

# Application d'une approche par compétences pour la conception des programmes pédagogiques

*Abdennebi TALBI & Abdellatif SAFOUANE*

École Supérieure de Technologie de Fès.  
Route d'Imouzzer. BP: 2427 - Fès, Maroc.  
Tél. : 055.60.05.85/86 ou [GSM] : (212) 61 56 35 78  
Fax : 055 60 05 88  
E-mail: abdennebi.talbi@caramail.com

## Résumé

Dans ce travail, nous présentons notre expérience en matière d'élaboration du programme pédagogique de formation de techniciens supérieurs en maintenance industrielle. Une démarche basée sur l'Approche Par Compétences (APC) et s'appuyant sur l'Analyse de la Situation de Travail (AST) est également présentée.

Ce travail s'inscrit dans le cadre de la réforme pédagogique qui intègre la notion de compétence pour une meilleure adéquation formation – emploi.

*Mots clés : Approche par compétences, analyse de la situation de travail, qualité de la formation, programme pédagogique, plan cadre de compétences.*

## 1. Introduction

La démarche qualité totale exige un changement profond dans le fonctionnement quotidien des entreprises [TALBI 98]. Ces exigences se transposent au niveau du fonctionnement quotidien des établissements et organismes d'éducation et de formation [TALBI 02]. La recherche des produits (services) de qualité sur le marché se répercute au niveau de l'entreprise par un besoin accru en compétences humaines. Cette qualité est le résultat direct de la qualité de l'éducation et de la formation des ressources humaines. D'où la nécessité de mettre en place de nouvelles stratégies éducatives.

Les choix stratégiques en matière de politique éducative ont été fixés en octobre 1999 par la commission spéciale chargée de proposer un projet de réforme du système d'éducation et de formation sous forme de charte nationale de l'éducation et de la formation. En juin 2000, cette charte est traduite sous forme de loi portant organisation de l'enseignement supérieur.

Cette nouvelle réforme sera traduite par les responsables de la gestion de l'éducation en plans d'action et en programmes, lesquels vont guider les enseignants qui ont pour tâche de mettre en pratique les objectifs pédagogiques explicités par les programmes de formation. En effet, la qualité d'un programme repose en partie sur celle de son corps professoral, notamment dans sa capacité à produire des savoirs et à accompagner le développement des compétences des étudiants. De telles programmes sont orientés principalement vers le contenu de l'enseignement et l'activité de l'enseignant. Or, les objectifs éducatifs formulés explicitement ou implicitement peuvent diverger d'un enseignant à l'autre. Ceci est vrai même pour des disciplines semblables enseignées à un même niveau de formation.

## 2. De la pédagogie du contenu à la pédagogie des compétences

Contrairement à la pédagogie traditionnelle essentiellement centrée sur les contenus à transmettre, la pédagogie moderne ou fonctionnelle se préoccupe avant tout des compétences que doivent acquérir les apprenants. Elle vise à rationaliser le processus enseigner/apprendre et à le recentrer sur la raison même du système éducatif et sa finalité, à savoir l'apprenant. Pour se faire, elle applique au domaine de l'éducation l'approche systémique qui a fait ses preuves dans tous les domaines et qui est devenue une théorie générale de l'action. Cette approche porte des réponses aux questions suivantes [HAROUCHI 03] :

- quel est le but à atteindre ?
- quel est le meilleur moyen pour l'atteindre ?

- où en sommes-nous ?
- le but est-il atteint ?

Dans ce modèle, l'ordre des préoccupations est le suivant :

1. analyse des besoins,
2. détermination du but,
3. définition des objectifs et des compétences,
4. élaboration des programmes éducatifs et planification de l'évaluation,
5. choix des méthodes et leur mise en œuvre,
6. mise en œuvre de l'évaluation.

Cette démarche porte le nom de boucle ou spirale de l'éducation (figure 1).

