

Compétences transverses et transférables de l'ingénieur

C. Lecerf¹, A. Caucheteux², D. Dolmière³, L. Cotinaut²
[extraits d'une publication à TICE 2006 – Toulouse]

- 1 : Christophe.Lecerf@ema.fr,
Ecole des Mines d'Alès, Site EERIE 6 rue Georges Besse 30035 Nîmes Cedex
2 : {Antoine.Caucheteux, Laurence.Cotinaut}@ensm-douai.fr,
Ecole des Mines de Douai, 941 rue Charles Bourseul, BP 10838 59508 Douai Cedex
3 : Danielle.Dolmière@emac.fr,
Ecole des Mines d'Albi Carmaux, Campus Jarlard, route de Teillet, 81013 Albi cedex

Résumé

Depuis 40 ans, la conception des compétences a évolué et désigne maintenant un processus dynamique et contextualisé. Pour un organisme de formation comme une école d'ingénieur, apparaissent les questions relatives aux définitions et limites des mots autour des compétences, ainsi que le rôle du contexte entre école et milieu professionnels associés pour la validation des compétences. Développant pleinement la conception moderne des compétences, maintenant révélées par l'individu dans l'action, nous proposons un cadre et une approche fournissant des définitions et des grilles de compétences transverses et transférables pour les ingénieurs.

1- Problématique

La vision classique des compétences, abordées en savoirs, savoir-faire et savoir-être se superpose bien à l'héritage historique de la conception par contenus des cursus de formation d'ingénieur. On en rapprochera la définition de (Katz 1974). Dès 1995, cette définition de la compétence comme une addition de « savoirs » variés, trop pauvre, est remise en question notamment par (Le Boterf 1995). La logique taylorienne de décomposition du travail en tâches fragmentaires est devenue inadaptée face à l'évolution des conditions de production industrielles.

Dans une étape intermédiaire, la compétence individuelle est un « savoir-agir » : une combinaison de savoirs divers mobilisés en situation de travail qui dépasse le simple savoir-faire. La compétence n'est pas un état mais un processus qui prend en compte une dimension personnelle et organisationnelle.

L'entrée dans le XXI siècle coïncide avec la maturité de la conception de la compétence, que l'on peut résumer en un « savoir agir reconnu par l'entourage ». Les compétences mobilisées pour agir avec compétence sont finalisées et opérationnelles, liées à un contexte. L'individu prend une place centrale car la compétence est vue comme un « savoir combinatoire » (Le Boterf

1999), et l'individu est « constructeur de ses compétences » (Le Boterf 1999).

L'évolution des publications de Guy Le Boterf est à mettre en parallèle avec celle des publications du MEDEF. Si la compétence est un enjeu stratégique en 1998 (CNPF 1998), dès 2000 elle est un processus dynamique en rapport avec une situation professionnelle (MEDEF 2000). La compétence n'est plus un bien ni un état, et les compétences constituent un capital à la fois individuel (salarié) et collectif (entreprise). En 2002, les travaux menés permettent d'explicitier les « compétences génériques » (MEDEF 2002).

Pour une école d'ingénieurs, la définition de la compétence de Guy Le Boterf, bien que très largement acceptée et utilisée, pose des difficultés intrinsèques même si tout le monde en perçoit l'esprit. En effet, une synthèse des différentes fiches (Le Boterf 1999) conduit au libellé suivant qui détaille l'esprit du savoir agir reconnu :

On reconnaîtra qu'une personne sait agir avec compétence si elle :

- sait combiner et mobiliser un ensemble de ressources pertinentes (connaissances, savoir-faire, qualités, réseaux de ressources...)
- pour réaliser, dans un contexte particulier, des activités professionnelles selon certaines modalités d'exercice (critères d'orientation)
- afin de produire des résultats (services, produits), satisfaisants à certains critères de performance pour un client ou un destinataire.

La reconnaissance par l'entourage de l'action réalisée avec compétence impose donc de préciser le contexte de l'évaluation. En théorie, cela conduit (au minimum) à qualifier les compétences selon qu'elles sont exprimées dans l'école ou dans un milieu professionnel.

