



Conception de référentiels et pédagogie de l'alternance des formations d'ingénieur

Stéphane Balas et Priscillia Riem



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ripes/872>

DOI : [10.4000/ripes.872](https://doi.org/10.4000/ripes.872)

ISSN : 2076-8427

Éditeur

Association internationale de pédagogie universitaire

Référence électronique

Stéphane Balas et Priscillia Riem, « Conception de référentiels et pédagogie de l'alternance des formations d'ingénieur », *Revue internationale de pédagogie de l'enseignement supérieur* [En ligne], 30(3) | 2014, mis en ligne le 01 décembre 2014, consulté le 08 septembre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/ripes/872> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ripes.872>

Ce document a été généré automatiquement le 8 septembre 2020.

Article L.111-1 du Code de la propriété intellectuelle.

Conception de référentiels et pédagogie de l'alternance des formations d'ingénieur

Stéphane Balas et Priscillia Riem

Introduction

- 1 La formation d'ingénieurs, en France, est aujourd'hui marquée, comme toutes les formations supérieures, par un mouvement d'injonction à la professionnalisation. Cette orientation, qui vise à favoriser l'insertion des diplômés, étant entendu qu'un étudiant formé dans un dispositif de formation professionnel ou, mieux encore, professionnalisant (Wittorski, 2012) conviendra mieux aux attentes des employeurs et sera donc plus employable, est commune à toutes les formations et à toutes les certifications de l'enseignement supérieur. Ces dernières sont en effet, depuis 2002, inscrites de droit au répertoire national des certifications professionnelles (RNCP) ce qui leur confère donc cette caractéristique d'être classées comme professionnelles.
- 2 Ainsi, les formations d'ingénieurs, qui ont toujours entretenu, comme toutes les formations technologiques, des rapports assez étroits avec le monde du travail, renouvellent aujourd'hui leurs efforts dans ce domaine, sous la houlette de la Commission des titres d'ingénieur (CTI).
- 3 Parmi ces efforts en direction d'une meilleure adaptation de la formation aux réalités professionnelles, deux sont particulièrement remarquables : l'adoption d'un modèle compétences, en cohérence avec les orientations européennes, qui vise à reconstruire les contenus de la formation, « de manière à penser des équivalences avec les expériences professionnelles des candidats » (Wittorski, 2013, para. 38) et se concrétise par la rédaction de référentiels qui peuvent constituer des instruments de professionnalisation, s'ils sont produits à partir du travail réel (Balas, 2013). Par ailleurs, un mouvement de développement des formations en apprentissage¹ où l'alternance entre des séquences en école et des périodes en entreprises est renforcé

par rapport aux formations classiques où les étudiants effectuent des stages à la fin de chaque année du cursus. En effet, par nature, l'apprentissage impose que l'étudiant, dénommé alors apprenti, vive un temps formatif qui se compose dans deux espaces, en interaction l'un à l'autre (Pentecouteau, 2012).

- 4 S'il existe de nombreux travaux portant, d'une part, sur la question de l'alternance et de ses différentes formes (Malglaive, 1993) et, d'autre part, sur la conception de référentiels en lien avec la formation (Chauvigné & Coulet 2010 ; Chauvigné & Lenoir, 2010) ou l'évaluation (Figari, 1994), peu de travaux portent sur l'analyse du lien entre ces deux processus distincts *a priori*, mais dont on souhaite analyser les rapports. Cette analyse se justifie par le fait que les acteurs de la formation d'ingénieurs dans les écoles doivent conduire ces deux réformes de front et les pensent dans un même mouvement, sans même parfois les considérer comme distinctes.
- 5 En s'appuyant sur une étude conduite dans un cadre de formation universitaire en alternance (Riem, 2013), au sein d'une école de formation d'ingénieurs, nous tenterons de montrer que ce lien, entre conception de référentiels et développement d'une pédagogie de l'alternance peut être appréhendé comme un rapport réciproque. La pédagogie de l'alternance peut être comprise comme une réflexion pédagogique qui tente de penser les rapports, entre enseignements formels en école et vécus professionnels en entreprise, comme des ressources pour le développement de l'expérience et des compétences des formés. Dès lors, nous devons observer en quoi un processus constitue une ressource ou une contrainte pour l'autre et réciproquement.
- 6 Si ces deux processus peuvent être conduits concomitamment, mais sans les considérer comme complémentaires ou synergiques, notre hypothèse est que, à certaines conditions techniques mais aussi institutionnelles, la conception de référentiels en vue de la formation d'ingénieurs peut constituer un prétexte à développer une véritable pédagogie de l'alternance dans la formation et que les référentiels produits peuvent alors servir d'instruments à ces démarches (Balas, 2011), d'autant que contrairement à d'autres diplômes, les référentiels des diplômes d'ingénieurs sont produits localement (Mayen & Métral, 2008). En retour, cette formation en alternance, ainsi conduite, peut favoriser l'entretien des référentiels dont la conception est alors continue. Les référentiels doivent évoluer pour s'adapter aux évolutions du monde qu'ils décrivent. Aujourd'hui, cette évolution se fait par des bonds successifs, quand une rénovation est décidée puis mise en œuvre après parfois plus d'une décennie. Notre proposition est d'envisager une maintenance plus continue qui permet un ajustement plus précis du diplôme aux enjeux qu'il vise et d'éviter ainsi les processus révolutionnaires qui impliquent de lourdes conséquences pour les acteurs de la mise en œuvre des diplômes (transformation des pratiques pédagogiques, phase d'acculturation d'un nouveau modèle, etc.).
- 7 Notre propos sera articulé autour de quatre temps. Nous reviendrons, dans une partie introductive, sur la formation d'ingénieurs en France et sur les effets des visées de professionnalisation sur le modèle initial. Nous détaillerons, ensuite, le cadre conceptuel et la méthodologie avec lesquels nous avons voulu analyser la formation d'ingénieurs en apprentissage comme un système fonctionnel. Viendront ensuite la présentation des principaux résultats d'une étude conduite sur plusieurs mois, dans le cadre d'une formation universitaire, dans l'école d'ingénieurs Z, puis, pour clôturer ce travail, la discussion que ces résultats amènent à tenir afin de repenser les liens

possibles entre conception de référentiels et développement de la pédagogie de l'alternance.

1. La formation d'ingénieurs en France : un modèle bousculé

- 8 L'ancienneté d'une formation comme son prestige, des caractéristiques qui s'appliquent aux formations d'ingénieurs en France ne garantissent pas pour autant que ces dernières relèvent d'un modèle immuable et adapté. C'est même sans doute l'inverse.