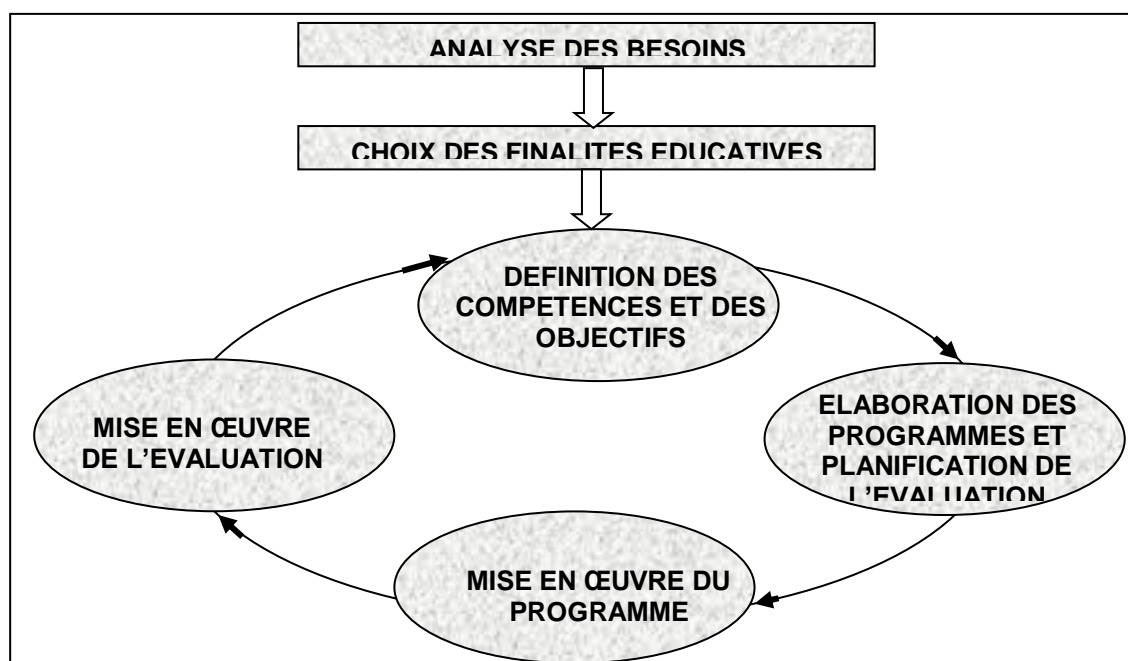


Figure 1 : Boucle ou spirale de l'éducation

Dans ce modèle, l'enseignement n'est pas défini seulement par un contenu, mais par une liste de compétences que doivent acquérir les apprenants et des objectifs qu'ils doivent atteindre, c'est-à-dire ce qu'ils seront capables de faire concrètement à l'issue d'une période donnée de formation.

### 3. La démarche qualité en éducation

Dans le système d'éducation/formation, de véritables réserves d'efficacité et de productivité sont disponibles au niveau de chaque établissement, qu'il s'agisse de l'enseignement général, technique, professionnel, de formation continue ou autre et concernent toutes les étapes du processus éducatif, la gestion de l'ensemble et l'optimisation des ressources. Cependant, l'existence de dysfonctionnements (non-qualité) nuit à la qualité de la formation.

A une époque où les ressources sont de plus en plus limitées eu égard aux besoins, où il faut faire mieux avec les moyens disponibles et où l'éducation est devenue la clé du développement et de la compétitivité, faire la chasse à la non qualité permet non seulement d'améliorer la performance et le rendement du système éducatif, mais permet aussi de réduire les coûts de non qualité et tirer le meilleur parti des ressources disponibles.

Comment mobiliser les réserves d'efficacité disponibles en éducation, et par conséquent améliorer le rendement du système, sa performance et donc la qualité de la formation ? Dans ce domaine, le monde de l'éducation a tout intérêt à s'inspirer de l'expérience de l'entreprise.

Gérer la qualité ne se réduit pas à gérer la qualité des situations ou actes pédagogiques, mais l'ensemble du processus éducatif. Autrement dit, la qualité doit être garantie au niveau de la démarche pédagogique, l'élaboration des objectifs et des programmes, l'utilisation de méthodes et supports appropriés au niveau de l'évaluation des enseignants, de la qualité de l'apprentissage et de la qualité de la gestion (figure 2). Chaque étape constitue le maillon d'une chaîne dont la faiblesse peut compromettre l'efficacité de tout le système. A

titre d'exemple, à quoi sert-il d'avoir des enseignants de qualité ou d'investir dans des méthodes actives de formation si les objectifs éducationnels ne sont pas pertinents eu égard aux besoins ? De même, quel serait l'impact d'une définition rigoureuse des compétences si les méthodes de formation ne sont pas adaptées ? Quel intérêt d'investir dans des méthodes actives de formation si le système d'évaluation continue à privilégier la mémorisation des connaissances ? Garantir la qualité de chaque étape impose d'attacher une importance primordiale à la conception autant qu'à la mise en œuvre et à l'évaluation. Il faudra que tout le processus soit de qualité et que celle-ci soit totale.

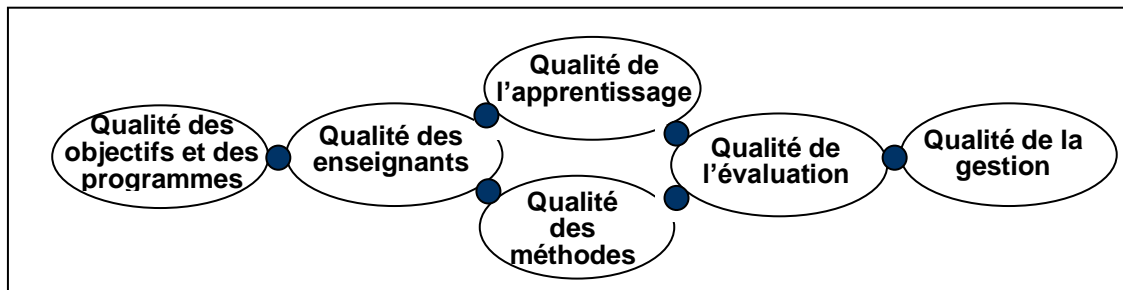


Figure 2 : Les différents maillons du processus de la qualité de la formation

#### 4. L'analyse des besoins

Que la formation soit courte ou longue, initiale ou continue, les besoins auxquelles doit répondre l'éducation professionnelle sont de quatre types :

- former à l'exercice d'une profession ou d'un métier,
- préparer à une situation de travail ou à de nouvelles fonctions dans le cadre d'une convention ou d'une promotion,
- améliorer la maîtrise d'une situation de travail : acquisition d'un savoir faire spécifique, mise à niveau et/ou maintien de compétences par suite de l'évolution ou de l'introduction de procédures ou techniques nouvelles ;
- ou enfin acquisition de compétences nouvelles pour des situations qui évoluent de plus en plus vite.

Quel que soit le type de formation, pour définir les buts et choisir les objectifs, il faut définir les compétences qui devront être acquises à l'issue de cette formation ; autrement dit identifier les problèmes auxquels ces professionnels devront faire face [BOUMANE 03].

