadre de référence, délimite le champ d'intervention des protagonistes. Il fournit le contenu, en objets, sur lequel les transactions portent. Il devient le principal pourvoyeur de ce sur quoi les échanges sont menés.

Une prestation ou une performance ont lieu face à une situation requérant une solution, et elle se déroule dans une situation où des interactions sont sollicitées. Il faut donc organiser préalablement ces interactions, spécialement celles de l'élève avec son formateur, mais sur des questions strictement et pertinemment liées à l'apprentissage à apprendre, telles que : La nature et les propriétés des situations-problèmes par lesquelles on reconnaît celles-ci ; les conditions de recension des informations, sachant que celles-ci comprennent les outils intellectuels et physiques qui font l'objet de mobilisation de la part de l'apprenant ; la recension de ces informations dépend de la nature et des propriétés des situations-problèmes ; leur collecte respecte une certaine séquence dans la plupart des cas, puisque certains savoirs ont un caractère signifiant ou conditionnel vis-à-vis d'autres savoirs qui y font appel. Une performance à accomplir se reconnaît aussi par sa nature, sa durée et ses critères d'évaluation, caractéristiques qui vont déterminer le déroulement de la performance/prestation. Aucun succès n'est garanti sans le contrôle personnel ou collectif de certaines conduites et attitudes à tenir pendant la prestation.

Aucune science ne pouvant prétendre épuiser le réel, nous allons nous en tenir à ces questions liées à l'apprentissage à apprendre, qui nous apparaissent déjà relativement épineuses.

En tout, les interactions, échanges ou transactions et leur organisation vont donc porter sur la nature et les propriétés des situations-problèmes et sur les

conditions de recensement des informations. Ils prendront en considération le principe de l'antériorité des savoirs signifiants, de même que la nature et les propriétés des situations-problèmes. Ils porteront également sur la nature, la durée et les critères d'évaluation d'une performance à accomplir, sans négliger les attitudes et les conduites à tenir pendant la prestation. Les instructions sur le déroulement de la performance/prestation devront faire l'objet des interactions.

6. Les protagonistes

Nous validons volontiers la conviction selon laquelle les habiletés intégrées, complexes, à caractère professionnel, se construisent dans des interactions multiples : celles de l'apprenant avec l'enseignant, celles de l'apprenant avec ses pairs, celles de l'apprenant avec des ressources didactiques (matériel scolaire, équipements de laboratoire, etc.), avec toutes occasions d'apprentissage (rencontres, visites, etc.). Mais nous privilégions ici les interactions entre le formateur, l'apprenant et l'objet d'apprentissage auquel il fait face à l'aide des ressources didactiques, plutôt que l'interactivité avec ses ressources.

Aussi, force est de remarquer que l'animation des interactions maître-élève-objet de savoir inclut l'interactivité élève-ressources didactiques. Et leur orchestration est réalisée par le maître qui, dans ses échanges avec l'élève au sujet de l'objet du savoir, aiguillonne cet élève sur différences sources ou instruments générateurs d'informations liées au savoir à acquérir. Ceci se rapproche de la conception selon laquelle « *moins il existerait d'interface entre le professeur et l'étudiant, plus il y aurait interactivité, l'interface se situant du côté du savoir à construire, et en train de se faire à la fois par l'apprenant et par le professeur dans l'espace du cours.* » [3] ; mais il l'intègre, tout en rattachant l'agent interactif au rapport de l'élève au savoir plutôt qu'à celui du maître à l'élève.

C'est pourquoi il est utile de tenir compte des outils d'interactivité [3] dans la préparation des conditions d'interactions pédagogiques.

7. Localisation et identification des ressources

Les ressources qui renferment ou représentent des sources les informations se trouvent dans des répertoires dont certains sont organisés et structurés et d'autres, en friche.

On trouvera ci-dessous les grands bassins pouvant contenir des informations pertinentes à l'élaboration d'une réponse principale demandée dans une situation-problème. Ces sources d'informations ne se limitent pas tous à contenir passivement des ressources d'apprentissage ; elles peuvent également générer activement des informations exploitables ou, dans certains cas, servir de moyens en tant qu'instruments et outils de réalisation. On pense alors aux sources aux **cours et fascicules de cours** et aux **occasions d'apprentissage internes** fournies par les séances de cours magistraux (CM), de travaux dirigés (TD), de travaux pratiques (TP) et de travaux de réalisation (TR), auxquelles s'ajoutent les échanges en équipes. On fait référence également aux **occasions d'apprentissage externes** offertes par les visites de milieux de travail ou visites en entreprises, les visites de laboratoires d'apprentissage ou de recherche et les rencontres nationales et internationales créées par des tables rondes, des ateliers, des séminaires et des colloques les salons d'exposition, en passant par les visites de musées et les fouilles d'archives. A ces sources s'ajoutent **les ouvrages bibliographiques**, qui sont des réserves de connaissances produites et mises sur des supports sous des formes variées telles que les rapports de recherche, les actes de colloque, les manuels (scolaires notamment), les revues, les catalogues, les magazines, les monographies, etc. Dans le prolongement des **acquis antérieurs et des expériences pratiques** se situent **les technologies**

(de l'information et de la communication notamment) (TIC) qui constituent une bonne part des réserves d'informations, regroupant l'exploitation de logiciels d'application usuels (Excel, Power Point, etc.) et de l'Internet (Système de télécommunications, dont les réseaux fonctionnant sous WIBOX font actuellement partie des derniers nés.) ; technologies en nombre de plus en plus élevé, parmi lesquelles figurent les biotechnologies, les Systèmes d'Apprentissage en Multimédia interactif et les réalités virtuelles. Nous simulons à présent des animations par quelques jeux d'interactions aux différents stades de mobilisation des ressources.