1.1. La formation d'ingénieurs en France : quelques repères

- 9 Si les premières formations des ingénieurs, au service du roi, remontent au XVII^e siècle, l'essor de cette voie de formation et sa structuration sont liés à la révolution industrielle à la fin du XVIII^e et au début du XIX^e siècle pour se poursuivre au cours du XX^e siècle. L'ingénieur est un professionnel possédant de solides bases scientifiques et technologiques et il est capable de développer de nouveaux produits ou outils mais aussi d'optimiser des procédés. Depuis cette origine, l'ingénieur est plutôt vu comme un généraliste, capable de s'insérer dans des secteurs variés. C'est le modèle défendu par la CTI dont la création, en 1934, joue un rôle structurant majeur. La tendance plus récente est cependant de proposer des spécialisations plus marquées dans des secteurs de plus en plus pointus tels que électronique et technologies numériques, maîtrise des énergies ou encore agroalimentaire.
- 10 Les études d'ingénieurs durent cinq années après un baccalauréat (dont deux années de préparation, parfois intégrées). Il existe différents types d'écoles : publiques ou privées, indépendantes ou intégrées à une université. Elles organisent elles-mêmes leur formation, le plus souvent en harmonie avec les centres de recherche et les industries environnantes.
- 11 Pour délivrer le titre d'ingénieur diplômé, ces écoles doivent être habilitées par le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, sur avis de la CTI, cette instance historique étant chargée, depuis son origine, d'habiliter toutes les formations d'ingénieurs (en fait les écoles), de développer la qualité des formations, de promouvoir le titre et le métier d'ingénieur en France et à l'étranger.
- 12 La France diplôme aujourd'hui environ 30 000 ingénieurs par an (CTI, 2014), soit le double d'il y a vingt ans, dont environ un quart dans des écoles privées et environ 15 % dans des écoles internes aux universités.
- 13 Notons que la formation d'ingénieurs possède, depuis la loi du 10 juillet 1934, un dispositif de validation de l'expérience acquise dans le travail avec le titre d'ingénieur diplômé par l'État (DPE), proche du dispositif de validation des acquis professionnels (VAP) créé en 1992.
- 14 Ce dispositif, a largement inspiré les dispositifs de validation des acquis expérimentiels et jusqu'à celui de la VAE construit dans le cadre de la loi dite de modernisation sociale de 2002 (Merle, 2007). Cela confirme la valeur accordée au travail et à l'expérience professionnelle dans ce milieu depuis de très nombreuses années.

- 15 Enfin, il faut noter une spécificité du diplôme d'ingénieur, produit d'une « convention méritocratique à la française construite à la fois sur la compétition entre les individus et sur la performance scolaire, autonome du champ économique » (Ghaffari, 2010, p. 396) : sa valeur est associée à celle de l'école de délivrance. En France, la mention de l'école qui l'a diplômé sur la carte de visite de l'ingénieur en exercice « a du sens en termes de capital symbolique » (Ghaffari, 2010, p. 394) ce qui constitue une exception par rapport au modèle centralisé et à valeur nationale des diplômes en France.

1.2. Le modèle compétence dans les formations d'ingénieurs

- 16 La démarche générale d'approche par les compétences, entendues comme « un savoir agir complexe prenant appui sur la mobilisation et l'utilisation efficace d'une variété de ressources » (Tardif & Dubois, 2013, p. 31), dans le cadre d'une formation d'ingénieurs est vivement encouragée et préconisée par la CTI. Cette orientation s'articule avec les propositions européennes qui cherchent à promouvoir les systèmes de comparabilité entre les certifications professionnelles des différents pays membres, à travers deux dispositifs : un système de crédits transférables (ECVET - *European Credit system for Vocational Education and Training*) et la définition d'un méta-cadre de classement de certification professionnelle (EQF - *European Qualification Framework*). Ces deux systèmes « se distinguent par le rôle central qu'ils accordent à la formulation de « résultats d'apprentissage » (*learning outcomes*). [...] Que ce soit sous la forme de descripteurs de niveau dans le CEC (EQF) ou de compétences professionnelles dans ECVET, la formulation de résultats d'apprentissage doit permettre de rendre comparables des formations » (Krichewsky & Frommberger, 2013, p. 17). Ces *learning outcomes* sont l'unité de mesure avec laquelle l'Europe souhaite assurer cette comparabilité entre les certifications professionnelles, afin de favoriser les mobilités des élèves et étudiants au sein de l'union. Ces unités relèvent bien d'une logique compétences mais intègrent une dimension comportementale (attitude) qui est très discutée en France.
- 17 Les *learning outcomes* constituent une manière d'adapter la compétence à la formation. C'est un outil européen de traduction d'une logique compétence à une logique formative.
- 18 Dans cette optique, le profil de l'ingénieur visé par le diplôme est défini en termes de capacités et de compétences par rapport à des métiers. Cette orientation entraîne deux conséquences :
- La nécessité de produire un référentiel de métier ;
 - Les objectifs de formation doivent être exprimés sous forme de référentiel de compétences en termes de connaissances, de capacités et de compétences générales (nécessaire à tout ingénieur) ou spécifiques (liées au domaine ou à la spécialité) par rapport à des métiers définis par les référentiels de métier.
- 19 C'est pourquoi, dans les écoles d'ingénieurs, il est préconisé d'aller au-delà du seul référentiel de compétences en proposant une démarche complète d'approche par les compétences, pour les formations en apprentissage, comme pour les formations classiques.
- 20 Le référentiel de métier a pour objectif de définir la cible en termes de profils d'ingénieurs, de secteurs d'activité, d'activités professionnelles visées. Le référentiel de compétences, dans une même logique, se déduit du référentiel métier en définissant les ressources nécessaires pour conduire/mener à bien les activités professionnelles qui y

sont définies. Enfin, le référentiel de formation intervient comme outil pour passer de la logique professionnelle (métiers, compétences) à une logique pédagogique (enseignement, *learning outcomes*).

- 21 Le premier point crucial, qui constitue un enjeu pour les acteurs de la formation, est d'assurer une bonne transmission (au sens mécanique) entre logique professionnelle et logique pédagogique (Riem, 2013).
- 22 Le second est que les référentiels de métier et surtout de compétences constituent un socle sur lequel repose l'évaluation des compétences. Ce dernier point confirme le constat du rôle plus évaluatif que descriptif que jouent les référentiels de compétences (Coulet, 2011).
- 23 L'ensemble de ces enjeux entraîne des conséquences sur les pratiques pédagogiques, en particulier, en imposant d'établir un croisement entre les *learning outcomes* dans le cadre de la formation et les compétences identifiées (du référentiel de compétences). Ce croisement exige de déconstruire les logiques disciplinaires pour adopter une organisation du cursus de formation autour d'unités ayant un sens au plan professionnel (situation professionnelle, tâche complexe, projet, etc.).

1.3. L'apprentissage : une nouvelle voie de développement des formations d'ingénieurs

- 24 C'est la loi de décentralisation de 1983 qui permet d'étendre l'apprentissage à l'enseignement supérieur et en particulier aux formations d'ingénieurs. Dans leurs attendus, les différents textes présentent l'apprentissage, comme « la plus ancienne et la plus affirmée des formations en alternance, (qui) apporte aux besoins de certains jeunes une qualité de réponse qui tient à la liaison entre l'école et l'entreprise qui le caractérise et au caractère concret des méthodes de formation auxquelles il fait appel » (CTI, 2011, p. 1).
- 25 Pour habilitier les formations en apprentissage qui se développent alors, la CTI a établi certains critères de qualité des formations en apprentissage. Ces critères sont relatifs :
 - Aux aspects administratifs (conventions, durée maximale, partenariat avec les entreprises) ;
 - Au contenu de la formation (langue, période de mobilité internationale) ;
 - A l'organisation d'une pédagogie de l'alternance et d'une évaluation (cohérence entre le programme de formation d'un diplôme et son « référentiel de compétences métiers », pédagogie adaptée avec enseignements académiques « repensés », rythme d'alternance adapté, nature des tâches confiées en entreprise, évaluation des compétences en entreprise).
- 26 Ces critères conduisent les écoles d'ingénieurs à tendre vers ces recommandations formulées par la CTI. Ainsi, en termes de pédagogie de l'alternance, ces recommandations encouragent aussi les écoles à se positionner dans une démarche de changement vers une pédagogie adaptée où les enseignements dits académiques sont repensés, comme l'énonce un des critères de la CTI. Cependant, être dans une pédagogie adaptée peut avoir un sens différent en fonction des écoles, des services apprentissage, de l'expérience de l'école dans l'apprentissage.
- 27 Pour respecter ces orientations, les écoles d'ingénieurs, qui conduisent souvent dans le même temps des formations en apprentissage et des formations classiques, doivent mener des réflexions et investir dans des ingénieries qui les conduisent à repenser les contenus de formation, leur distribution et séquençage, le rôle que jouent les

expériences en entreprises vécues par les élèves ingénieurs. De même, le rôle des enseignants et formateurs est questionné : cette réflexion invite à passer d'un modèle transmissif assumé par un pédagogue expert de son domaine de savoir, à un modèle plus constructif (Barbier, 2010) où ce pédagogue étaye les apprentissages par un accompagnement et une pratique plus maïeutique. En particulier, la notion d'expérience fait partie intégrante de la pédagogie de l'alternance. En effet, les situations professionnelles vécues en entreprises par les apprentis ingénieurs sont réinvesties dans le cadre des enseignements formels à l'école et vice-versa. L'apprenti a un statut de salarié au même titre que les autres salariés non apprentis. Un des apprentis lors d'un entretien nous confiait :