Définir les buts et les objectifs d'une formation est relativement aisé lorsqu'il s'agit d'une formation courte visant à améliorer la maîtrise d'une situation de travail. Par contre, lorsqu'il s'agit de former à l'exercice d'une profession ou de préparer à une situation de travail, le choix des buts de la formation peut se révéler plus ardu. La tradition a été de se fier au jugement de spécialistes pour déterminer ce que les apprenants doivent savoir dans chaque discipline et doivent être capables de faire. Une telle procédure aboutie généralement à des programmes hypertrophiques, souvent loin de la réalité et de la pratique. Ce qu'il faudra, c'est fonder cette décision sur une connaissance scientifique de ce que l'apprenant doit être capable de faire et de savoir pour exercer correctement son métier [HAROUCHE 03].

##### 4.1 Analyse de la Situation de Travail (AST)

Une situation de travail est faite d'un ensemble de missions, de fonctions, d'activités et de tâches techniques, humaines, organisationnelles que l'individu assure dans son propre poste, mais aussi en relation avec son environnement. La logique des formations professionnalisées implique pour la définition des objectifs de partir de l'analyse de cette situation de travail et de déduire les savoirs, les savoir faire et les savoir être à acquérir et les compétences à mobiliser : c'est la démarche d'ingénierie de formation [VIALLET 87]. Elle ne saurait se contenter d'adapter étroitement l'offre de formation à la demande comme c'est le cas dans les qualifications professionnelles. Elle doit tenir compte de l'évolution de la situation de travail et intégrer les évolutions technologiques et scientifiques prévisibles.

Les formations professionnelles supérieures doivent donc apporter :

- les éléments d'une culture générale dans le domaine concerné,
- les outils méthodologiques qui permettent d'acquérir des compétences générales,

- des aptitudes comportementales : capacité d'adaptation et d'innovation, autonomie et responsabilité, flexibilité et mobilité.

Analyser une situation de travail à des fins éducatives permet de définir la formation, ses objectifs et ses contenus. Plusieurs procédures permettent de décrire la situation finale ou déterminer les éléments essentiels de la compétence professionnelle qui devraient servir à définir les objectifs éducationnels.

#### **4.2 Analyse des tâches**

L'analyse détaillée des tâches techniques, organisationnelles et humaines que les professionnels exécutent réellement permet de déduire les compétences nécessaires au bon accomplissement de leurs fonctions. Cette analyse peut se fonder :

- sur une observation systématique et attentive d'un échantillon représentatif de la profession,
- sur l'étude de relevés quotidiens établis par un échantillon représentatif consignnant son emploi du temps,
- sur l'auto description du travail par l'interview d'un titulaire actuel ou d'un groupe de collègues ou de professionnels,
- ou enfin, l'interview des futures titulaires du poste : comment voient-ils la fonction ?

### **5. La démarche préconisée**

L'adéquation formation-emploi ne peut se faire sans une parfaite connaissance de la profession visée par la formation. Plusieurs méthodes peuvent être appliquées pour se faire, notamment des enquêtes, analyses sectorielles,.... L'analyse de la situation de travail (AST) utilisée dans ce travail a montré sa performance dans l'élaboration exacte du portrait professionnel en décrivant avec minutie l'ensemble des tâches exigées par la profession. Ces tâches sont ensuite décomposées en opérations puis en sous opérations (Tableau 1). De même, l'AST permet aussi de cerner les habiletés et comportements requis pour exercer la profession. En somme, l'AST constitue une étape essentielle dans la détermination des compétences qui formeront le programme de formation. Cette étape s'inscrit dans un processus d'élaboration de programme axé sur les compétences, dont les étapes principales sont les suivantes :

1. réalisation d'études préliminaires (enquêtes, questionnaires, analyses sectorielles,...);
2. analyse de situation de travail auprès des opérateurs socio-économiques ;
3. définition des tâches, opérations et sous opérations;
4. définition des compétences sous forme d'objectifs et standards;
5. Ordonnancement des compétences selon une logique pédagogique ;
6. validation du programme auprès des opérateurs socio-économiques;
7. Elaboration du programme final : Référentiel..

Le travail s'est déroulé dans le cadre du projet de coopération PRICAM (Programme de Renforcement Institutionnel Canadien au Maroc ) et a bénéficié par conséquent de la collaboration d'experts canadiens en matière d'élaboration de programmes de formation selon l'Approche par Compétences (APC).

L'AST s'est déroulée sous forme d'un atelier en présence de 15 industriels représentant les différents secteurs d'activité de la région. Six enseignants ont écouté en tant qu'observateurs les commentaires des industriels au cours de l'analyse.

L'équipe AST a été constituée d'un animateur qui orientait le débat, d'un enseignant spécialiste de la profession et d'un rapporteur.

La méthodologie utilisée lors de cette étape est celle du brainstorming. L'animateur a expliqué aux participants la signification exacte des mots utilisés, tels que : tâches, opérations et sous opérations. Les participants ont ensuite été invités à énoncer l'ensemble des tâches de la profession tel que c'est vécu au sein de leurs entreprises . Ceux-ci étaient affichés en désordre sur des panneaux d'affichage. Le même exercice a été répété pour définir les opérations et sous opérations en travaillant d'abord en petites équipes pour ensuite partager les résultats avec le groupe.