8. Le stade déclaratif et le stade procédural de la mobilisation des ressources

Bien que perçue comme étant active, tout aussi active que l'investissement, l'identification est un processus accumulateur de ressources ; elle est donc purement déclarative et, comme telle, elle est improductive. Ce stade est celui de l'acquisition des informations sous formes de ressources transférables au stade procédural, celui de l'utilisation de ces ressources. Aussi, faut-il remarquer que, les échanges portant sur l'acquisition d'outils de traitement d'une situation-problème peuvent avoir lieu à l'intérieur du processus déclaratif mais aussi après, à des moments spéciaux du stade procédural.

En effet, bien qu'un processus d'identification soit actif, il représente une phase morte ou improductive, dans la mesure où il n'a pour effet que d'accumuler des matériaux et des outils ou même des méthodes pour la construction d'une réponse terminale attendue telle que formulée par une situation-problème. Cela n'amoindrit pas l'importance de cette phase dans

la mise en œuvre des ressources qu'elle permet de répertorier : vu sa place et son rôle d'accumulation des conditions propices à l'élaboration de la réponse finale, elle précède et doit précéder cette réponse productrice d'effets. Les actions d'identification conduisent à stocker les informations recueillies dans ce but. Par leur rôle de stockage, elles traduisent son caractère déclaratif, l'identification ne conduisant qu'à répertorier, choisir, recueillir, ou recenser les « savoirs-ressources » ou mieux « les habiletés-ressources » (puisqu'en FPC, tous les savoirs sont ramenés à des savoirs pratiques définis en termes d'habiletés [4])

Au stade procédural, période dynamique d'interactions productrices d'apprentissages, les compétences des élèves se cristallisent au cours des interactions animées par leur formateur. Mais, scientifiquement, ceci ne peut réussir que si les interactions sont préalablement bien organisées. Cette phase préparatoire de l'animation des interactions, si elle est escamotée, peut facilement hypothéquer la construction des compétences. C'est pourquoi nous voulons nous y atteler ici, aux stades déclaratif et procédural d'une démarche de mobilisation de ressources. Nous simulerons des animations par quelques jeux d'interactions aux stades de mobilisation des ressources.

8-1. Jeux d'interactions sur des objets d'animation

L'organisation des interactions simulent celles-ci en guise de stratégies de communication. C'est donc à travers un système de communication qu'on envisage d'organiser les transactions.

L'idée est plus exactement d'organiser des interactions au moyen de ressources appropriées, pour favoriser la communication de l'apprenant avec ses différents partenaires, c.-à-d. son environnement humain et son environnement matériel.

Ici, nous privilégions l'idée d'organiser les interactions de l'élève avec le partenaire formateur au moyen de ressources appropriées, pour favoriser la communication de l'apprenant avec ses autres partenaires dans son environnement humain et matériel. Cette préférence se justifie par le fait que les compétences du formateur, telles que soulignées plus haut, soutiennent l'apprentissage à apprendre dans un système de transactions organisées.

Les interactions pédagogiques à prévoir prennent en compte les principes fondamentaux de l'approche de formation par compétences dans laquelle s'inscrit notre travail. Ces principes soutiennent notamment l'autonomie dont l'apprenant doit toujours faire preuve dans la résolution des situations-problèmes complexes de nature authentique [7] : le formateur lui laisse, certes, la responsabilité de ses apprentissages ; il doit donc se prendre en charge, comme un conducteur de véhicule ; mais à ses côtés il y a un «copilote», le formateur, bien plus expérimenté que lui, tant dans l'identification des ressources à mobiliser que dans l'investissement/utilisation de ces ressources en situation de performance. Nous simulons des animations par quelques jeux d'interactions aux stades de mobilisation des ressources.

8-2. Les interactions en phase déclarative

8-2-1. Interactions sur les conditions de recension des informations

Les informations rencontrées n'étant pas toutes nécessairement pertinentes à l'objectif visé, il convient de les sélectionner selon des critères choisis. L'un des critères qui s'imposent pour satisfaire «l'authenticité» [7] de la démarche de l'élève et du produit fini est que les outils et habiletés à mettre en œuvre soient transférables à la construction de cette réponse attendue,

quelles que soient la démarche de l'élève et la forme du résultat attendu. C'est pourquoi, pour mériter d'être retenue, toute information rencontrée doit pouvoir satisfaire la notion de ressource « signifiante » [7]. Le formateur a le devoir de le faire remarquer à l'apprenant, préalablement à l'accomplissement de la prestation.