« Quand j'étais en entreprise, je n'avais pas la signature "apprenti ingénieur" parce que dans l'entreprise, pour moi et dans mon expérience, je n'avais pas l'étiquette "apprenti" mais le poste que j'occupais et ça, ça m'a aidé parce que je me suis beaucoup plus senti intégré on se sent au même niveau que les autres y'a pas de différences ».

- 28 Ainsi, l'apprentissage permet, de fait, de développer l'expérience professionnelle. Cette réflexion rendue nécessaire pour mettre en place une formation en apprentissage, permet aussi de réformer les formations classiques et en particulier de mieux les articuler avec les enjeux professionnels récents. Comme l'indique Sonntag « trois modèles sont en concurrence, celui des humanités, celui du développement personnel et celui des sciences sociale pour l'ingénieur » (Sonntag, Lemaître, Frayse, Beceril & Oget, 2008, para. 8) et mobilisent les équipes pédagogiques des écoles d'ingénieurs.

2. Analyser la formation d'ingénieurs comme un système fonctionnel

2.1. Cadre épistémologique retenu : l'analyse de l'activité

- 29 Pour analyser la formation d'ingénieurs, de sa conception jusqu'à sa mise en œuvre nous choisissons de l'observer comme un système fonctionnel que Hoc (1996) présente comme un système comprenant des individus et les artefacts avec lesquels ils interagissent en vue de répondre à une tâche. C'est une logique proche qui permet à Akrich (1991), quand elle étudie les innovations, de parler de systèmes socio-techniques.
- 30 Concernant notre sujet portant sur la formation d'ingénieurs et ses évolutions récentes, nous proposons donc, par analogie, de considérer ce dispositif de formation comme un système fonctionnel, socio-technique, comprenant plusieurs pôles (formateurs et enseignants, maîtres d'apprentissage, stagiaires, école, entreprises, savoirs scientifiques et technologiques, etc.) qui entretiennent des liens et s'influencent mutuellement par des voies parfois imprédictibles. Le terme de formation est à prendre ici dans sa définition la plus générique. Elle comprend alors aussi bien les enjeux pédagogiques que ceux de certification. On est bien dans une analyse de l'ingénierie dans ces dimensions macro, méso et micro (Carré & Caspar, 2004).
- 31 Nous avons choisi dans ce travail, d'étayer notre compréhension de cette formation par le biais de l'analyse des activités des responsables de la conception de son ingénierie, mais aussi celle des activités des enseignants et formateurs ainsi que celle des divers acteurs engagés dans sa mise en œuvre (par exemple, le responsable pédagogique).

L'activité de conception du dispositif renouvelé de formation des ingénieurs, qui comprend de multiples actions (production de référentiels, organisation du programme de formation, ingénierie de l'alternance) est vue comme une activité de travail (Olry & Cuvillier, 2007), traversée par ses contradictions propres, ses contraintes et ses ressources et supportée par des motifs (Leontiev, 1984). De même, celles des autres acteurs dont les actions poursuivent des buts plus ou moins compatibles (Briec, 2013) avec l'enjeu de construire une formation à visée professionnalisante, voire plus professionnalisante doivent être abordées de ce point de vue. Ainsi, approcher ces activités nécessite de dépasser l'observation ou le questionnement simple pour chercher à saisir ce que ces professionnels mettent d'eux-mêmes dans leur travail (Schwartz, 2000).

2.2. Analyse de l'activité de conception de référentiels et d'organisation d'une formation en alternance

- 32 Comme nous l'avons vu précédemment, il est demandé aux concepteurs de ces formations de faire évoluer le dispositif classique de formation d'ingénieurs, dans l'école, en produisant :
- Des référentiels de nature différente, nous y reviendrons, et qui sont considérés comme des artefacts à fonction de référence (Fernagu-Oudet, 2007) ;
 - Un programme de formation qui prévoit une distribution des temps de formation en école et ceux où les apprentis sont en entreprise et qui organise une didactique de l'alternance (Geay & Sallabery, 1999).
- 33 Dans un second temps, comme pour tout processus socio-technique (Akrich, 1991), ces concepteurs doivent veiller à la mise en œuvre harmonieuse de la formation en organisant, en particulier, les conditions de mise en synergie des différents acteurs concernés : enseignants et formateurs, responsable pédagogique chargé dans l'école du suivi individuel des apprentis, maîtres d'apprentissage en entreprise.
- 34 Si ce deuxième temps peut être pensé, pour reprendre les mots d'Astier (2007), comme l'alternance prescrite, le premier temps évoqué précédemment, celui de la conception, est alors l'alternance construite alors que le troisième temps, celui de l'alternance vécue, concerne moins directement les concepteurs, mais plutôt les formateurs et enseignants, les maîtres d'apprentissage... et surtout les apprentis qui vivent directement des « recompositions (des savoirs) qui conditionnent la maîtrise d'un savoir-faire professionnel reconnu » (Olry & Cuvillier, 2007, p. 45) grâce au vécu de situations professionnelles de développement (Mayen & Olry, 2012).
- 35 Notre sujet nous invite à centrer notre attention sur les deux premiers temps du processus, sans ignorer que, comme toute ingénierie, elle constitue une forme d'anticipation d'un déroulement réel qui ne peut être prévu sans incertitude, ne serait-ce que parce qu'il concerne des êtres humains libres et agissants.

2.3. Différents modes de recueil de données en école d'ingénieurs

- 36 Pour tenter de développer notre compréhension de l'activité des concepteurs, nous avons donc conduit une étude en deux temps. D'abord, avec une visée exploratoire, nous avons administré un questionnaire destiné aux acteurs de différentes écoles d'ingénieurs, afin d'objectiver les évolutions évoquées précédemment (passage au

modèle compétences, mise en place de formation par l'apprentissage, conception de leur pédagogie de l'alternance). Au total, vingt-cinq écoles d'ingénieurs (soit environ 10 % du nombre total d'écoles en France), proposant l'apprentissage sont régulièrement présentes aux réunions de la Conférence des Grandes Ecoles (CGE). Il s'agit d'écoles privées et publiques, implantées sur le territoire national dont l'école Z qui fait l'objet de cette étude. Sur ces vingt-cinq écoles sollicitées par questionnaire (voir annexe) dans le cadre de la CGE, dix-sept écoles ont répondu.