A l'issue de cette analyse, 8 tâches ont pu être identifiées :

1. Collecter les données de base

2. Etablir un plan de maintenance
3. Collecter les données de fonctionnement
4. Gérer les ressources
5. Planifier et lancer les travaux
6. Gérer les ordres de travail
7. Exécuter les travaux
8. Analyser les données.

Les tâches ont été ensuite classées en fonction de leurs importance relative vis-à-vis des différents secteurs d'activité. Le degré de difficulté ainsi que l'effet de la tâche sur le résultat ont été également quantifié selon le découpage suivant :

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Temps consacré :           | Le total doit être de 100 %   |
| Degré de difficulté :      | 1 = Très facile<br>2 = Normalement facile<br>3 = Un peu difficile<br>4 = Difficile<br>5 = Très difficile        |
| Effets sur les résultats : | 1 = Peu ou sans effet<br>2 = Effet modéré<br>3 = Effet notable<br>4 = Effet sérieux<br>5 = Effet catastrophique |

Chaque tâche a été décomposée en opérations. A chaque opération nous avons associé une liste de sous opérations.

Donnons à titre d'exemple les opérations et les sous opérations associées à la tâche n° 2, (Tableau 1) :

| <b>OPERATIONS</b>   | <b>SOUS - OPERATIONS</b>  |
|---|---|
| <b>2.1 ÉTABLIR DES OBJECTIFS ET SOUS OBJECTIFS</b>        | 2.1.1 Établir une liste de personnes à consulter<br>2.1.2 Effectuer toutes les consultations nécessaires<br>2.1.3 Préparer la liste des objectifs et sous objectifs   |
| <b>2.2 ANALYSER LA CRITICITE</b>                          | 2.2.1 Établir une codification des équipements<br>2.2.2 Inventorier les équipements<br>2.2.3 Codifier les équipements<br>2.2.4 Consulter les priorités de production<br>2.2.5 Cibler les équipements critiques<br>2.2.6 Établir une liste d'équipements critiques |
| <b>2.3 DETERMINER LES PRIORITES ET URGENCES</b>           | 2.3.1 Consulter l'analyse de criticité<br>2.3.2 Consulter les chefs de maintenance pour connaître les urgences<br>2.3.3 Établir une liste de priorités et d'urgences  |
| <b>2.4. ÉTABLIR LA LISTE DES TACHES REPETITIVES</b>       | 2.4.1 Inventorier les composants de machines (roulements, réducteurs, accouplements, etc.)<br>2.4.2 Établir les paramètres de fonctionnement<br>2.4.3 Déterminer les fréquences d'entretien<br>2.4.4 Lister les tâches d'entretien répétitif                      |
| <b>2.5 ÉTABLIR LA FICHE DE MAINTENANCE SYSTEMATIQUE</b>   | 2.5.1 Recueillir toutes les informations (éventuellement en anglais)<br>2.5.2 Préparer un formulaire standard (de préférence informatisé)<br>2.5.3 Rédiger toutes les fiches  |
| <b>2.6 ÉTABLIR LA FICHE DE MAINTENANCE CONDITIONNELLE</b> | 2.6.1 Recueillir toutes les informations (éventuellement en anglais)<br>2.6.2 Préparer un formulaire standard (de préférence informatisé)<br>2.6.3 Rédiger toutes les fiches  |
| <b>2.7 ÉTABLIR LA FICHE DE CHECK-UP</b>                   | 2.7.1 Recueillir toutes les informations (éventuellement en anglais)<br>2.7.2 Préparer un formulaire standard (de préférence informatisé)<br>2.7.3 Rédiger toutes les fiches  |

|   |        |   |
|---|--------|---|
| <b>2.8 PREPARER LES GAMES</b>                                       | 2.8.1  | Recueillir toutes les informations (éventuellement en anglais)                            |
|   | 2.8.2  | Séquence en phases, sous phases et opérations   |
|   | 2.8.3  | Déterminer les outils de contrôles  |
|   | 2.8.4  | Déterminer les autres outillages nécessaires  |
|   | 2.8.5  | Rédiger les gammes  |
| <b>2.9 ÉTABLIR LA LISTE DE CONTROLE</b>                             | 2.9.1  | Extraire de la gamme les étapes de contrôle   |
|   | 2.9.2  | Classifier les étapes   |
|   | 2.9.3  | Rédiger la liste de contrôle  |
| <b>2.10 ÉTABLIR DE PLAN GENERAL DE LUBRIFICATION</b>                | 2.10.1 | Recueillir toutes les informations propres à la lubrification (éventuellement en anglais) |
|   | 2.10.2 | Préparer un formulaire standard   |
|   | 2.10.3 | Rédiger le plan général de lubrification  |
| <b>2.11 ÉTABLIR LA LISTE DES PIECES DE PREMIERE URGENCE</b>         | 2.11.1 | Consulter la liste des équipements critiques  |
|   | 2.11.2 | Sélectionner les pièces de première urgence   |
|   | 2.11.3 | Préparer un formulaire standard   |
|   | 2.11.4 | Rédiger la liste des pièces de première urgence   |
| <b>2.12 ÉTABLIR LA FICHE DE PREPARATION PROGRAMME PAR OPERATION</b> | 2.12.1 | Consulter la gamme  |
|   | 2.12.2 | Préparer un formulaire standard   |
|   | 2.12.3 | Rédiger la fiche de préparation programme par opération                                   |
| <b>2.13 ÉTABLIR LES INSTRUCTIONS DE POSTE</b>                       | 2.13.1 | Consulter la gamme  |
|   | 2.13.2 | Préparer un formulaire standard   |
|   | 2.13.3 | Rédiger les instructions par poste  |

Tableau 1 : Le descriptif des opérations et sous-opérations associées à la tâche n° 2 : Etablir un plan de maintenance

L'AST a permis également de situer correctement les conditions de réalisation et les critères de performance de chaque tâche.