Concrètement, il semble que la spécialisation des contextes, ainsi que l'intégration (forte) des milieux professionnels dans les programmes de formation construits par les institutions, limitent favorablement l'importance de cette distinction en favorisant l'analyse et la convergence autour de « compétences-clés ». Nous recommandons l'étude des nombreux exemples, notamment ceux de l'EIC, du CNAM et de l'ENSGSI, présentés dans (CEFI 2005). D'une manière générale,

les approches utilisées ont divers fondements (cognitifs, pédagogiques, qualité, etc...) et conduisent à des applications assez significativement différentes.

Devant cette absence de consensus, nous avons choisi d'exploiter l'esprit de la définition des compétences et de représenter l'influence du contexte dans la définition des compétences transverses (et donc transférables entre domaines/métiers) de l'ingénieur par les positions de l'individu dans l'action

Enfin, si nous partageons l'analyse des compétences présentée par (Massot, Feisthammel 2005), il nous semble que dans le cadre restreint des compétences transverses de l'ingénieur, notre approche par position/rôle est plus proche du terrain, plus claire et compréhensible pour les acteurs concernés, plus fonctionnelle, en un mot plus opérationnelle.

2- l'Echelle de Contextualisation

Dans le cas d'un organisme de formation, la pertinence de cette distinction liée à la nature de l'entourage qui reconnaît (c'est-à-dire apprécie, valide) les compétences est indéniable. Dans un domaine, la compétence validée par un enseignant-chercheur peut approcher celle qui est attendue (reconnue) par un industriel, mais les conditions (contexte, résultats visés) suffisent à les distinguer. Nous proposons d'utiliser des termes différents pour désigner explicitement la nature du contexte considéré.

Ainsi, pour bien marquer la différence entre école et entreprise pendant la formation, nous proposons de désigner les compétences « école » (telles que validées au sein des écoles) par le terme « capacités », et les compétences « réelles » (observées développées et

validées au sein dans le monde professionnel) par le terme « compétences ». Bien entendu, le niveau des compétences développées intervient dans l'évaluation des activités au cours de la formation.

Nous utilisons aussi une définition détaillée de « la » compétence professionnelle fortement inspirée de Le Boterf : *La compétence se manifeste dans l'action, et précisément l'action maîtrisée qui suppose la mobilisation en contexte, à bon escient et en temps utile, de multiples ressources qui permettent de prendre une décision judicieuse, de résoudre un problème, d'agir adéquatement.* En d'autres termes, du point de vue d'un employeur, « la » compétence n'est observable qu'en situation réelle dans l'entreprise. Ce terme sera donc réservé pour désigner ce contexte. Du point de vue sémantique, il convient toutefois de noter qu'un enseignant apprécie le résultat d'un élève dans une situation pédagogique avec une acception du mot compétence tout à fait superposable.

Enfin, le terme générique « ressources » désignera tout ce qui est mobilisé dans l'action, mais qui en soi n'est pas fortement dépendant du contexte.

Il est donc proposé selon un axe de contextualisation, et par ordre croissant, l'ensemble de mots suivants :

ressources, capacités, compétences, compétence

la compétence étant complètement dépendante du contexte réel dans toutes ses dimensions (délai, décision, enjeu, risque, affects, ...), et les ressources tout à fait décontextualisées. Cela est résumé sur le schéma suivant :

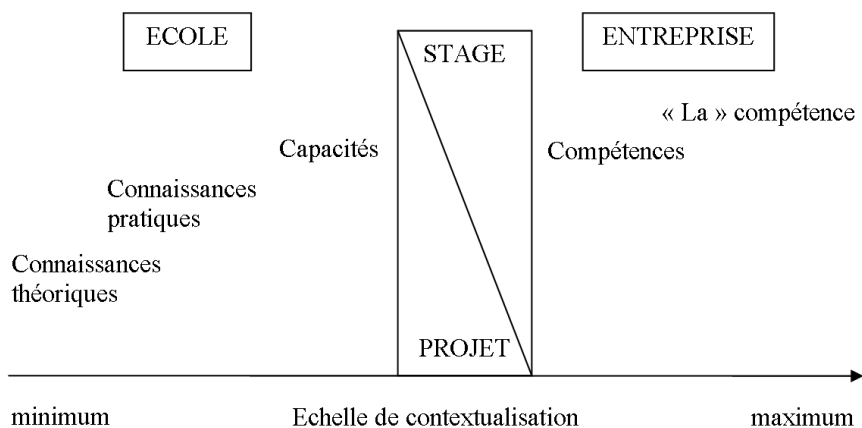


Figure 1. L'échelle de contextualisation et les mots en regard

Le bloc central « stage/projet » représente la part croissante de compétences exercées et révélées quand l'élève réalise l'activité en étant plus proche de l'entreprise, ce que nous désignons génériquement par le terme « stage ».

