



HAL
open science

Conception et validation d'un référentiel de compétences en support au processus d'innovation radicale en mode need seeker

Diya Moubdi, Bernard Yannou, François Cluzel, Asma Ghaffari, Caroline Vène-Rautureau, Pierre Jammes

► To cite this version:

Diya Moubdi, Bernard Yannou, François Cluzel, Asma Ghaffari, Caroline Vène-Rautureau, et al.. Conception et validation d'un référentiel de compétences en support au processus d'innovation radicale en mode need seeker. *Mieux apprendre à innover ?*, Dec 2019, Lyon, France. hal-03035975

HAL Id: hal-03035975

<https://hal.science/hal-03035975>

Submitted on 10 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CONCEPTION ET VALIDATION D'UN REFERENTIEL DE COMPETENCES EN SUPPORT AU PROCESSUS D'INNOVATION RADICALE EN MODE NEED SEEKER

Diya MOUBDI^{1,2}, Bernard YANNOU¹, François CLUZEL¹, Asma GHAFARI¹
Caroline VÈNE-RAUTUREAU², Pierre JAMMES²

¹ Laboratoire Génie Industriel (LGI), CentraleSupélec, Université Paris-Saclay, France

² iWips IMAGINE YOUR WORLD IN PROGRESS, Paris, France

Résumé • Le développement de compétences clefs devient un enjeu stratégique qui conditionne la prospérité à long terme des entreprises. Cet impératif se traduit dans le monde académique par un double défi : (1) identifier ces compétences clefs et (2) permettre leurs acquisitions aussi bien par des étudiants en formation initiale que par un public industriel. Cette étude porte sur la description d'un référentiel de compétences d'innovation radicale en support à une formation basée sur les compétences (*competency based learning*). Nous nous focalisons en particulier sur l'étude des compétences requises relativement à une stratégie d'innovation qui vise à identifier les besoins non couverts par les solutions existantes du marché via une investigation profonde des motivations, état mental/émotionnel, valeurs et préférences de l'utilisateur final : la stratégie *need seeker*. Une première phase combinant une revue extensive de la littérature, l'interview de 28 experts/acteurs en innovation et une étude micro-qualitative sur deux sessions (chacune de quatre mois) d'une formation par projet à l'innovation radicale *need seeker*. Cette première étude a permis d'aboutir à la conception d'un référentiel de 36 compétences individuelles, collectives et de leadership. En se basant sur les résultats de cette première phase nous proposons dans cet article une approche permettant de décliner ces compétences en objectifs pédagogiques de formations. L'approche proposée vise à contribuer à la conception d'expériences de formation significatives et transformatrices en support à une stratégie d'innovation radicale *need seeker*.

Mots-clefs • Référentiel de compétence, Innovation radicale, stratégie d'innovation, enseignement de l'innovation radicale, enseignement basé sur les compétences.

Introduction

Pour assurer son développement à long terme, une entreprise a besoin d'anticiper la conception de produits et/ou services en mesure de répondre à un besoin d'utilité jusqu'ici non couvert par les solutions existantes du marché (McDermott & O'Connor, 2002) (Francis and Bessant, 2005, p. 3). Un projet d'innovation visant un tel objectif peut fort bien déboucher sur des solutions qui s'écartent notablement de l'activité habituelle de l'entreprise, impliquant de ce fait des champs de connaissances et de compétences qui lui sont jusqu'à ce jour inconnus. La littérature s'accorde à reconnaître qu'une telle aptitude à innover nécessite une combinaison de compétences différente de celle induite par une démarche de conception plus traditionnelle (Leifer, O'Connor, & Rice, 2001). Cet ensemble de compétences dont il est question, est fonction de la stratégie choisie pour mettre en œuvre un projet d'innovation radicale. Trois types de stratégies d'innovations peuvent être distingués (Jaruzelski, Staack, & Goehle, 2014) :

- « *Market reader strategy* » : Qui est basée sur les études de marché quantitatives pour collecter les avis et besoins explicites des utilisateurs.
- « *Technology driven strategy* » : Qui est tirée par les objectifs de développement de solutions technologiques tels que définis par les départements de R&D.