- 37 Puis, nous avons conduit des entretiens, de type semi-directif, avec différents concepteurs et acteurs de cette formation dans l'école et hors de l'école, en confrontant ces derniers aux différents documents préparatoires élaborés (référentiels, programmes) qui constituent des traces de leur travail de conception ou, pour les pédagogues, des éléments de prescription.
- 38 Nous avons réalisé au total, sept entretiens d'une demi-heure à une heure. Les personnes interviewées étaient :
- Le directeur de l'école d'ingénieurs privée Z proposant un diplôme par l'apprentissage ;
 - Le responsable du service apprentissage de cette école ;
 - Un enseignant intervenant auprès d'apprentis ingénieurs ;
 - Un ancien apprenti ingénieur, aujourd'hui diplômé ;
- 39 De plus, nous avons complété cette enquête en interrogeant :
- Le directeur de l'ANAF (Association Nationale des Apprentis de France) ;
 - Le directeur d'IP2A (Institut pour la Professionnalisation des Acteurs de l'Alternance) ;
 - Bernard Blandin, chercheur au CESI, spécialiste des formations d'ingénieurs.
- 40 Les entretiens portaient sur les thèmes suivants :
- La pédagogie de l'alternance ;
 - La place de l'expérience ;
 - La professionnalisation des apprentis ;
 - La construction du sens des apprentissages pour l'apprenant.
- 41 Ainsi, sept entretiens ont été conduits et ont donné lieu à une retranscription intégrale. Ce corpus a ensuite fait l'objet d'une analyse thématique de contenu (Paille & Mucchielli, 2008). Les thèmes principaux et récurrents qui apparaissent de manière explicite ou plus implicite ont été repérés dans les *verbatim*, en leur attribuant une couleur distincte. La démarche inductive permet de construire les thèmes à partir de la lecture des *verbatim*. Ils sont ensuite codés, ici en les désignant par des mots clés communs, et enfin en conduisant une réflexion analytique qui vise à étudier non seulement les significations d'un thème, mais aussi les liens entre les différents thèmes et qui font système (par exemple, le thème lien entreprise et apprenti et celui codé lien formation et emploi).
- 42 Cette étude, conduite avec des concepteurs et des pédagogues de la formation d'ingénieurs de l'école Z a donc permis de dégager certains constats dont les principaux sont maintenant présentés.

3. Une pédagogie de l'alternance inaboutie en école d'ingénieurs

- 43 Une longue période d'étude participante dans le cadre d'une formation universitaire en alternance, les données recueillies par questionnaire, les entretiens ainsi qu'une compilation documentaire systématique nous ont permis de dégager quelques résultats qui sont présentés ici.

3.1. L'alternance pensée dans une logique juxtapositive et non intégrative

- 44 Comme nous avons pu le voir, l'enseignement supérieur, en France, s'est ouvert à l'apprentissage depuis peu. Si c'est la loi de décentralisation de 1983 qui l'a rendu possible, l'apprentissage ne se met en place pour la formation des ingénieurs qu'à partir des années '90. Cette modalité de formation, qui reste minoritaire, semble doublement contradictoire pour ce milieu. D'abord, l'apprentissage reste encore une voie de formation privilégiée pour les petits diplômés et, en particulier, les CAP artisanaux (Suteau, 2012). Le diplôme d'ingénieurs qui constitue plutôt le sommet de la pyramide des qualifications que sa base est donc moins directement adapté à ce mode de formation, au moins au plan des représentations des enseignants et responsables d'écoles.
- 45 L'autre contradiction, au moins apparente, entre ce modèle de formation et le diplôme d'ingénieur est la place des savoirs scientifiques et technologiques (Mayen & Métral, 2008). Ils constituent une partie importante des connaissances à acquérir (et à évaluer) et nécessitent donc des temps de transmission formelle qui sont questionnés par l'apprentissage, l'alternance qu'y vivent les apprentis, et la place que l'on doit accorder à l'entreprise et aux expériences du travail qui y sont faites (Mayen & Olry, 2012).
- 46 L'enquête que nous avons conduite confirme que cette place que l'on doit concéder à l'entreprise est encore une véritable difficulté. Les acteurs de la formation d'ingénieurs, même les plus engagés dans des dispositifs en apprentissage, restent marqués par « une conception demeurant en grande partie applicative ou déductive des rapports travail formation consistant à séparer travail et formation et à consacrer la suprématie de la théorie sur la pratique : la logique de la formation formelle prédomine » (Wittorski, 2012, para. 23). Et pourtant, sans une articulation pensée, entre deux temps formatifs jugés d'égale importance, l'alternance peut rester un dispositif vide de sens (Pentecouteau, 2012).
- 47 Les acteurs rencontrés, du côté de l'école, ont une conscience précise de l'importance des expériences vécues par les apprentis lors des périodes en entreprise. Ils sont convaincus du caractère crucial d'une bonne articulation de ces expériences avec les enseignements formels qui se déroulent à l'école. Par exemple, un des responsables de la formation par apprentissage indique lors de son entretien, en évoquant le parcours de l'apprenti « *il va s'approprier la démarche en faisant, l'école a besoin de ces moments où l'étudiant se frotte au réel* ».
- 48 Plus avant, il confirme le rôle de l'entreprise dans le parcours formatif : « On peut lui donner des connaissances théoriques mais l'idée de l'école c'est aussi de confronter l'apprenti à des situations différentes dans l'entreprise ».

- 49 A travers ce second extrait, on peut déjà supputer l'existence d'un modèle sous-jacent mobilisé par ce responsable : le monde de l'école et celui de l'entreprise sont distincts. A l'école la transmission des connaissances théoriques, à l'entreprise l'organisation de situations différentes auxquelles l'apprenti va se confronter. Cette vision distincte se retrouve dans les réponses des écoles au questionnaire. A la question de l'identification des principaux freins à la mise en œuvre d'une pédagogie de l'alternance, plusieurs réponses confirment les propos précédents :
- « Des objectifs divergents entre ceux du tuteur pédagogique et ceux du tuteur d'entreprise car ils s'inscrivent dans des logiques différentes... »
- « Un manque de vision à long terme : le tuteur d'entreprise doit former l'alternant à devenir ingénieur avant même de la former au métier de l'entreprise. »
- « Difficulté à avoir un langage commun sur les compétences de l'ingénieur entre écoles et entreprise : l'entreprise voyant d'abord le développement des compétences pour répondre à des besoins de l'entreprise à court terme, l'école préconisant de développer des compétences plus transversales sur le long terme ».
- 50 Ces divergences d'objectifs, de temporalité ou de langage, jugées comme des difficultés par les responsables d'écoles d'ingénieurs, confirment que les processus d'alternance ne sont pas perçus comme intégratifs (Malglaive, 1993) c'est-à-dire en considérant ces divergences, naturelles au demeurant, comme des atouts à valoriser, à travailler, par exemple par des analyses de pratiques (Wittorski, 2012), et non comme des écarts à réduire. Dans ce second cas, le parcours alterné de l'apprenti est vu comme une juxtaposition de situations distinctes et le principal axe de développement d'efficacité du dispositif est de mieux travailler à un rapprochement des logiques dont on constate les différences.
- 51 Sans nier évidemment l'importance des échanges et des synergies qui doivent se construire entre écoles d'ingénieurs et entreprises où les apprentis sont salariés, il paraît illusoire de tenter de réduire ces écarts. Et même, nous pensons que cette réduction serait contreproductive. C'est à travers la confrontation à des situations aux logiques distinctes, pas seulement théoriques et pratiques ou encore fondamentales et applicatives que les jeunes ingénieurs en formation pourront développer leur capacité de conceptualisation (Prot, 2003 ; Vygotski, 1997). Vivre des situations où les différences ne sont pas euphémisées mais au contraire cultivées, par exemple en se confrontant à de vrais conflits de valeurs (Leplat & Cuny, 1974) si fréquents dans le travail, permet aux apprentis d'intégrer de véritables zones de développement (Riem, 2013 ; Vygotski, 1978) et ainsi d'accéder à une expérience authentique du travail, ce que l'on peut sans doute désigner comme une première professionnalité. Comme pour les situations vécues par les candidats à un diplôme par la validation des acquis de l'expérience (VAE), c'est bien la discordance entre des savoirs de nature différente (l'expérience professionnelle et les attendus du référentiel pour l'un, les savoirs formels et les expériences en entreprises pour l'autre) qui fait la valeur formative de la situation (Clot & Prot, 2013).