Une école peut éventuellement valider des capacités en s'appuyant sur des garanties extérieures, notamment celles fournies par des entreprises lors de stages ou

celles fournies par des organismes de certification externes (par exemple, la certification de compétence en anglais est déléguée sur la certification TOEIC ou IELTS pour les Ecoles des Mines).

Nous avons souligné dans la définition l'importance du milieu dans lequel s'exerce la compétence. L'école n'étant pas l'entreprise, les capacités développées par les élèves dans un contexte "école" doivent s'approcher au

plus près des compétences dont ils auront besoin en entreprise en tant que jeunes ingénieurs. Traditionnellement, les Ecoles des Mines se sont distinguées parce que les capacités des élèves (les compétences « école ») tentaient d'approcher, éventuellement partiellement, les compétences (« réelles » celles-là) en s'appuyant sur des activités pédagogiques spécifiques développées à cet effet, notamment en partenariat avec les entreprises.

3- les Compétences Transverses et Transférables de l'Ingénieur

Les compétences visées dans cet article sont dites transverses et transférables, c'est-à-dire indépendantes d'un secteur professionnel, d'un métier ou d'une matière. Développées par l'élève durant sa formation, à

l'école et pendant les activités dans les entreprises partenaires, elles sont des composantes constantes de la compétence professionnelle.

Nous avons utilisé la perspective du « savoir agir reconnu » pour resituer les compétences de l'ingénieur dans le contexte global de l'entreprise et du processus de production. L'entreprise apparaît sous la forme de chaînes décisionnelle et fonctionnelle dans lesquelles l'ingénieur prend place (organisation verticale dans le schéma, bordée par des lignes plus épaisses). Le processus de production apparaît horizontalement, et place schématiquement l'ingénieur dans son entreprise dans un flux entre les fournisseurs et les clients.

Cette conception peut être schématisée de la manière suivante :

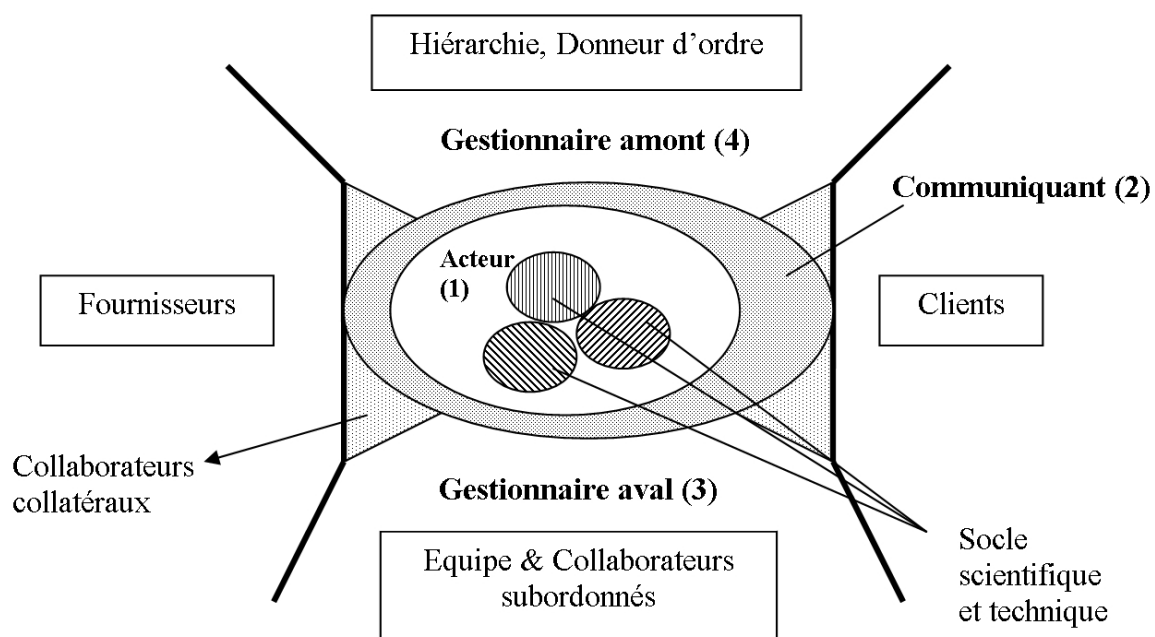


Figure 2. L'articulation des différentes positions dans l'action

Nous avons choisi d'organiser la grille des compétences transverses selon deux sections 'Action' et 'Individu' car cela nous place explicitement au cœur de la compétence, laquelle est « manifestée par un individu dans l'action ».