- « *Need seeker strategy* » : Qui est basée sur l'investigation profonde des besoins de l'utilisateur final et de son environnement, pour identifier des besoins d'utilités qui ne sont pas encore couverts par les solutions existantes du marché.

Dans cette étude, nous nous intéressons à une stratégie d'innovation qui vise une compréhension à la fois fine et holistique de l'utilisateur final, de ses motivations, valeurs, états émotionnels, conflits internes et préférences : la stratégie *need seeker*. D'après l'étude « Global Innovation 1000 » (Jaruzelski, Staack, & Goehle, 2014), ce choix stratégique se révèle être plus rentable en termes de retour sur investissement comparé à une stratégie « *techno driven* » et particulièrement propice à la création de nouveaux marchés comparé à une approche « *market driven* ». La démarche d'investigation induite par ce choix stratégique permet une meilleure lecture des besoins de l'utilisateur final et contribue aussi à affiner l'offre de valeur des lignes de conceptions habituelles de l'entreprise. S'il existe un corpus de recherche multidisciplinaire sur les compétences en innovations (Dyer, Gregersen, & Christensen, 2011 ; O'Connor & McDermott, 2004 ; McAloone, 2007), il demeure un manque de compréhension sur les compétences sous-jacentes à un contexte d'innovation radicale *need seeker*. Ce constat renvoie à la question : quelles sont les compétences nécessaires à la mise en œuvre d'une telle stratégie ? Pour explorer cette première question de recherche, une première phase d'étude a abouti à la conception d'un référentiel de compétences combinant 36 compétences individuelles, collectives et de leadership (Tableau 1 (Moubdi et al., 2018)). Au-delà de mettre en lumière les compétences spécifiques à une stratégie d'innovation radicale *need seeker*, la description des compétences sera également utile pour aligner les objectifs de montée en compétences avec les approches pédagogiques et les modalités d'évaluation. Intéressons-nous donc à présent à la description structurée de ces compétences. Nous présentons ainsi par la suite le référentiel de compétence obtenu en première phase de cette étude (étape 1, Figure 1 (Moubdi et al., 2018)). Dans la section « Revue de la littérature » nous étudions les trois dimensions suivantes : (1) les caractéristiques d'une compétence ; (2) les taxonomies d'apprentissage (« *learning taxonomies* ») ; (3) la description des objectifs d'apprentissage en innovation radicale *need seeker*. Une fois l'approche mise en œuvre détaillée dans la section « Méthodologie », nous présentons dans la section « Résultats » le descriptif de deux compétences et en détaillant le descriptif complet pour la compétence « Capacité à appréhender les problèmes mal structurée » (« *ability to tackle ill structured problem* »). Avant de conclure, nous discutons des limites de la méthodologie mise en œuvre et des perspectives de développement envisageables puis nous proposons des recommandations d'utilisation du référentiel.

Référentiel de compétences d'innovation radicale *need seeker*

Dans de précédents travaux, nous avons proposé un référentiel de compétences d'innovation radicale *need seeker* (Moubdi et al. 2018). Ce référentiel de compétences est à l'intersection de trois dimensions :

- Une dimension centrée utilisateur à travers une approche d'investigation qui explore en profondeur les besoins de l'utilisateur final ;
- Le contexte mal structuré dans lequel naît le problème, puisqu' il ne s'agit pas uniquement d'améliorer l'existant (produit/service) en répondant à une problématique bien définie, mais plutôt de construire progressivement l'espace même du problème ;
- Le haut niveau de changement, qu'une telle démarche peut produire en termes de marché cible, de nouvelle ligne de conception de l'entreprise et de proposition de valeur inédite.