La recension des savoirs signifiants et des compétences signifiantes, donc transférables à l'accomplissement d'une tâche authentique, implique un choix judicieux des contenus de formation disciplinaires à dispenser aux apprenants. Ces contenus doivent avoir été choisis, sélectionnés au regard des « standards » d'objets définis pour couvrir un programme typique de formation par compétences. Ces contenus deviennent des ressources quand ils sont dispensés (par le maître) avant et surtout pendant les séances procédurales de traitement d'une situation-problème ; car alors ils sont susceptibles de générer chez l'apprenant les informations parmi lesquelles il peut faire des choix en fonction de la tâche dont il est responsable.

Le terme « standard » [SG], utilisé à d'autres occasions au niveau stratégique pour définir l'équivalent des finalités d'un système d'éducation-formation orienté sur l'Approche par compétences, est ici utilisé au niveau pragmatique pour désigner une tâche ou une situation paramétrable. Un standard apparaît comme une situation-mère riche en harmoniques, comme un signal carré l'est en électronique ou en télécommunications, dans tout système générateur de fréquences à partir d'une fréquence de base appelée « la fondamentale » (f_0). Les tâches ou situations dérivées sont les harmoniques de la situation standard, dite aussi situation-mère paramétrable. En effet, face à un « standard » d'objectif auquel la situation-problème est rattachée, le formateur doit dispenser aux apprenants des cours dont le contenu et les produits ont un lien direct avec la situation-problème mère standard. Les cours en FPC sont donc donnés en prévision de l'identification des informations pertinentes que l'apprenant recherchera en

relation avec le problème à résoudre. C'est en cela que les cours constituent l'une des ressources les plus importantes et les plus riches en FPC. C'est aussi pourquoi la situation-problème mère a besoin d'être bien interprétée et comprise au préalable par les deux partenaires de l'apprentissage. Le « préalable » concerne aussi les savoirs signifiants par rapport aux compétences authentiques : c'est le « principe de l'antériorité » des savoirs signifiants.

8-2-2. Interactions sur le principe de l'antériorité des savoirs signifiants

Dans une idée de pédagogie des compétences transférables et des pré-requis, idée qui découle de la compréhension préalable des règles du jeu de mobilisation de ressources entre maître et élève, il faut noter ce qui suit. Les interactions nécessaires entre apprenant et formateur, telles que soulignées précédemment, doivent plutôt s'être déroulées au cours d'activités signifiantes [7], antérieurement à l'exercice des compétences pour lesquelles elles constituent des ressources construites et acquises, au même titre que les pré-requis à une activité d'apprentissage. Ainsi, en électronique, au moment d'associer une horloge à des compteurs binaires pour générer des mots binaires d'une certaine longueur au cours d'une activité authentique, ce n'est plus le lieu d'entreprendre l'apprentissage de la structure externe (brochage et signaux) et des principes de fonctionnement des multivibrateurs et des compteurs. Cela doit avoir été maîtrisé auparavant en tant que compétences transférables à l'acquisition d'une compétence authentique sur la génération de mots binaires. Associer une horloge à un compteur, associer deux compteurs ou plus selon la longueur des mots

binaires à générer, faire fonctionner un registre de comptage en mode comptage (Up) ou en mode décomptage (Down) pour ce qui est des compteurs réversibles, sont toutes des opérations, ou procédés, qui doivent faire l'objet d'acquisition de compétences transférables, car elles sont toutes de cette nature, transférable, pour une activité authentique qui les sollicite au besoin.

On comprend donc que les apprentissages transférables constituent des ressources à mobiliser pour effectuer des apprentissages authentiques, lesquels sont plus complexes, plus complets et plus réalistes que les précédents, qui constituent, leurs antécédents dans la fonction de mobilisation procédurale des ressources déclaratives. Ils doivent être donc entrepris en amont des authentiques dans lesquels ils seront investis. C'est plus précisément la fonction procédurale de mobilisation de ressources, ou la mise en œuvre de la « fonction déclarative » de la mobilisation.

Il faut toutefois noter que, du moins en FPC, il est pédagogiquement utopique de pouvoir fournir à l'apprenant la totalité des ressources transférables, au préalable d'une activité authentique, sauf si celle-ci ne présente pas le caractère complexe qu'on lui suppose. D'autre part, si le fait de fournir plus d'informations, donc plus de savoirs, à l'apprenant le rend plus compétent (selon l'acception du terme que lui assigne G. Scallon), cela ne le rend pas nécessairement plus performant (selon le même auteur), puisque la seule détention des outils d'un travail ne garantit pas la capacité de savoir les utiliser pour réaliser le travail. Ce qui veut dire que les activités d'acquisition de compétences transférables doivent se limiter à un contenu essentiel, nécessaire au démarrage des activités de leur transfert en activités d'acquisition de compétences authentiques, à la condition d'en prévoir d'autres en complément, à l'intérieur même des activités de performance, et qui donneront lieu à ce qu'on peut appeler des « compétences

endogènes »[7]. Cela nous amène à parler d'activités et de compétences endogènes au processus de performance.

8-3. Les interactions en phase procédurale de mobilisation de ressources ou interactions pédagogiques endogènes

Les occasions d'acquisition de compétences transférables, fournies en dehors du processus de réalisation d'une situation de performance, peuvent être traitées d'exogènes à ce processus. Ces occasions ont été évoquées et débattues jusque-là pour servir de cadres d'échanges entre apprenant et formateur pendant la phase déclarative de mobilisation des ressources en FPC.