Les conditions de réalisation précisent le contexte dans lequel se déroule la tâche. Ce contexte peut être précisé par le degré d'autonomie, les documents et le matériel utilisés, les consignes particulières données, les conditions environnementales et les autres activités ou tâches associées. Ces conditions de réalisations se traduisent dans la formation par la préparation du contexte dans lequel est passé un examen synthèse de fin de cours. Idéalement, l'examen synthèse s'exécute en principe dans les mêmes conditions que l'exécution des tâches sur le marché du travail.

Les critères de performance précisent les éléments qui permettent d'apprécier la réussite d'une tâche. Ces critères sont choisis parmi les suivants : critères de santé et sécurité, degré d'autonomie, rapidité d'exécution des tâches et opérations, quantité et qualité des opérations réalisées, attitudes et habitudes particulières à la tâche et particularités selon la région, selon le secteur d'activité ou selon la taille de l'entreprise. Ces critères de performance se traduisent dans la formation comme critères de correction des travaux pratiques, des travaux dirigés, des contrôles et des examens synthèses (Tableau 2).

| <b>TÂCHE N° 2: Établir un plan de maintenance</b>  |  |
|--|--|
| <b>CONDITIONS DE RÉALISATION</b>   | <b>CRITÈRES DE PERFORMANCE</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Travail d'équipe avec différents intervenants et utilisateurs.</li> <li>• Travail supervisé.</li> <li>• Utilise des manuels de fabricants, de la documentation technique, des formulaires divers et des logiciels.</li> <li>• Cette tâche s'exécute après la tâche consistant à Collecter les données d'une base de données.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Polyvalence.</li> <li>• Esprit de synthèse</li> <li>• Sens de la communication</li> <li>• Sens de l'organisation. <i>Plan de maintenance rationnel et réaliste.</i></li> <li>• Réalisme</li> <li>• Savoir cerner les limites du possible. Plan de maintenance tenant compte de la réalité de l'entreprise.</li> </ul> |

Tableau 2 : Le descriptif de la tâche n° 2

Enfin, le brainstorming a permis de définir les habiletés et comportements nécessaires à l'exécution des tâches et donc de la profession. Celles-ci sont :

- Habiletés cognitives ou Savoir
- Habiletés psychomotrices ou Savoir Faire
- Habiletés perceptibles ou Sens de l'observation
- Comportements et attitudes : Savoir Être.

## 6. L'élaboration des compétences

Suite au dépouillement de l'AST, l'équipe APC se doit de libeller l'ensemble des compétences nécessaires à l'exécution des tâches ainsi décrites dans les conditions de réalisation et avec les critères de performance .

Une compétence est un savoir-agir complexe résultant de l'intégration, de la mobilisation et de l'agencement stratégique d'un ensemble de capacités, d'aptitudes et d'habiletés dans une situation simple ou complexe. C'est la combinaison du Savoir, du Savoir Faire et du Savoir Être.

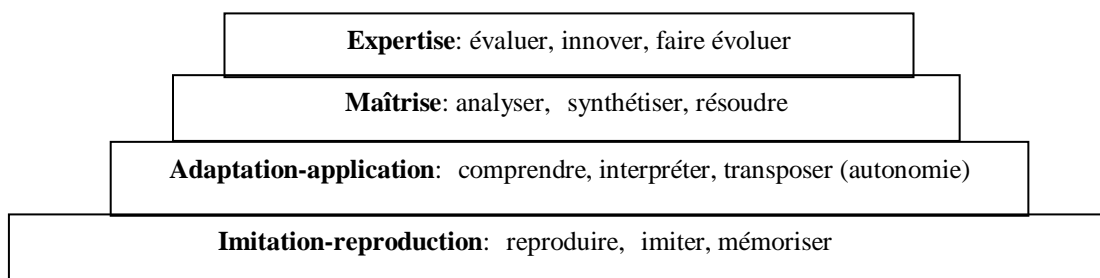
Ces compétences seront scindées en deux types. Des compétences particulières qui sont directement liées à la profession visée par la formation et des compétences générales transférables à d'autres professions (Figure 3).