Le contexte de l'action est traduit par la position dans laquelle se trouve l'individu au sein de l'organisation quand il réalise son action, ce qui permet de définir aussi l'angle d'évaluation de chaque item. Ces angles d'évaluations justifient que les intersections entre les descriptions des positions puissent être non vides. Dans certaines organisations, ces positions sont appelées des fonctions ou des missions, et ailleurs la fonction confiée à l'ingénieur est restreinte à certains des items que nous décrivons.

La classification proposée permet de définir les capacités/compétences, mais elle peut aussi être utilisée comme une grille d'évaluation des performances (réalisations) des élèves en situation : les capacités/compétences sont alors « manifestées par un individu dans l'action et évaluées par l'entourage ».

En fonction des missions confiées, le poids relatif des différentes compétences varie et, éventuellement, certains items peuvent ne pas être pertinents pour la définition ou l'évaluation de certaines situations.

Enfin, nous avons détaillé autant que possible les objectifs habituellement distingués dans chaque position fonctionnelle, et les moyens que l'ingénieur est susceptible de mettre en œuvre en regard.

Ces éléments permettent notamment de définir des niveaux de compétence dans les positions/dimensions proposées. Aux niveaux les plus élevés, l'exigence porte

naturellement sur les résultats mais, à des niveaux moindres ou plus tôt dans la formation, l'exigence peut être limitée à la mise en œuvre de moyens adaptés. Les éléments de cette grille peuvent aussi être utilisés par l'élève comme un tableau de bord afin qu'il suive l'évolution de ses compétences durant sa formation.

Volet : ACTION

Premier volet de la compétence (montrée par l'individu dans l'action), cette section couvre surtout ce qui était auparavant désigné par les « savoirs » et « savoir-faire », mais n'est pas limitée par ce découpage historique.

Position (1) : Ingénieur-Acteur, Réalisateur de l'Action (le Cœur de Métier Traditionnel de l'Ingénieur)

1. comprendre la demande est un objectif : il faut clarifier la demande, poser le problème, préciser/identifier le contexte et le comprendre, identifier les enjeux, identifier et borner les objectifs, exprimer les besoins, identifier les ressources et les acteurs du projet. Face à cet objectif, les moyens sont : savoir observer, savoir analyser, collecter des informations, reformuler, hiérarchiser, déterminer des corrections et améliorations préventives.
2. résoudre le problème et concevoir des solutions est un autre objectif. Face à cet objectif, les moyens sont : savoir conceptualiser, savoir modéliser, savoir rechercher et savoir accéder à des informations et connaissances spécifiques au problème, les évaluer et les intégrer rapidement, innover, imaginer des solutions et des scénarios, choisir et décider, expérimenter, estimer, calculer, dimensionner, développer des outils, rentabiliser.
3. produire, construire, mettre en œuvre (au sens large de la concrétisation) est un autre objectif. Face à cet objectif, les moyens sont : s'assurer de la disponibilité et de la qualité des ressources, des moyens, des méthodes, et des outils ; respecter les contraintes (les délais, les coûts, les règlements,...), gérer des moyens (tableau de bord).
4. le dernier objectif est : mesurer, vérifier, corriger, assurer la traçabilité et la capitalisation d'expérience, lancer des démarches d'amélioration (optimisation, correction...).

Position (2) : Ingénieur-Communiquant avec son Environnement

Dans cette position, les objectifs sont d'établir et de maintenir la communication avec l'entourage interne et externe à l'entreprise : collaborateurs, fournisseurs, clients.

On distingue les items :

1. observer, écouter, chercher l'information ; mobiliser des ressources personnelles ; observer, analyser, reformuler.
2. synthétiser : interpréter, traduire, résumer, analyser, hiérarchiser.