Ici par contre, nous réservons une place importante aux occasions déclencheuses d'apprentissage qui se présentent à l'intérieur même d'un processus d'investissement des compétences transférables acquises. C'est le cas des moments critiques d'une situation de performance, qui nécessitent des interactions entre partenaires de l'apprentissage : interactions endogènes notamment entre formateur et apprenant et entre l'apprenant et ses pairs.

Une pédagogie des compétences transférables doit aborder pertinemment cet aspect important des activités de productions exogène et endogène de compétences signifiantes, transférables au traitement de situations de performances considérées.

Ainsi, en électronique, au moment d'élaborer une fonction d'adaptation entre deux milieux, numérique pour l'un et analogique pour l'autre, en vue de commander un moteur à courant continu aux caractéristiques définies, il s'impose une démarche de raisonnement si compliquée que l'apprenant sent le besoin d'interagir avec d'autres sources et ressources complémentaires afin de construire des compétences supplémentaires nécessaires à cette

élaboration ; c'est ainsi que se déclenchent des interactions endogènes entre le formateur, l'apprenant et ses pairs.

Les moments critiques d'une même situation de performance peuvent être multiples. Cependant, si le standard est déjà réduit à un assortiment de tâches accompagnées de consignes à respecter, le tout consigné dans un cahier des charges, l'apprenant n'a plus d'autre choix que de se conformer strictement au cahier des charges ; il n'a de choix ou ne peut agir que sur les aspects imprécis ou généraux de ce qui est demandé par le formateur dans le cahier.

Cette dimension de la responsabilité de l'apprenant est automatisée plus loin au niveau du Déroulement de la performance. Entendre par « automatisation » la mise à exécution de la procédure considérée.

Pour préparer le déroulement d'une performance, nous décrivons des actions qui consistent à animer différentes interactions.

La durée de la prestation est relativement longue, répétons-le. Mais quelles sont les modalités de cette performance ? En quoi consiste-t-elle ? Ce n'est pas un simulacre de comportement de l'apprenant ; c'est concrètement la démonstration par l'apprenant de sa capacité à réinvestir les ressources disponibles telles qu'elles auront été identifiées par le maître (en PPO) ou par l'élève sous la conduite du maître (en FPC) (1), pour l'élaboration/la construction/le tissage d'une réponse demandée. Ce qui conduit à parler d'opérations ou de procédés endogènes à la performance/prestation.

Les opérations endogènes à la prestation se manifestent par la poursuite du choix des moyens et instruments de performance/prestation, mais surtout par l'utilisation de ceux-ci.

Chemin faisant, il peut arriver que l'élève se livre à la modification des ressources qu'il aura identifiées antérieurement ; il peut également modifier des stratégies et réaligner sa démarche personnelle.

L'apprenant peut s'auto-évaluer, c'est-à-dire tester régulièrement et personnellement ses propres stratégies et sa propre démarche, pour s'ajuster en élaborant d'autres stratégies et démarches, en remplacement ou en complément. Il peut même en arriver à changer certaines de ses productions successivement faites au cours de sa prestation. C'est la fonction formative de la régulation en apprentissage en APC.

Ces opérations endogènes à la performance/prestation, multiples et parfois imprévisibles, naissent du fait que, généralement et logiquement les ressources répertoriées par l'apprenant avant la prestation (par des opérations déclaratives, exogènes à la prestation) ne sont pas exhaustives ou même pas suffisantes pour élaborer une réponse demandée. Le formateur fait remarquer cet aspect pendant la phase déclarative (exogène) de la démarche de mobilisation. Mais il fait aussi noter à l'apprenant que celui-ci n'est pas tenu de recenser toutes les ressources pertinentes avant de débiter l'exécution de la performance. L'apprenant doit donc savoir qu'il aura à poursuivre le choix des moyens et des instruments de résolution du problème qui lui aura été soumis.

De plus, le formateur donne à l'élève la latitude de modifier les ressources qu'il aurait identifiées pour les adapter à ses besoins en vue d'une meilleure prestation/performance, c'est-à-dire pour une plus grande efficacité dans la prestation et aussi en vue de réaliser un produit final de meilleure qualité.

Il faut rappeler à l'apprenant que les stratégies qui lui sont inspirées pendant ses démarches d'identification de ressources font partie de celles-ci. Il sera ainsi amené à se rendre compte que sa démarche personnelle, élaborée par lui-même ou inspirée à d'autres occasions, contribue à augmenter ses

ressources et à renforcer ainsi ses moyens d'action et son pouvoir d'action [7].

En outre, dans le souci d'une meilleure performance, il sera loisible à l'apprenant d'opérer des modifications, en cours de prestation, dans sa démarche personnelle et dans les stratégies qu'il aurait retenues en amont du processus de performance : L'apprenant peut sentir le besoin de changer de démarche et certaines stratégies dont il aurait été inspiré. Le formateur lui en laisse le droit conformément à la fonction formative de l'évaluation en APC, qui permet de se reprendre en vue de s'ajuster [7], caractéristique majeure de la FPC, un processus de formation à plusieurs boucles de régulation.