3.2. La pédagogie de l'alternance : un impensé pour les concepteurs de référentiels

- 52 Comme le soulignent Mayen et Métral (2008) pour ce qui concerne la formation d'ingénieurs agronomes, la production des référentiels est locale. Dans l'école Z, suivant en cela les préconisations de la CTI, la direction de la formation s'est vue

assigner le rôle de rédiger un référentiel de compétences du diplôme d'ingénieurs en apprentissage sur la base d'une analyse des emplois ciblés par cette formation dont l'organisation venait d'être décidée. De plus, cette direction devait aussi travailler à la mise en œuvre d'une nouvelle approche de la formation par les compétences, en particulier en organisant avec les enseignants et formateurs « des réflexions sur les pédagogies innovantes à mettre en place au sein de la formation par l'apprentissage pour rendre les apprentis davantage acteurs dans leur formation » (Riem, 2013, p. 20).

- 53 Une commande complémentaire, consistait en la construction d'un outil informatique qui permettrait d'établir des liens entre les enseignements et leurs *learning outcomes* et les compétences à développer dans le cadre du référentiel de compétences. Dès lors, un lien direct était affirmé entre contenu de formation et compétences décomposées en *learning outcomes*, conformément aux préconisations de la CTI. Cependant, quelques semaines plus tard, face à la difficulté de penser un tel dispositif et surtout d'intégrer les spécificités d'un parcours de formation en alternance, l'école Z a décidé de produire un référentiel dit « de métier » et, au-delà du référentiel de compétence, de rédiger aussi un « référentiel de formation ».
- 54 Pour se retrouver dans le maquis des référentiels, nous avons proposé à partir d'une étude systématique des référentiels des diplômes professionnels des principaux ministères certificateurs puis une expérimentation en clinique de l'activité dans le cadre d'un travail doctoral (Balas, 2011) une taxonomie de ceux-ci en fonction de l'usage auxquels ils sont destinés : on peut parler, premièrement, de référentiels descriptifs (de métier, d'activités, professionnel), deuxièmement, de référentiels d'évaluation et de certification (référentiels de certification, référentiels d'évaluation, référentiels de compétences) et, enfin, de référentiels de formation.
- 55 Sans revenir sur la question de la cohérence de ces décisions successives, étant entendu que la méthodologie « classique » est de construire un référentiel descriptif avant d'en déduire les compétences à certifier, nous pouvons constater que la conception des référentiels n'est pas pensée en lien avec la pédagogie de l'alternance. En effet, si cette question pédagogique avait été centrale, on peut imaginer que les entreprises et professionnels susceptibles d'accueillir les futurs apprentis auraient été associés de manière plus significative à la rédaction du projet. De même, une véritable analyse du travail de professionnels correspondant à la cible du diplôme, aurait dû être conduite afin de dégager des éléments caractéristiques de l'exercice du métier (Prot, 2011) ou les situations professionnelles pertinentes (Mayen, Métral & Tourmen, 2010).
- 56 Ainsi, alors même que le processus de référentialisation est un moment privilégié pour conduire une réflexion sur les liens entre formation et travail (Balas, 2012), ce chantier a surtout été marqué, dans l'école d'ingénieurs Z, par une recherche de conformité aux exigences de la CTI, du RNCP et du centre de formation des apprentis, support administratif de la future formation. La conception des référentiels a impliqué différents acteurs tels que l'équipe pédagogique (enseignants, tuteurs pédagogiques, responsable du service apprentissage, direction de l'école d'ingénieur) et quelques maîtres d'apprentissages (au total huit) ayant une expérience significative d'accompagnement des apprentis ingénieurs en entreprise. La conception des référentiels était jalonnée par les temps de réunions permettant l'échange et la validation collective des documents produits.

3.3. Les référentiels comme obstacle au développement de la professionnalisation des élèves-ingénieurs

- 57 Dès lors, les référentiels produits sont-ils de nature à étayer l'action des pédagogues qui tentent de produire une formation professionnalisante, c'est-à-dire qui permet de fabriquer un professionnel (Wittorski, 2007)? Seul compte le référentiel de compétences, le référentiel de métier n'est pas publié. Ce premier, qui ouvre la fiche du diplôme, est rédigé dans des termes très généraux. On peut par exemple y lire que : « A l'issue de cette formation, les élèves seront capables de – participer au développement économique de l'entreprise, ou encore – gérer la production et la logistique » (extrait du référentiel du diplôme d'ingénieurs par apprentissage de l'école Z).
- 58 La lecture de ce référentiel de compétences (voir ci-dessous) amène deux remarques : d'une part on y voit apparaître la formule classique de « être capable + verbe d'action » qui est censée permettre de formaliser une compétence, ce qui est discutable si l'on distingue capacité et compétence, cette dernière étant étroitement liée à la situation (Mayen & Métral, 2008). Par ailleurs, les intitulés sont tellement généraux qu'ils pourraient être valables pour de nombreux métiers et pas seulement celui d'ingénieur dans l'option décrite.

Figure 1. extrait du référentiel de compétences de la formation d'ingénieurs de l'école Z.

D6- Organisation industrielle	
<i>L'ingénieur de la spécialité Z, dans une optique d'optimisation de la gestion industrielle, doit être capable de :</i>	
	Comparer et optimiser les indicateurs de suivi de la production (données sur les volumes, tableaux de bord, ...)
	Suivre les coûts (de production et d'investissement)
	Assurer les relations avec les fournisseurs : suivi des contrats, gestion des stocks
	Proposer des axes d'amélioration de l'organisation industrielle et estimer les coûts
	D'identifier des solutions pour réduire les cycles de production (réorganisation, changement de méthodes de travail, ...)
	Réaliser des études et proposer des aménagements de l'organisation industrielle afin d'optimiser la réponse aux nouvelles demandes commerciales
	Réaliser des audits techniques et rédiger des préconisations
	Aider à la mise en production de nouveaux équipements et de procédés : élaboration des cahiers des charges et chiffrages des investissements
	Participer à la conception et aux choix d'implantation d'équipements productifs
	Mise en application et adaptation des procédures
	Apporter des conseils ou des supports techniques en termes de compétences si besoin
	Participer à la mise en place et à l'optimisation d'un logiciel de gestion de production GPAO/ ERP

- 59 A la suite du référentiel de compétences apparaît une description détaillée des modules des unités d'enseignement qui s'apparente à un référentiel de formation, mais dans sa version la plus normative (Balas, 2014). Il s'agit d'une liste de savoirs à acquérir, présentés selon une logique modulaire, et auxquels sont attachés un nombre d'ECTS.
- 60 Au vu de ces éléments, on peut conclure que ces référentiels sont plus des éléments de prescription de l'action des enseignants que des instruments de développement de la

pédagogie de l'alternance et de la professionnalisation des élèves-ingénieurs. En effet, plusieurs éléments manquent pour tenir ce rôle :

1. Le premier élément est une vision précise des métiers et des activités professionnelles que les formés devront assumer une fois diplômés. Cette cible professionnelle, si elle est définie, permettrait de donner du sens au dispositif ;
 2. Le deuxième manque de ce référentiel est lié à l'absence d'articulation entre formation à l'école et en entreprise. On peut imaginer, par exemple, l'identification de situations qui devraient être vécues par l'apprenti, en entreprise si possible, et de manière reconstituée à l'école si nécessaire ;
 3. Le troisième manque est celui de l'évaluation. Aucun élément ne guide les acteurs dans ce domaine. Rappelons que l'évaluation, émission d'un jugement basé sur une mesure d'écart, ne sert pas seulement à sanctionner un résultat final. Elle sert surtout à positionner un individu sur une échelle de progression et ainsi à ajuster le dispositif de formation pour mieux former.
- 61 Sans ces éléments et une rédaction plus ouverte, ce référentiel joue plus un rôle de procédure intangible pour les pédagogues et ne les équipe pas à affronter la complexité des enjeux d'une formation en alternance.