| Matrice des compétences   |        | COMPETENCES GENERALES |   |   |   |   |  |  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
|---|--------|-----------------------|---|---|---|---|--|--|---|-------------------------------------|---|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| Programme : Technicien supérieur en Maintenance   | Numéro | Durée                 | Communiquer avec aisance oralement et par écrit | Comprendre des données et des documents techniques en anglais | Améliorer son efficacité et ses réflexes lors d'une activité physique | Utiliser des outils statistiques à des fins d'analyse des données de M.I. | Modéliser les problèmes liés à la maintenance industrielle | Exploiter du matériel informatique et des logiciels courants | Participer à la réalisation et à l'interprétation des dessins et des schémas techniques | Appliquer des notions de métrologie | Analyser des problèmes liés aux matériaux | Diriger une équipe | Nombre de compétences | Durée de la formation |
|   |        |                       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6  | 7   | 8                                   | 9   | 10                 | 10                    |                       |
| COMPETENCES PARTICULIERES   |        |                       |   |   |   |   |  |  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Numéro  |        |                       | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6  | 7   | 8                                   | 9   | 10                 | 10                    |                       |
| Durée   |        | H                     |   |   |   |   |  |  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Organiser le service maintenance  | 11     |                       | ■   |   |   | □   |  | □  |   |                                     |   | □                  |                       |                       |
| Gérer les activités du service maintenance  | 12     |                       | ■   |   |   | □   |  | ■  | □   |                                     |   |                    |                       |                       |
| <b>Relever des paramètres de fonctionnement des installations</b>                             | 13     |                       | ■   | ■   |   | ■   |  |  |   | ■                                   |   |                    |                       |                       |
| Interpréter des paramètres de fonctionnement des installations                                | 14     |                       | ■   |   |   | ■   | ■  | ■  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Elaborer un plan de maintenance systématique  | 15     |                       |   |   |   | ■   |  | □  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Appliquer des techniques d'analyse vibratoire   | 16     |                       | ■   | ■   |   | ■   | ■  | ■  |   |                                     |   | □                  |                       |                       |
| Résoudre des problèmes liés à la lubrification  | 17     |                       | ■   | ■   |   | ■   | ■  | □  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Appliquer des techniques de C.N.D.  | 18     |                       | ■   | ■   |   | ■   | ■  | ■  |   | ■                                   | ■   |                    |                       |                       |
| Résoudre des problèmes liés à des systèmes automatisés  | 19     |                       | ■   | ■   |   |   | ■  | □  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Résoudre des problèmes liés à des dispositifs pneumatiques et hydrauliques                    | 20     |                       | ■   | ■   |   | □   | ■  |  | ■   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Résoudre des problèmes liés à des dispositifs électriques, électroniques et électrotechniques | 21     |                       | ■   | ■   |   |   | ■  | □  | ■   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Résoudre des problèmes liés à des systèmes mécaniques   | 22     |                       | ■   | ■   | □   |   | ■  | □  | ■   | ■                                   | ■   |                    |                       |                       |
| Résoudre des problèmes liés à des systèmes thermiques   | 23     |                       | ■   | ■   | □   |   | ■  | □  | ■   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Analyser des problèmes liés au fonctionnement d'un équipement                                 | 24     |                       | ■   | ■   |   |   | ■  | ■  |   |                                     |   |                    |                       | Totaux                |
| Nombre de compétences   | 14     |                       |   |   |   |   |  |  |   |                                     |   |                    |                       |                       |
| Durée de la formation   |        |                       |   |   |   |   |  |  |   |                                     |   |                    |                       |                       |

■ : Existence d'un lien fonctionnel □ : Application d'un lien fonctionnel  
Source : Elaboration des programmes, EST de Fès ; PRICAM E231, Juillet 2001

Figure 3 : La matrice des compétences

Le libellé de la compétence se doit de commencer par un verbe d'action minutieusement choisi selon la taxonomie de Bloom afin de bien cibler le degré de performance escompté. Quatre niveaux sont communément admis :



L'ensemble des compétences sont rédigées de telle sorte que l'on peut toujours vérifier son lien avec le déterminant.

L'ordonnement des compétences doit tenir compte des liens fonctionnels obligatoires, souhaitables ou inexistantes qu'existent entre-elles. Ce travail, purement pédagogique permet de tracer la matrice des compétences suivante (Figure 3).

Les avantages immédiats de cette approche sont nombreux, citons particulièrement les atouts suivants :

- Éviter les redondances entre les matières, chose qui peut subsister même en développant des syllabes détaillés,
- Objectif Terminal de la formation bien défini,
- Objectifs des compétences/modules bien définis et cohérents avec l'objectif terminal de la formation,
- Programme présentant une parfaite lisibilité par rapport aux étudiants et par rapport aux industriels,
- Capitalisation des compétences acquises du fait de la non interdépendance entre les compétences
- Souplesse de la formation et possibilité d'offrir une formation à la carte notamment en formation continue ou en formation par alternance Université-Entreprise.

Nous donnons, à titre d'exemple, les éléments permettant de décrire la compétence particulière n° 13 : "Relever des paramètres de fonctionnement des installations" (Tableau 3).

| CODE : C-13   |  |
|---|--|
| OBJECTIF  | STANDARD   |
| <b>ÉNONCÉ DE LA COMPÉTENCE</b>  | <b>CONTEXTE DE RÉALISATION</b>   |
| <i>Relever les paramètres de fonctionnement des installations de production</i> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• À partir de manuel d'utilisation</li> <li>• À partir de dessins, schémas et plans</li> <li>• À partir des documents techniques d'un équipement</li> <li>• Selon les exigences de qualité, de sécurité et de production</li> <li>• À l'aide d'instruments de mesure et chaînes d'acquisition</li> <li>• À l'aide d'une procédure de prise de mesure</li> </ul> |
| <b>ÉLÉMENTS DE LA COMPÉTENCE</b>  | <b>CRITÈRES DE PERFORMANCE</b>   |