Il faut prévoir d'avertir l'apprenant qu'au besoin il sera amené tantôt à suivre des cours (CM, TD, TP, TR), à assister à un séminaire, tantôt à visiter une entreprise, un laboratoire, un musée, à se documenter sur des thèmes choisis, etc.

8-3-1. Interactions sur la nature et les propriétés des situations-problèmes [7]

Sur la nature des situations-problèmes : Authentiques, elles découlent directement de la vie professionnelle ou de la vie quotidienne courante ; elles sont donc socioprofessionnelles ; ou elles sont une description des activités qui se rapprochent de la vie socioprofessionnelle ; elles simulent ainsi une famille de situations-problèmes et constituent un « standard » [7]; elles dérivent donc de celui-ci.

Sur les propriétés des situations-problèmes : La complétude et la complexité caractérisent une situation-problème ; et pour augmenter ses propriétés ou ses capacités d'induire des apprentissages, elles doivent être présentées « floues » [7].

8-3-2. Échanges sur la nature, la durée et les critères d'évaluation d'une performance à accomplir

Sur la nature et la durée de la performance : Une performance équivaut à une prestation à accomplir à partir d'une situation dite « de performance », au moyen de ressources déjà disponibles, dans un esprit d'efficacité. Sa durée est liée à la complexité et à la complétude de la situation problème ayant conduit à la performance. Elle est plus ou moins longue, tenant compte également de la durée de la formation à dispenser à l'apprenant.

Sur les critères d'évaluation de la performance : Étant donné la fonction formative [7] reconnue à l'évaluation en FPC, celle-ci est naturellement formative au même titre que les cours magistraux (CM), les travaux dirigés (TD), les travaux pratiques (TP) et les travaux de réalisation (TR), et non sommative. L'apprenant y est observé 1) sur l'élaboration et la mise en œuvre de sa propre démarche ; 2) sur sa performance (capacité à exploiter au mieux toutes les ressources disponibles dans un temps relativement court) ; 3) sur la qualité de sa production.

Se préparer donc à dire à l'élève, à lui signifier, que les situations-problèmes sont une occasion d'apprentissage ; c'est pourquoi la réalisation intégrant¹ l'évaluation des situations de performance liées à elles a une fonction formative et non sommative.

Les situations-problèmes constituent des cadres d'échanges pédagogiques entre apprenant, ressources et formateur, propices à l'apprentissage ; et le formateur a le devoir de le signifier à l'apprenant avant même d'entreprendre toute activité typique de formation par compétences. Il lui fera noter particulièrement que la prestation/performance est un moyen d'apprentissage, une occasion d'apprentissage, et non une situation

¹ la réalisation des situations de performance intégrant son évaluation a une fonction formative et se juxtapose à la réalisation de la FPC.

d'évaluation sommative faite pour vérifier la maîtrise d'un contenu de formation disciplinaire achevée.

Ces lignes insufflent des idées sur les catégories d'activités d'une formation programmée, l'une de ces idées étant de prévoir deux groupes d'activités d'enseignement/apprentissage. Le premier groupe serait un ensemble d'activités (cours, TP ; TD) conduisant à une évaluation sommative (celle pour laquelle la maîtrise du contenu de ces activités est appréciée, vérifiée, testée et notée, par exemple sur une base pondérée sur 20).

L'autre groupe serait un assortiment d'activités dites de formation par compétences, basées sur la mobilisation de ressources à identifier et à investir par l'élève alors considéré autonome et évaluées sur des critères tels que la démarche personnelle de l'élève, sa performance et la qualité du produit final obtenu. Dans ce dernier groupe d'activités, l'évaluation et les enseignements se juxtaposent pour faire la formation ; celle-ci est faite d'évaluations et d'enseignements coordonnés les uns aux autres. L'évaluation est alors dite formative. Elle est faite d'appréciations, notées ou verbales, de régulations/ajustements, de reprises si nécessaires, etc. le tout pouvant être pris ou pas en considération pour un passage en classe supérieure.

Mais il serait pertinent que ces deux groupes d'activités soient prévus dans un programme et dispensés en vue d'une évaluation formative sur les uns et d'une évaluation sommative sur les autres, les deux évaluations devant être considérées pour un passage en classe supérieure. Des proportions telles que 20% pour le contrôle continu, 30 % pour l'évaluation formative et 50 % pour l'évaluation sommative apparaissent raisonnables. On obtiendrait alors un programme de formation à séquences multiples comportant chacune, de manière concomitante, des activités d'apprentissage par mobilisation de ressources à évaluation formative et des activités de formation disciplinaire

à évaluation sommative. La **figure 1** ci-dessous illustre en deux modules une telle formation.