4. Discussion

4.1. Limites de la démonstration : faiblesse de l'échantillon et relativité des données langagières recueillies

- 62 Cette étude, réalisée dans le cadre contraint d'une période de formation universitaire en alternance, n'a pas pu être déployée aussi complètement que nous ne l'aurions voulu. Malgré l'usage d'un questionnaire exploratoire, adressé à vingt-cinq écoles d'ingénieurs puis la conduite de sept entretiens, la première limite de cette étude est la faiblesse de son échantillon.
- 63 On ne peut douter qu'un questionnaire adressé à toutes les écoles d'ingénieurs de France aurait permis de recueillir des réponses plus riches. De même, un nombre d'entretiens plus important et intégrant en particulier des apprentis en formation aurait enrichi ce travail et surtout élargi son champ d'investigation au troisième temps évoqué précédemment, celui de l'alternance vécue (Astier, 2007).
- 64 De plus, notre position d'acteur, appartenant à la direction de la formation de l'école pour la durée de notre propre formation, et donc participant aux fonctions de conception, tout en cherchant à étudier ce même processus, est une sorte de mission impossible et cela pour au moins deux raisons. Si l'on admet que les activités sont dirigées vers des destinataires (Clot, 2008), notre position, tantôt de collègue, tantôt de chercheur a pu, au minimum, troubler les acteurs répondant à nos questions. On peut cependant remarquer qu'à des degrés divers, cette question se pose dans toute étude en sciences humaines et sociales car étudier des processus sociaux complexes, comme une formation, implique obligatoirement de s'en approcher et donc d'interagir avec les acteurs concernés. De notre côté, il était aussi parfois difficile d'exercer une critique, nécessaire à toute activité scientifique, sur des réalisations que nous avons contribué à produire.
- 65 Enfin, on peut aussi questionner le statut des paroles des acteurs sur leur travail, recueillies lors des entretiens, pour accéder au réel de ce travail. Ne doit-on pas

sophistiquer nos méthodes pour dépasser le déclaratif et débusquer l'implicite plus intime car « Le travail est action de production dans le monde extérieur, et le travail est aussi, dans le monde intérieur, production de soi » (Jobert, 2013, pp. 37-38) ? Dès lors, tout discours sur le travail est marqué de cette complexité et de cette intimité.

4.2. Des liens possibles entre conception de référentiels et développement de la pédagogie de l'alternance

- 66 Malgré ces limites, cette étude et ses résultats confirment qu'un lien peut exister entre conception de référentiels et développement d'une pédagogie de l'alternance dans le cadre d'une formation d'ingénieurs.
- 67 Il n'existe pourtant pas de lien fonctionnel obligatoire entre ces deux processus puisque de très nombreuses formations en alternance se sont déroulées dans l'histoire, avant même que la notion de référentiel ne soit intégrée au secteur de la formation (Cros & Raïsky, 2010). De même, certaines formations construites sur la base de référentiels, ne comprennent aucune forme d'alternance (stages, périodes distribuées) dans leur mise en œuvre. Pour autant, nous l'avons vu, ces deux évolutions sont jugées compatibles, voire complémentaires quand on veut faire évoluer un système de formations et de certifications vers plus de professionnalisation (Balas & Dambeza-Mannevy, 2004).
- 68 Si l'on veut préciser ce lien, on peut d'abord remarquer qu'il est réciproque. Quand on construit un référentiel, à visée descriptive (Balas, 2011, 2012), on élabore aussi une représentation plus détaillée de la cible professionnelle (Maillard, 2007) visée par le diplôme et ainsi on identifie mieux les situations professionnelles porteuses d'apprentissage potentiel. Et pourtant, cette identification n'est pas donnée car « chaque situation ne se réduit donc pas aux tâches effectuées mais s'énonce par la prise en compte du sens que le sujet leur donne, et des reconnaissances sociales dont elles sont l'objet » (Olry & Cuvillier, 2007, p. 48).
- 69 C'est pourquoi les processus de référentialisation (Figari, 1994) constituent, potentiellement, une ressource pour penser l'organisation d'une pédagogie, réellement intégrative (Malgaive, 1993) de l'alternance. A l'inverse, la pédagogie de l'alternance peut constituer une ressource pour concevoir ou rénover des référentiels de diplômes.
- 70 Précisons d'abord que la conception d'un référentiel descriptif se heurte toujours à un obstacle initial, consubstantiel, qui tient à la nature fondamentalement distincte de l'expérience singulière que l'on cherche à décrire et la forme écrite, généralisante, qu'elle prend dans le référentiel (Balas, 2013 ; Prot, 2003).
- 71 Sans pouvoir le détailler ici, indiquons simplement que l'activité (ou la compétence) que l'on cherche à décrire dans le référentiel est fondamentalement située et dynamique. La formaliser dans un référentiel la fossilise ce qui lui attribue un caractère inauthentique ou artificiel et confère alors au référentiel un caractère technocratique.

4.3. Les conditions complexes de développement de ce lien

- 72 Ainsi, une pédagogie de l'alternance, c'est-à-dire une réflexion qui considère le lien entre formation formelle et travail comme central, qui cherche à analyser les situations professionnelles vécues par les apprentis, peut sans doute aider à surmonter en partie

cet obstacle afin de produire ou d'entretenir des référentiels descriptifs plus proches du réel.