|   |  |
|---|--|
| <b>1. Recueillir les informations de fonctionnement d'un équipement industriel</b>          | 1.1 Observation minutieuse du fonctionnement d'un équipement<br>1.2 Collecte des paramètres pertinents auprès des opérateurs qui utilisent l'équipement<br>1.3 Interprétation des dessins, schémas et plans<br>1.4 Analyse rigoureuse de l'historique de l'équipement.<br>1.5 Détermination du rendement optimal de l'équipement.                |
| <b>2. Choisir les appareils et chaîne de mesure adéquats pour relever ces informations.</b> | 2.1 Choix des instruments de mesure adéquats<br>2.2 Choix des calibres dans les plages de mesure à effectuer.<br>2.3 Analyse correcte de la précision de la mesure.  |
| <b>3. Établir une ronde logique pour prendre les mesures</b>                                | 3.1 Choix d'une démarche logique pour les prises de mesure.<br>3.2 Établissement d'un chemin critique évitant les boucles inutiles.<br>3.3- Estimation juste du temps réservé à une ronde.<br>3.4 Maîtrise des conditions environnantes d'une prise de mesure.   |
| <b>4. Exécuter une ronde de prise de mesure</b>   | 4.1 Choix judicieux de l'emplacement pour effectuer la prise de mesure.<br>4.2 Prélèvement des paramètres mesurés dans les conditions normales de fonctionnement.<br>4.3 Vérification de la stabilité de la grandeur à mesurer.<br>4.4 Vérification de la reproductibilité de la mesure.<br>4.5 Estimation juste de l'incertitude sur la mesure. |

Tableau 3 : La description de la compétence particulière n° 13.

## 7. L'élaboration du Plan Cadre de Compétences (PCC)

Les compétences ainsi élaborées doivent déboucher sur des modules de formation. Ces derniers comme décrit par la loi 01-00 doivent être intègres et homogènes. L'objectif pédagogique du module doit être en parfaite harmonie avec l'objectif de la compétence. De même le module doit contenir le savoir, savoir faire et savoir être nécessaires pour la compétence correspondante. Ce passage de la compétence au module de formation est réalisé grâce au plan cadre de compétence qui sera traduit en plan cadre de cours (Tableau 4).

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| <b>Compétence N° 13 : Relever des paramètres de fonctionnement des installations de production</b>  |   | <b>Préalable :</b> .....<br><b>Préparatoire à :</b> .....                                      | <b>Durée :</b> .....   |
| <b>Contexte de réalisation :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• À partir de manuel d'utilisation</li> <li>• À partir de dessins, schémas et plans</li> <li>• À partir des documents techniques d'un équipement</li> <li>• Selon les exigences de qualité, de sécurité et de production</li> <li>• À l'aide d'instruments de mesure et chaînes d'acquisition</li> <li>• À l'aide d'une procédure de prise de mesure</li> </ul> |   |  |  |
| <b>Eléments de la compétence<br/>Et sous-éléments</b>   | <b>Critères de la performance</b>   | <b>Contenu</b>   | <b>Séquences d'apprentissage<br/>(Que doit on savoir avant de)</b>   |
| 1. Recueillir les informations de fonctionnement d'un équipement industriel   | 1.1) Observation minutieuse du fonctionnement d'un équipement<br><br>1.2) Collecte des paramètres pertinents auprès des opérateurs qui utilisent l'équipement | Grandeurs physiques<br>Caractéristiques de fonctionnement des équipements<br>Unités de mesures | - Définir les grandeurs physiques caractéristiques de fonctionnement<br>- Distinguer les unités usuelles<br>- Reconnaître les domaines de fonctionnement et les normes du constructeur<br>- Reconnaître les normes de sécurité |

|  |      |   |   |  |
|--|------|---|---|--|
| 2. Choisir les appareils et chaînes de mesure adéquats pour relever ces informations | 1.3) | Collecte, interprétation des dessins, schémas et plans                            | Rappel sur la lecture des plans<br>Mise et maintien en position<br>Guidage en rotation et en translation  | - Observer le fonctionnement d'un équipement<br><br>- Interpréter des plans et schémas<br>- Dresser une liste des paramètres à vérifier                    |
|  | 1.4) | Analyse rigoureuse de l'historique de l'équipement                                | Transmission de puissance<br>Transformation de mouvement<br>Étanchéité et lubrification                   | - Saisir la liste des paramètres apparaissant dans l'historique<br>- Établir les moyennes, écarts et fluctuations<br>- Tracer les histogrammes nécessaires |
|  | 1.5) | Détermination du rendement optimal de l'équipement                                | Analyse statistique<br>Moyenne, écart type, fluctuations...   | - Analyser les tendances<br>- Lisser les courbes de tendance<br>- Analyser les résultats   |
|  | 2.1) | Choix des instruments de mesure adéquats  | Extrapolation, interpolation<br>Analyse de la tendance  | - Définir le rendement<br>- Établir les liens entre le rendement et --   |
|  | 2.2) | Choix des calibres dans les plages de mesure à effectuer                          | Loi normale<br>Rendement<br>Exigence de production  | - les normes de sécurité et de qualité<br>- Estimer le rendement d'un équipement<br>- Comparer avec des standards  |
|  | 2.3) | Analyse correcte de la précision de la mesure                                     | Consignes de sécurité   | - Déterminer les possibilités d'optimisation   |
| 3. Établir une ronde logique pour prendre les mesures                                | 3.1) | Choix d'une démarche logique pour les prises de mesure                            | Appareils de mesure,<br>Utilisation des appareils mécaniques, électriques, électroniques, thermiques,.... | - Distinguer les instruments de mesure et les capteurs<br>- Distinguer les caractéristiques des instruments et des capteurs                                |
|  | 3.2) | Établissement d'un chemin critique évitant les boucles inutiles                   | Utilisation des capteurs  | - Reconnaître les règles de sécurité associées aux appareils<br>- Choisir un capteur et un appareil de mesure selon la situation                           |
|  | 3.3) | Estimation juste du temps réservé à une ronde                                     |   |  |
|  | 3.4) | Maîtrise des conditions environnantes d'une prise de mesure                       |   |  |
| 4. Exécuter une ronde de prise de mesure   | 4.1) | Choix judicieux de l'emplacement pour effectuer la prise de mesure                | Calibres<br>Notion de plage de mesure   | - Identifier les types de capteurs<br>- Identifier la plage de mesure des capteurs   |
|  | 4.2) | Prélèvement des paramètres mesurés dans les conditions normales de fonctionnement |   | - Choisir un capteur en fonction de la situation   |
|  | 4.3) | Vérification de la stabilité de la grandeur à mesurer                             | Règles d'incertitude  | - Déterminer les paramètres qui influencent la précision de la mesure  |
|  | 4.4) | Vérification de la reproductibilité de la mesure                                  |   | - Établir le niveau d'incertitude d'un appareil<br>- Représenter le niveau d'incertitude d'une mesure  |
|  | 4.5) | Estimation juste de l'incertitude sur la mesure                                   |   | - Déterminer le niveau de précision de la mesure   |