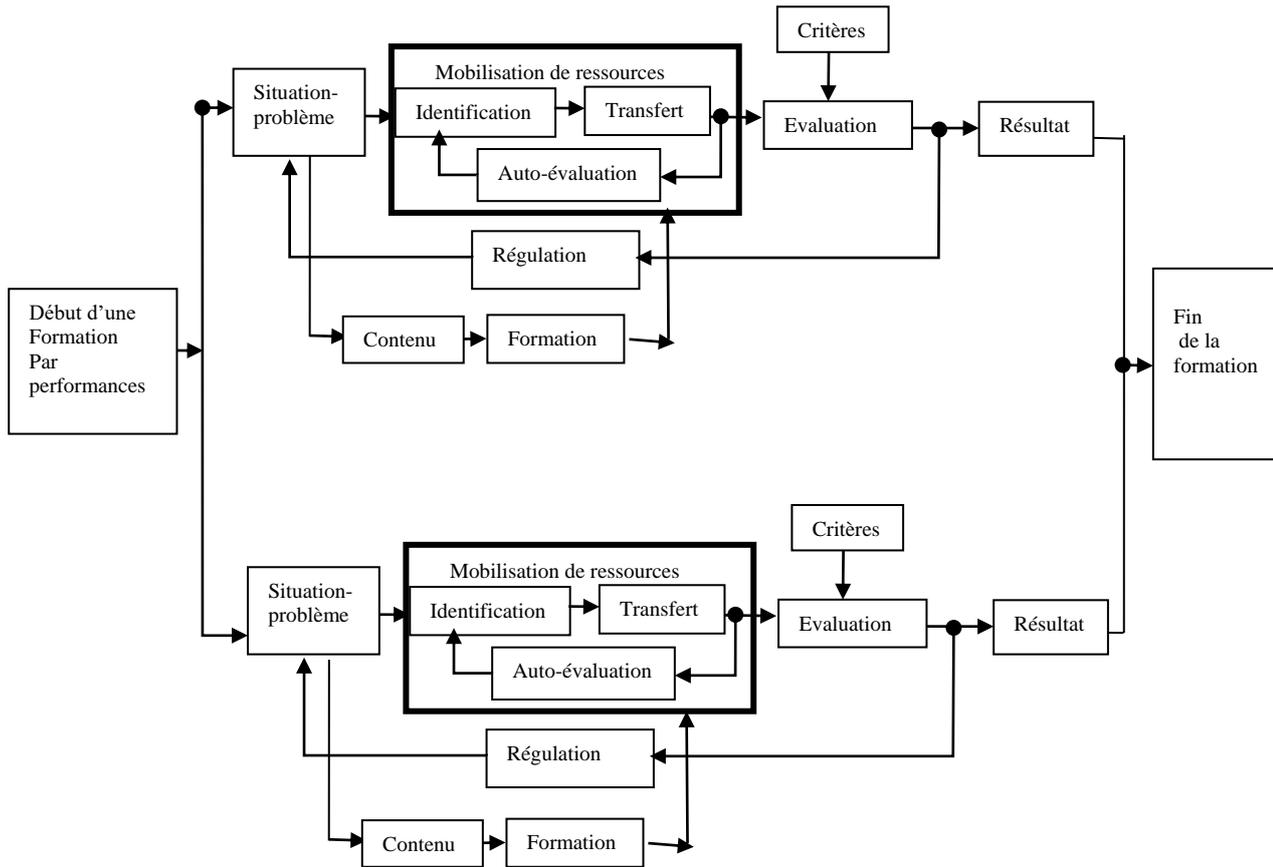


Fig. 1 : Séquences concomitantes de formation disciplinaire et par mobilisation de ressources

8-3-3. Interactions sur les attitudes et les conduites à tenir pendant la prestation

Les partenaires de l'apprentissage (le maître, l'élève et ses pairs) sont tenus d'adopter des attitudes et des comportements dans diverses situations, notamment, face aux erreurs ou écarts de logique qu'ils seraient susceptibles de commettre dans leurs raisonnements. Ils doivent en recevoir des alertes : expérimenté, le formateur doit alerter l'apprenant de l'éventualité de commettre des erreurs s'il n'y prend garde, dans une situation ou dans l'autre.

À l'égard des abus, que ce soit abus de langage, d'exigence ou d'empiètement à l'autonomie, l'attitude idéale serait d'être rigoureux mais non perfectionniste et d'éviter des excès : s'éloigner le plus possible des antipodes, car « trop c'est comme pas assez », comme nous le disons au Québec, c'est nuisible à l'évolution. Il faut donc y prendre garde.

Au-delà de la rigueur et de l'inévitable motivation (intrinsèque et extrinsèque) qui doivent animer l'apprenant, celui-ci doit s'armer ou se doter d'une forte détermination et d'une persévérance inébranlable, la procédure de prestation/performance étant relativement longue et jonchée d'embûches. C'est un cheminement qui exige de l'apprenant un effort soutenu, sans relâche.

Au terme de l'identification des ressources de base et de l'observation des attitudes et des conduites à adopter, le déroulement de la performance peut commencer. C'est le démarrage de la phase procédurale de la mobilisation des ressources, en phase de prestation/performance. Nous en prévoyons un exercice dans le cas de la commande numérique d'un moteur DC.

Pour réaliser cette phase procédurale, celle du déroulement de l'activité d'apprentissage, les interactions au stade déclaratif devraient avoir lieu pour permettre à l'élève de se préparer à mobiliser ses ressources et au formateur de savoir à quoi s'attendre quant à ses interventions auprès de l'apprenant

pendant le déroulement de l'activité. C'est dans ce but que nous avons jugé pertinent d'engager cette phase déclarative, préalable à la procédurale.