- 73 En effet, la description des situations vécues, l'identification des difficultés les plus vives, des rapports que les apprentis établissent entre ces situations et les savoirs formels acquis en école (y compris les incohérences et écarts), permettent de disposer d'éléments caractéristiques du travail vécu. Ces éléments sont plus proches du réel car ils intègrent l'investissement subjectif des apprentis, leurs réussites comme leurs échecs. De plus, comme ces élèves ingénieurs sont peu expérimentés, par nature, l'observation de leurs activités permet d'identifier des compétences qui, chez un ingénieur confirmé seraient incorporées (Leplat, 1995) et échapperaient alors à l'observation.
- 74 S'il est essentiel de disposer de référentiels qui décrivent une part du réel du travail que les diplômés seront amenés à réaliser pour développer une formation en alternance efficiente, il est à l'inverse important de faire des réflexions pédagogiques développées dans ce cadre une ressource pour rédiger et entretenir les référentiels descriptifs.
- 75 On peut, dans ce cadre, imaginer un dispositif annuel de remise en chantier du référentiel, regroupant des apprentis justes diplômés, des enseignants et formateurs, des maîtres d'apprentissage et les concepteurs initiaux du référentiel de métier, afin de le relire ensemble et, si nécessaire, de le retoucher. Comme nous l'avons dit, cet entretien continu aurait l'avantage, outre de favoriser une proximité avec le travail réel, de garantir un ajustement du référentiel et des évolutions professionnelles et technologiques majeures. On peut même observer qu'un tel dispositif aurait l'avantage de garantir une implication des différents acteurs vis-à-vis des référentiels et donc une appropriation de l'outil qui, dans ces conditions, pourrait devenir un instrument de développement de pratiques.
- 76 Si cette proposition est valable dans le cadre observé, celui des formations d'ingénieurs en apprentissage, on peut parier qu'un tel dispositif serait aussi très utile pour les formations d'ingénieurs intégrant dans leur cursus des stages et mises en pratiques diverses qui constituent des formes d'alternance moins distribuées mais avec une visée professionnalisante de même nature. Cependant, la particularité du statut de l'expérience dans les formations par apprentissage par rapport aux formations classiques est la place primordiale qu'occupe l'expérience professionnelle dans la pédagogie de l'alternance. En effet, les situations professionnelles vécues en entreprises par les apprentis ingénieurs sont réinvesties dans le cadre des enseignements formels à l'école et vice-versa. Ce qui fait la particularité d'une formation par apprentissage dans le cadre d'une pédagogie de l'alternance, c'est bien cette sollicitation intellectuelle générée par les allers-retours entre les situations formatrices en entreprise et celles à l'école. Ces allers-retours répétés occasionnent des déconstructions et reconstructions du savoir (de différentes natures) pour l'apprenti, moteur dans le développement de son expérience professionnelle. C'est peut-être moins le cas pour les formations classiques.
- 77 Pourtant, même si le statut de l'expérience vécue par les étudiants dans une formation par apprentissage et lors d'une formation classique sont différentes, faire, dans les deux cas, de cette hétérogénéité, une ressource nécessite une réflexion des acteurs de la conception et de la mise en œuvre de ces formations.

Conclusion

- 78 La formation d'ingénieurs, en France, a toujours été fondée sur un parcours conciliant apports de connaissances scientifiques et technologiques et confrontation aux réalités de l'entreprise. Ainsi, le tournant que vit actuellement l'enseignement supérieur vers plus de professionnalisation des formations et des diplômés, n'est pas bouleversant pour les écoles d'ingénieurs. Pourtant, la mise en place de formations en apprentissage et l'adoption massive du modèle compétences constituent des événements qui imposent de repenser l'ingénierie comme les pratiques pédagogiques. C'est ce que nous avons voulu comprendre en analysant précisément, à partir d'une position d'observation participante, les liens existants entre conception de référentiels de diplôme d'ingénieurs, en rapport avec l'adoption d'un modèle compétences et développement d'une pédagogie de l'alternance à visée professionnalisante.
- 79 Nous avons basé cette analyse sur des entretiens avec les acteurs de cette conception, venant en complément d'un questionnaire adressé à des responsables d'écoles d'ingénieurs. Nous postulons qu'une formation, comprise comme un système fonctionnel, peut être appréhendée à partir de l'analyse de l'activité des acteurs.
- 80 Notre étude nous a permis d'observer que les acteurs, pour des raisons multiples, n'établissent que peu de liens entre leur activité de conception des référentiels et une réflexion pédagogique. S'ils construisent des référentiels, c'est pour répondre aux injonctions des diverses instances et ils n'y voient pas un bon moyen de réfléchir à la pédagogie de l'alternance, pourtant centrale pour mettre en place une formation en apprentissage, et au-delà, pour toute formation professionnelle. L'enjeu marketing n'est alors pas absent de la réflexion, dans un contexte de marché mondialisé de la formation, où attirer les meilleurs étudiants permet de progresser dans les divers classements internationaux (type classement de Shanghai).
- 81 De manière encore plus marquée, ces concepteurs n'utilisent pas les ressources que constituent ces pratiques pédagogiques en alternance pour enrichir leur conception des référentiels. Dès lors, on peut observer que les référentiels constituent plus un objet normatif supplémentaire qui encombre l'activité des concepteurs (Balas, 2014) qu'un instrument de développement des pratiques pédagogiques et de professionnalisation de la formation.
- 82 Face à ce constat malheureusement assez fréquent quand on s'intéresse aux référentiels, que faire ? S'il n'y a pas de solution unique, on peut prédire qu'une conception de référentiels qui serait le produit de dialogue entre des ingénieurs experts et des élèves ingénieurs en formation, sous forme d'atelier de co-construction, comme cela a déjà été tenté pour d'autres métiers (Prot, Ouvrier-Bonnaz, Mezza, Reille-Baudrin, & Verillon, 2010), pourrait sans doute déboucher sur une mise en lien plus étroite de la conception et de l'usage de ces outils socio-techniques.

BIBLIOGRAPHIE

- Akrich, M. (1991). L'analyse socio-technique. Dans D. Vinck (Ed.), *La gestion de la recherche* (pp. 339-352). Bruxelles : De Boeck.
- Astier, P. (2007). Alternance construite, prescrite, vécue, *Education Permanente*, 172(3), 61-72.
- Balas, S. (2011). *Le référentiel, un outil de formation, un instrument de développement du métier. Le métier de masseur-kinésithérapeute en référence* (Thèse pour le doctorat de sciences de l'éducation). Paris : CNAM. Repéré à <http://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00669690>
- Balas, S. (2012, juillet). *Transmettre un métier ? L'exemple des masseurs-kinésithérapeutes*. Communication présentée à la Biennale internationale : Education – Formation – Pratiques professionnelles, Paris.
- Balas, S. (2013). Intervenir avec des masseurs-kinésithérapeutes : le développement en référence. *Activités*, 10(1), 93-111. Repéré à <http://www.activites.org/v10n1/v10n1.pdf>
- Balas, S. (2014, octobre). *Concevoir des référentiels de diplômes professionnels : une activité impossible*. Communication présentée dans le cadre du 3^{ème} colloque international de didactique professionnel, « Formation et conception », Caen, France.
- Balas, S. & Dambeza-Mannevy, A. (2004). Diplômes, titres, CQP : répondre à la diversité des demandes dans les champs de l'animation et du sport. *CPC info*, 39, 35-39.
- Barbier, J.-M. (2010). Cultures d'action et modes partagés d'organisation des constructions de sens. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 1, 163-192.
- Briec, C. (2013). *Syndicalisme : « l'impersonnel » à l'épreuve. Le cas d'une section syndicale du SNUIPP-FSU* (Thèse pour le doctorat en psychologie du travail). Paris : CNAM.
- Carre, P. & Caspar, P. (2004, 2ème édition). *Traité des sciences et des techniques de la formation*. Paris : Dunod.
- Chauvigné, C. & Coulet J.-C. (2010). L'approche par compétences : un nouveau paradigme pour la pédagogie universitaire ? *Revue française de pédagogie*, 172(3), 15-28.
- Chauvigné, C. & Lenoir, Y. (Eds) (2010). Les référentiels en formation : enjeux, légitimité, contenu et usage, *Recherche & Formation*, 64.
- Clot, Y. (2008). *Travail et pouvoir d'agir*. Paris : Presses universitaires de France.
- Clot, Y. & Prot, B. (2013). Postface. La VAE, entre repli sécuritaire et développement des compétences. *Formation Emploi*, 122, 139-150.
- Coulet, J.-C. (2011). La notion de compétence : un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences. *Le travail humain*, 74(1), 1-30
- Cros, F. & Raisky, C. (2010). Référentiel. *Recherche & Formation*, 64, 105-116.
- Commission des titres d'ingénieurs (CTI) (2011). *La formation des ingénieurs par l'apprentissage en France*. Repéré à http://www.cti-commission.fr/IMG/pdf/CTI_NoteApprentissage_10112011.pdf
- Commission des titres d'ingénieur (CTI) (2014). *Enquête 2014 des Ingénieurs et Scientifiques de France*. Repéré à http://www.cti-commission.fr/IMG/pdf/enquete_iesf_2014.pdf
- Fernagu-Oudet, S. (2007). Editorial. *Education Permanente*, 172(3), 5-14.