3. transmettre : faire comprendre et faire mémoriser à l'écrit et à l'oral quelque soit le niveau de son (ses) interlocuteur(s), en français et en anglais, mettre en valeur.
4. négocier : argumenter ses choix, justifier, débattre, convaincre, écarter.
Et de manière plus indirecte :
5. former.
6. formaliser la capitalisation d'expérience et la faire partager.

Position (3) : Ingénieur Gestionnaire des Relations Aval dans les Chaînes Décisionnelle et Fonctionnelle

Dans cette position fonctionnelle, les objectifs sont : encadrer, diriger, manager un groupe

On distingue les items :

1. anticiper: avoir une vision à court, moyen et long terme, prévoir, inscrire le projet dans la perspective de l'entreprise (s'appuyer sur la capitalisation des résultats, établir des préconisations).
2. décider: hiérarchiser, choisir, élaborer un plan d'action.
3. diriger: organiser, coordonner, encadrer, gérer, récompenser, sanctionner, déléguer, motiver, mobiliser les interlocuteurs, conduire le changement.
4. contrôler: superviser, surveiller.

Position (4) : Ingénieur Gestionnaire des Relations Amont dans les Chaînes Décisionnelle et Fonctionnelle

Dans cette position fonctionnelle, l'objectif est d'assumer son rôle dans la hiérarchie des chaînes décisionnelle et fonctionnelle.

On distingue les items :

1. s'assurer de la bonne compréhension des directives et des demandes du niveau supérieur (voir position ingénieur-communicant).
2. identifier les informations à remonter, solliciter à bon escient.
3. être force de proposition et demander les validations.
4. être autonome, responsable et rendre compte.

Volet : INDIVIDU

Deuxième volet de la compétence (montrée par l'individu dans l'action, répétons-le), cette section couvre les qualités et comportements de chaque élève révélés dans le cadre de la formation, quelles que soient les activités pédagogiques utilisées.

La subjectivité dans l'évaluation est existante et incontournable, tout comme elle existe dans le milieu professionnel. Un relativement bon moyen de composer avec cette subjectivité est d'avoir des examinateurs multiples et des guides explicites, ce que nous recommandons.

Notre proposition est par essence un guide, et ne préjuge pas de l'utilisation qui pourrait en être faite par les

écoles et/ou les élèves. En ce sens, notre proposition n'est pas une prescription comme cela est plus communément admis dans l'approche des anglo-saxons (ECUK 2004). Plus précisément, comme d'un point de vue éthique il peut être délicat de vouloir intervenir sur ces capacités au cours de l'enseignement, une école peut adopter plusieurs lignes de conduites, par exemple parmi les suivantes :

- « active ». Les items sont utilisés pour identifier certaines qualités/caractéristiques dans le but de faire progresser les élèves. Des dispositifs pédagogiques ou d'accompagnement spécifiques sont utilisés. On peut ou non choisir de contrôler cet apprentissage et d'en tenir compte pour l'attribution du diplôme.

- « miroir ». Les items sont utilisés pour identifier et mesurer certaines qualités/caractéristiques, mais uniquement pour servir de miroir à l'élève qui, muni de ces données, a la responsabilité de son évolution.

- « sélective ». Les items sont utilisés pour identifier certaines qualités/caractéristiques, mais à des fins sélectives durant l'entretien du concours d'entrée. L'expérience accumulée des difficultés de formation est injectée au moment de la sélection en vue de prévenir les problèmes ultérieurs.

- « abstentionniste ». Il est enfin possible de refuser d'afficher et d'utiliser tout ou partie de ces items.

Par ailleurs, même si les items de ce volet sont par nature plus subjectifs, ils s'appuient sur des connaissances réelles, notamment dans les domaines de la psychologie et de la sociologie. Par exemple, se montrer respectueux des autres suppose de maîtriser (au sens de connaître, analyser, comprendre) les surdéterminants sociaux susceptibles d'entrer en jeu.

Si les catégories proposées reprennent sous forme de dimensions le principe des positions utilisé dans le volet ACTION, les regroupements sont évidemment moins objectifs : des recouvrements sont possibles et les items sont moins nettement définis. Les mots utilisés pourront donc paraître redondants, et les listes proposées incomplètes.