En effet, il est une chose de répertorier ou de retenir les moyens pouvant servir à exploiter une situation en vue d'accroître ses connaissances ou ses compétences ; il en est une autre de savoir investir ses ressources quand le besoin se fait sentir dans des situations complexes comme celles d'une tâche simulant un travail professionnel.

Le cas de la commande numérique d'un moteur DC peut nous servir de cadre d'interactions, permettant au formateur averti et outillé d'appliquer ses interventions et à l'apprenant équipé de faire fonctionner ses ressources sous la conduite de son maître.

Pour préparer cette phase d'automatisation des animations, nous anticipons ici les opérations endogènes au déroulement de la performance/prestation, poursuivant ainsi la description de jeux d'animation des interactions.

9. Préparation des instructions et opérations endogènes au déroulement de la performance /prestation

C'est le lieu de la préparation des conditions d'interactions pédagogiques où il est utile de tenir compte des outils d'interactivité [3] pour favoriser l'orchestration ultérieure, par le formateur, des diverses transactions. Les machines, telles que les microordinateurs et les serveurs qui gèrent les communications entre ces derniers, sans oublier les simulateurs physiques et autres outils didactiques dont les laboratoires d'apprentissage sont équipés, tiennent lieu d'outils d'interactivité : fonctionnant en mode conversationnel, leur convivialité avec l'apprenant imprime sur celui-ci le savoir qu'ils portent ou diffusent. C'est pourquoi il est jugé utile de les intégrer dans l'organisation des interactions de l'élève avec son maître. Ce formateur pourra alors, par moments opportuns, faire appel à leur interactivité avec l'élève en observation.

Les TIC représentent l'un des outils d'interactivité les plus prisés de nos jours, dans les écoles, dans les centres de recherche, en entreprise, à domicile, bref, dans presque tous les compartiments de la vie sociale, estudiantine et socioprofessionnelle. Les TIC à l'école donnent une grande latitude au formateur dans la préparation de ses interventions auprès de ses élèves dans un contexte d'apprentissage par mobilisation de ressources internes et externes de l'élève.

Donnons ici un aperçu de ce que le formateur peut faire avec les TIC dans ses interactions avec ses élèves dans un tel contexte.

10. Les TIC en contexte de formation par compétences

Rappelons qu'en situation d'apprentissage par compétences, le rôle du formateur n'est plus de livrer toutes crues des instructions à l'élève, mais plutôt de laisser à celui-ci le soin de les construire en le guidant. Le guider, c'est une dynamique. Il faut comprendre par guider, d'abord une connaissance préalable par le formateur des voies, des méthodes, des stratégies, des pratiques porteuses des savoirs recherchés. Cela suppose ensuite de savoir choisir les moments opportuns où il doit suggérer à l'élève de s'engager dans l'une ou l'autre de ces voies, d'adopter telle méthode ou telle autre ; etc. Il joue le rôle d'un berger qui connaît d'avance les bons pâturages et, face à l'élève, les meilleures façons de brouter pour mieux assimiler. Les TIC font partie des meilleurs pâturages de ces ressources. Elles livrent également de bonnes méthodes et des stratégies.

Il faut voir dans les TIC, les réalités virtuelles, la robotique pédagogique, les Systèmes d'Apprentissage Multimédia Interactifs (SAMI), l'Internet, la téléphonie mobile, l'usage de logiciels d'application (Word, PowerPoint, Excel, logiciels de simulation et de programmation informatique, etc.). Toutes ces technologies sont adoptées pour répondre à des besoins de formation. Ce sont, pour l'école, des outils pour enseigner et pour apprendre.

Partout en France et en Afrique en particulier, on réfléchit et on agit pour développer le numérique dans tous les secteurs d'activités. Pour le secteur Education-Formation, on s'atèle à faire contribuer les technologies de l'information et de la communication pour l'éducation, les TICE, à la réussite des apprentissages. Car, comme le fait remarquer Xavier Darcos [11] dans son discours du 14/05/2008 sur l'Usage des TICE à l'école, celle-ci se doit de transmettre aux élèves les instruments d'analyse et les réflexes nécessaires à un bon usage des technologies de l'information et de la communication. Pour ce faire, il est nécessaire que cette « éducation numérique » [11] puisse être engagée sous l'égide d'enseignants compétents, c'est-à-dire formés aux TICE. C'est dire qu'aujourd'hui, la formation des enseignants doit passer par la formation aux TICE si l'on veut faire de ceux-ci des intervenants compétents dans les activités d'apprentissage des élèves et étudiants. Cette formation présente deux volets : celui des spécialistes en Ingénierie didactique pour l'Education et la Formation, en l'occurrence pour l'Education numérique, qui auront à développer les habiletés en maintenance des Moyens et Outils d'Enseignement et d'Apprentissage, particulièrement en récupération et reconditionnement des ordinateurs pour l'éducation et la formation ; et celui des enseignants animateurs d'activités d'éducation-formation, donc usagers ou utilisateurs de ces instruments d'appui pédagogique, qui auront la charge de dispenser leur enseignement ou de conduire des activités d'apprentissage à l'aide de ces instruments.

Aujourd'hui, on encourage les écoles à valoriser les nouvelles technologies, à promouvoir les usages d'Internet dans les écoles, à favoriser les échanges d'expériences.