Tableau 4 : Le plan cadre de compétences :de la Maintenance industrielle

## 8. Conclusion

Dans ce travail, nous avons montré l'intérêt de l'approche par compétences pour l'élaboration d'un programme de formation qui répond au mieux aux besoins de l'entreprise. Cette approche repose sur une analyse de la situation de travail qui permet d'établir un lien direct entre le vécu de la profession en milieu industriel et le programme de formation universitaire.

Une liste de 8 tâches a été retenue. Un exemple de décomposition d'une tâche en opérations puis des opérations en sous opérations est également présenté. Un plan cadre de compétences a été dressé.

L'actualisation des programmes de formation rentre dans le cadre de la réforme universitaire et permet d'intégrer les compétences dont doit disposer nos techniciens supérieurs pour accomplir leurs futures missions.

## Remerciements

Ce travail est le fruit d'une coopération Pricam entre le département Maintenance Industrielle de l'EST de Fès, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah et l'équipe du Cegep de Trois rivières à Québec. Nous tenons à remercier particulièrement M<sup>r</sup> R. Tousignant et M<sup>me</sup> D. Deshaies pour leur fructueuse collaboration.

## 8. Bibliographie

- [BARKATOOLAH 00] BARKATOOLAH A. ; *Valider les acquis et les compétences en entreprise*, Paris : INSEP Consulting Edition, 2000.
- [BOUMANE 03] BOUMANE A. ,TALBI A., BOUAMI D., TAHON C. ; *Contribution méthodologique à la construction d'un référentiel de compétences : application à la fonction maintenance*. Colloque Francophone sur le thème : Performances et Nouvelles Technologies en Maintenance (PENTOM'03). Valenciennes, France, 27 – 29 mars 2003.
- [GIL BERT & al 90] GILBERT P. et THIONVILLE R., *Gestion de l'emploi et évaluation des compétences*, Paris : ESF Editeur, 1990.
- [LEBOTERF 98] . LE BOTERF G., *Evaluer les compétences quels jugements ? Quels critères ? Quelles instances ?* Education Permanente, n° 135, 1998.
- [Le BOTERF 00] Le BOTERF G. ; *L'ingénierie des compétences*, Edition d'organisation, 2<sup>ème</sup> tirage 2000.
- [Le BOTERF 01] Le BOTERF G. ; *Construire les compétences individuelles et collectives*, 2001.
- [HAROUCHI 03 ] HAROUCHI A. ; *La pédagogie des compétences*. Editions Le Fennec, 2<sup>ème</sup> édition 2003.
- [LEVY 97] LVEY-LEBYER C. ; *La gestion des compétences*, Edition d'organisation, 1997.
- [MARBACHE 01] MARBACHE ; *Evaluer et rémunérer les compétences*, 2001.
- [MASSOT 01] MASSOT P. & FEISTHAMMEL D., ; *Pilotage des compétences et de la formation, des méthodes et outils inédits*. Edition AFNOR, 2001.
- [TALBI 98] TALBI A. - HAMMOUCHE A. ; *Quelle démarche qualité pour les P.M.E. / P.M.I. Marocaines ?* Colloque International sur le Management de la Qualité. Actes du "Minbar Al Jamiaa", Journées d'études : LA SEMAINE QUALITE (N° 2, 2000), p. : 351 – 367, Meknès : 17 et 18 avril 1998.
- [TALBI 01] TALBI A. – HAMMOUCHE A. –TAHON C. –JAWAB F. ; *Vers une maîtrise intégrée des processus de production basée sur le concept de Technologie de Groupe*. 4<sup>ème</sup> Congrès International Pluridisciplinaire Qualité et Sécurité de fonctionnement "QUALITA'2001", p. : 341 - 348. Annecy, France. Les 22 et 23 mars 2001.
- [TALBI 02] TALBI A. ; *La pédagogie, outil indispensable d'amélioration de la qualité de la formation*. Séminaire sous le thème « La qualité de la formation », Ecole Supérieure de Technologie, Fès, 23 octobre 2002.
- [TALBI 03] TALBI A. ; *La qualité totale, un choix stratégique qui s'impose*. Semaine Nationale de la Qualité "la qualité, une stratégie et des objectifs claires" ,ISTA Adarissa, Fès 22 oct. 2003.
- [VIALLET 87] VIALLET F. & MAISONNEUVE P. : *80 fiches d'évaluation pour la formation et l'enseignement*. Les éditions d'organisation, Paris, 1993.