La plupart de ces items sont de fait pris en compte dans l'évaluation de la performance réalisée par l'élève quand elle est analysée selon les positions du volet ACTION. Il semble néanmoins utile de les faire apparaître explicitement car :

- ils aident ainsi chacun à prendre conscience de l'existence de ces facteurs ;
- certains contribuent à la dimension « motivation » qui est évaluée par les recruteurs ;
- d'autres sont souvent regroupés sous les vocables « potentiel » et « réflexivité » qui sont aussi évalués par les recruteurs.
- certains peuvent aider au choix d'un métier en fonction de son profil personnel.

Enfin, ces qualités personnelles et/ou ces capacités comportementales participent toutes directement aux objectifs globaux que doivent partager les ingénieurs : être capable de contribuer à un projet commun, de

travailler en équipe, se montrer autonome et capable d'évoluer.

Dimension : Soi

Dans cette dimension personnelle, les qualités concourent à l'épanouissement personnel dans sa vie et son projet professionnel.

On distingue les items :

1. se montrer ouvert au monde, réactif et entreprenant, c'est-à-dire curieux, enthousiaste, entreprenant, volontaire, et être capable de s'engager.
2. connaître, gérer et résister au stress.
3. faire preuve de logique et d'un esprit logique, méthodique, pragmatique, et se montrer capable d'abstraction, rigoureux.
4. se montrer créatif, imaginatif, capable d'innovation.
5. être capable de critiquer et de montrer son honnêteté intellectuelle.

Dimension : les Autres

Dans cette dimension personnelle, l'objectif est d'être capable de mobiliser des ressources d'environnement, de s'impliquer.

On distingue les items :

1. se montrer respectueux des autres, sociable, ponctuel, disponible, et tolérant.
2. se montrer ouvert aux autres, attentif, diplomate, faire preuve d'un esprit d'équipe, être capable de respecter l'autre.
3. se montrer digne de confiance, et capable de se faire respecter.
4. se montrer responsable et capable de prendre des responsabilités.

Dimension : le Temps (son Evolution dans le Temps)

Dans cette dimension personnelle, l'objectif est d'être capable de tirer parti de son expérience

On distingue les items :

1. se connaître dans ses affects, motivations, points forts et faibles, et ses modes préférentiels de pensée et d'action.
2. réflexivité et capacité au recul au travers de l'analyse de ses pratiques (fondement de l'autonomie), être capable de tirer un bilan d'une expérience, de prendre du recul, de prendre en compte les remarques et d'en tirer parti.
3. être capable de s'informer, de se former et de s'autoformer.
4. être capable de s'adapter et de se remettre en cause.

4. Conclusion

Dans cet article, après avoir montré la nécessité de définitions dans le vocabulaire des compétences à travers un bref historique, nous nous focalisons sur le rôle du contexte dans la définition et l'évaluation des compétences transverses de l'ingénieur. Nous proposons des définitions et une grille des compétences transverses explicitant concrètement le contexte au travers des positions fonctionnelles et des dimensions personnelles.

Cette grille de définition/évaluation peut aussi être utilisée comme un tableau de bord de suivi par les élèves.

Remerciements

Nous voulons remercier ici tous les acteurs des projets compétences dans les Ecoles des Mines pour leur contribution directe ou indirecte à notre réflexion.

Références

- CEFI ed., 2005. *Repenser les formations d'ingénieurs dans une logique de compétences*. Paris, France : CEFI.
- CNPF ed., 1998. *La compétence professionnelle, enjeu stratégique*. Tome 1 in the Proceedings of Journées Internationales de la Formation. Paris, France : CNPF.
- ECUK ed., 2004. *Chartered and Incorporated Engineer Standard. UK Standard for Professional Engineering Competence*. Birmingham, UK : Engineering Council United Kingdom EC^{UK}
- Katz, R. L., 1974. Skills of an effective administrator. *Harvard Business Review* 51:90-101.
- Le Boterf, G., 1995. *De la compétence : essai sur un attracteur étrange*. Paris, France : Editions d'Organisation.
- Le Boterf, G., 1999. *L'ingénierie des compétences*, 2^e édition. Paris, France : Editions d'Organisation.
- Massot, P., et Feisthammel, D. 2005. *Pilotage des compétences et de la formation*. Paris, France : AFNOR.
- MEDEF ed., 2000. *Charte de partenariat. In Réseau Objectif compétences*. Paris, France : MEDEF.
- MEDEF ed., 2002. *Compétences dans les métiers de service*. Tome 4 in the Proceedings of Journées Internationales de la Formation. Paris, France : MEDEF.