Il s'ensuit un accroissement des activités d'Ingénierie Didactique (IngD), par lesquelles des moyens et outils d'Enseignement et d'Apprentissage sont développés. Ainsi, la France a dû élaborer et mis en place « 1000 dispositifs de visioconférence dans les écoles pour favoriser l'apprentissage précoce de l'anglais » [11] ; elle retient des dossiers qui proposent des solutions pédagogiques et techniques. Elle a dû mettre en place une filière de reconditionnement d'ordinateurs à destination des écoles, car pour elle l'équipement des écoles avec des ordinateurs reconditionnés est une des solutions pertinentes pour promouvoir l'« éducation numérique » qui fait partie des missions de l'école.

11. Conclusion

Les habiletés intégrées en compétences se construisent. Elles le sont dans des situations d'apprentissage qui privilégient les interactions pour apprendre à apprendre, essentiellement entre apprenant et formateur, au regard de l'objet d'apprentissage, en tirant profit des ressources technologiques qui tiennent lieu d'agents favorisant l'interactivité. Les TIC occupent une place prépondérante au sein de ces agents d'interactivité.

Les interactions pédagogiques prennent en compte les principes fondamentaux de l'approche de formation par compétences. Ces principes soutiennent en particulier l'autonomie dont l'apprenant doit toujours faire preuve dans la résolution de situations-problèmes complexes de nature authentique ; ils conçoivent que l'exercice de cette autonomie doit cependant se faire sous la direction et le contrôle du formateur agissant en tant que guide et "co-évaluateur" de la démarche, des stratégies et des produits de réalisation de l'apprenant.

On retient également qu'en plus de favoriser l'Ingéniosité humaine en lien avec les produits de l'intelligence, des arts et des sciences, l'aire d'interactions *Apprendre à apprendre* vise entre autres le développement de la rigueur intellectuelle, des stratégies et des compétences mais aussi

l'attitude à résoudre des problèmes et à prendre des décisions. En cette aire, on conçoit que le véritable apprentissage dépasse largement l'acquisition des connaissances, qu'il fait intervenir l'application raisonnée de ces connaissances, l'esprit critique et la résolution de problèmes.

Les jeux d'interactions se préparent en phase déclarative de la mobilisation des ressources ; ils sont mis en œuvre en phase procédurale à l'égard d'objets d'animation, phase au cours de laquelle des opérations endogènes sont menées en adéquation notamment avec la nature, la durée et les critères d'évaluation d'une performance accomplie.

Les interactions entre des ressources humaines devront s'accompagner de l'interactivité avec des ressources matérielles et technologiques, telles que les TICE qui contribuent à la réussite des apprentissages. De là surgit le rôle pertinent de l'Ingénierie Didactique (IngD) pour l'élaboration, le choix et la maintenance d'outils matériels d'apprentissage. Par son projet d'ouverture d'une filière de récupération et de reconditionnement des ordinateurs pour équiper les écoles, la France en donne le ton.

Références bibliographiques

- [1] Antoine AKPA (1994), **Elaboration d'un ensemble didactique, le Réseau Electrocinétique, pour l'apprentissage du concept de courant électrique au second cycle du secondaire**, thèse doctorale, Montréal : UQAM
- [2] Guy BERGERON (1987), **La robotique adaptée : Guide pratique pour les enseignants, les parents et les enfants**, Camelion : Longueuil/ Montréal
- [3] Evelyne LOMBARDO, Yann BERTACCHINI, Dr Eric MALBOS (2004), *de l'interaction dans une relation pédagogique à l'interactivité en situation d'apprentissage des théories aux implications pour l'enseignement*, récupéré de <http://isdm.univ-tln.fr> , Laboratoire I3M-EA 3820, Université du Sud
- [4] Ministère de l'Éducation du Québec (2002), **L'Ingénierie de la formation professionnelle et technique : Développement des programmes d'études**, Gouvernement du Québec.

- [5] Pierre NONNON (1998), *Intégration du réel et du virtuel en science expérimentale*, récupéré de <http://www.inrp.fr/tecne/rencontre>
- [6] Pierre NONNON (2005), *L'ExAO : Bilan, développements récents et perspectives*, récupéré de <http://www.aix-mrs.iufm.fr/recherche>
- [7] Gérard SCALLON (2004), *L'évaluation des apprentissages dans une approche par compétences*, Editions du Renouveau Pédagogique : Québec
- [8] Techno-Science.net (2012), *interactions en sciences sociales*, récupéré de <http://www.techno-science.net>
- [9] France TREMBLAY (1995), *Du succès en sciences : pour améliorer vos capacités*, Editions Nouvelles : Montréal.
- [10] Robert VION (1996), *Aires d'interactions : Apprendre à apprendre*, récupéré de <http://isd.m.univ-tln>
- [11] Xavier DARCOS (2008), *Les TICE à l'école : Usage des TICE à l'école*, récupéré de <http://www.education.gouv.fr/cid21309/seminaire-de-l'association-rennaissance-numerique.html>, Ministère de l'Education nationale, France

Achévé d'imprimer
sur les presses de l'IPNETP

Décembre 2017

ISBN : 2-909426-41-6

EAN : 9782909426419

REVUE INTERNATIONALE DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE L'EDUCATION

SOUSSION D'ARTICLES : info@ipnetp.ci