- Figari, G. (1994). *Evaluer : quel référentiel ?* Bruxelles : De Boeck Université.
- Ghaffari, S. (2010). Le diplôme d'ingénieur à l'épreuve des conventions nationales. Dans D. Demazière & C. Gadéa, *Sociologie des groupes professionnels* (pp. 391-401). Paris : La Découverte « Recherches ».
- Geay, A. & Sallaberry, J.-C. (1999). La didactique en alternance ou comment enseigner dans l'alternance ? *Revue française de pédagogie*, 128, 7-15.
- Hoc, J.-M. (1996). *Supervision et contrôle de processus. La cognition en situation dynamique*. Grenoble : Presses universitaires de Grenoble.
- Jobert, G. (2013). Le formateur d'adultes : un agent de développement. *Nouvelle revue de psychosociologie*, 15(1), 31-44.
- Krichewsky, L. & Frommberger, D. (2013). Convergence ou divergence ? Analyse comparée du rôle des « résultats d'apprentissage » dans les *curriculum*s de l'enseignement professionnel de base de neuf pays européens, *Cahiers de la recherche sur l'éducation et les savoirs, Hors-série N° 4*, 17-32.
- Leplat (1995). A propos des compétences incorporées. *Education permanente*, 123(2), 101-115.
- Leplat, J. & Cuny, X. (1974). *Les accidents du travail*. Paris : Presses universitaires de France
- Leontiev, A.N. (1984). *Activité, conscience, personnalité*. Moscou : Editions du Progrès.
- Maillard, F. (2007). Les diplômes professionnels de l'éducation nationale dans l'univers des « certifications professionnelles » : une singularité mise en question. *L'orientation scolaire et professionnelle*, 36(2). Repéré à <http://osp.revues.org/index1348.html>
- Malglaive, G. (1993). L'alternance intégrative. *Éducation et management*, 3, 44-47.
- Mayen, P. & Métral, J.-F. (2008). Compétences et validation des acquis de l'expérience. *Formation emploi*, 101, 183-197.
- Mayen, P., Métral, J.-F. & Tourmen, C. (2010). Les situations de travail. Références pour les référentiels. *Recherche & Formation*, 64, 31-44
- Mayen, P. & Olry, P. (2012). Expérience du travail et développement pour de jeunes adultes en formation professionnelle. *Recherche et Formation*, 70, 91-106.
- Merle, V. (2007). Genèse de la loi de janvier 2002 sur la validation des acquis de l'expérience. Témoignage d'un acteur. *Revue de l'IRES*, 55(3), 43-71.
- Olry, P. & Cuvellier, B. (2007). Apprendre en situation. Le cas des dispositifs apprentis/maîtres d'apprentissage, *Education Permanente*, 172(3), 45-60.
- Paille, P. & Mucchielli, A. (2008). *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin
- Pentecouteau, H. (2012). L'alternance dans une formation universitaire professionnelle. De l'idéal épistémologique aux contradictions pédagogiques. *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*, 28(1). Repéré à <https://ripes.revues.org/605>
- Prot, B. (2003). *Le concept potentiel, une voie de développement des concepts* (Thèse pour le doctorat de psychologie). Paris : CNAM.
- Prot, B. (2011). Apprentissage de la conduite et sécurité routière : Un dilemme de référence pour la conception d'un référentiel de diplôme d'enseignant. *Activités*, 8(2), 189-201. Repéré à <http://www.activites.org/v8n2/v8n2.pdf>

- Prot, B., Ouvrier-Bonnaz, R., Mezza, J., Reille-Baudrin, E. & Verillon, P. (2010). Les dilemmes d'activités. Pour une approche clinique des correspondances entre travail et formation professionnelle. *Recherche et formation*, 63, 63-76
- Riem, P. (2013). *Pour une pédagogie renouvelée de l'alternance dans la formation des ingénieurs. Professionnalisation et Apprentissage* (Mémoire de Master Cadres et consultants en formation continue). Paris : Université Paris-Descartes
- Schwartz, Y. (2000). Discipline épistémique, discipline ergologique. Paidia et politeia. Dans B. Maggi (Ed.) (2000). *Manières de penser, manières d'agir en éducation et en formation* (pp. 33-68). Paris : Presses universitaires de France.
- Sonntag, M., Lemaître, D., Fraysse, B., Becerril, R. & Oget, D. (2008). Les questions de formation dans les Ecoles d'ingénieurs : un débat reconnu. Une place pour la recherche ? *Recherches & éducations*, 1. Repéré à <http://rechercheseducations.revues.org/448>
- Suteau, M. (2012). Les artisans et le CAP : une conversion tardive (1920-2000). *Revue française de pédagogie*, 180(3), 43-52.
- Tardif, J. & Dubois B. (2013). De la nature des compétences transversales jusqu'à leur évaluation : une course à obstacles, souvent infranchissables, *Revue française de linguistique appliquée*, 28(1), 29-45.
- Vygotski, L.S. (1978). *Mind in Society: Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge : Harvard University Press.
- Vygotski, L. (1934/1997). *Pensée et langage*. Paris : La Dispute.
- Wittorski, R. (2007). *Professionnalisation et développement professionnel*. Paris : L'Harmattan.
- Wittorski, R. (2012). La professionnalisation de l'offre de formation universitaire : quelques spécificités. *Revue Internationale de Pédagogie de l'Enseignement Supérieur*, 28(1). Repéré à <https://ripes.revues.org/580>
- Wittorski, R. (2013). Conclusion : quelques enjeux et fonctions assurées par l'accès à l'expérience, *Questions Vives*, 10(20). Repéré à <http://questionsvives.revues.org/1393>

NOTES

1. Ces formations en apprentissage ne représentent aujourd'hui que 10 % des places offertes mais ce chiffre est en augmentation (CTI, 2014).

RÉSUMÉS

Ce texte analyse les liens entre la conception de référentiels de diplôme d'ingénieur et le développement d'une pédagogie de l'alternance, dans le cadre d'une formation d'ingénieurs en apprentissage. On peut, en effet, observer que ces deux phénomènes, concomitants, visent, l'un et l'autre, le développement de la professionnalité de la formation. A partir d'un questionnaire adressé à des écoles d'ingénieurs et des entretiens avec des acteurs d'une école d'ingénieurs

engagée dans cette réflexion, nous avons relevé que peu de liens sont tissés entre la production de référentiels, en réponse aux injonctions institutionnelles, et l'efficacité d'une pédagogie de l'alternance. Nous montrons que des rapports pourraient pourtant se nouer et permettraient de produire des référentiels plus proches du travail réel et une pédagogie de l'alternance véritablement intégrative.

This paper analyses the link between qualification frameworks for engineering diplomas and workplace learning. Both these strategies aim the same thing, i.e. professional development. Based on a questionnaire sent to engineering schools and interviews with key players in the reflections on professional development, we demonstrate that there are little connections between producing qualification frameworks responding to the national directives and the efficiency of workplace learning. We argue that links could be made in order to produce qualification frameworks aligned on the realities of work and a truly integrative workplace learning model.

INDEX

Mots-clés : ingénieur, pédagogie de l'alternance, professionnalisation, référentiels

AUTEURS

STÉPHANE BALAS

Conservatoire National des Arts et Métiers Paris
92000 Nanterre, France
stephane.balas@wanadoo.fr

PRISCILLIA RIEM

Université Paris Descartes
Priscillia.riem@gmail.com