La singularité de ce référentiel de compétence d'innovation radicale en mode *need seeker* provient principalement de la combinaison de ces trois dimensions créant un contexte d'incertitude et d'ambiguïté complexe à appréhender. Une première étape (étape 1, Figure 1) détaillée dans la section « Méthodologie », s'est basée sur la combinaison de trois approches : une étude exhaustive de la littérature, une série d'interviews réalisées auprès de 28 acteurs et experts en innovation en plus d'une étude micro-qualitative réalisée sur la base de formations par projet à l'innovation radicale *need seeker*. La combinaison de ces trois voies a abouti à la conception du référentiel de compétence illustré dans le Tableau 1. Ce référentiel est constitué de vingt-deux compétences individuelles, de huit compétences collectives et de six compétences de leadership établies relativement sur quatre phases, à savoir : trois phases génériques d'un processus d'innovation : phase d'analyse, phase de génération d'idées, phase d'évaluation d'idées (Howard, Culley, & Dekoninck, 2008), en plus d'une phase de développement de nouveaux modèles d'affaires.

Tableau 1. Référentiel de compétences d'innovation radicale en mode *need seeker* (Moubdi et al., 2018)

	ANALYSING PHASE (PROBLEM DISCOVERY PHASE)	IDEA GENERATION PHASE (PROBLEM SYNTHESIS PHASE)	IDEA EVALUATION PHASE (SOLUTION FINDING AND TESTING PHASE)	NEW BUSINESS DEVELOPMENT PHASE
ABILITY TO EXERCISE A KNOWLEDGE	ability to tackle ill structured problem	synthesizing skills	ability to grasp aspects of intellectual property	opportunity recognizing skills
	empathy skills	knowledge management skills	experimenting and prototyping skills	system thinking skills
	analytical skills	project portfolio management skills	problem-solution pairing	project time management skills
ATTITUDES BEHAVIORAL COMPETENCIES	curiosity	networking	'idea association' skills	assertiveness
	perseverance	creativity	independent thinking	responsibility
	communication Skills		priority management skills	
COLLECTIVE COMPETENCIES	collective motivation by the strategic intent of the project	mutual Trust	collective learning	team focused effort
	openness	collective knowledge sharing	collective intelligence	team networking
STRATEGIC LEADERSHIP BEHAVIOR	Facilitation Skills	Convincing Skills	Priority Identification skills	
	Influencing Skills	Accountability	Uncertainty Reducing Skills	

L'objectif de cet article est de décliner ces compétences en objectifs pédagogiques afin de servir à la conception ultérieure d'une expérience de formation à l'innovation radicale en mode *need seeker*.

Revue de la littérature

1. Les caractéristiques d'une compétence

« *La compétence est une intelligence pratique des situations qui s'appuie sur des connaissances acquises et les transforme, avec d'autant plus de force que la diversité des situations augmente* » (citée à dans (Terraneo & Avanzino, 2006)).

Le concept « compétence » est caractérisée dans la littérature (Jonnaert & M'Batika, 2004) (Loufrani-Fedida, 2012) (El Asame & Wakrim, 2018) (Girodon, 2015) comme étant :

- *Dynamique et complexe* : car reposant sur la synergie de plusieurs sous-éléments développés en permanence à travers l'action.
- *Intégrative et combinatoire* : car mettant en jeu différentes ressources qui varient d'une personne à un autre.
- *Situationnelle/adaptatif et interactif* : car il dépendant du contexte social dans lequel la compétence se manifeste et est liée à une famille de situations déclenchantes.

Pour caractériser une compétence Illeris (2009) positionne ce concept à l'intersection de trois dimensions d'apprentissage : (1) la dimension cognitive qui donne du sens à ce qui nous entoure et qui rationalise nos actions ; (2) une dimension émotionnelle en charge de notre équilibre mental et de notre capacité d'empathie ; enfin (3) une dimension sociale qui nous permet d'intégrer les éléments de contexte en adaptant notre capacité de coopération et de communication. La question qui se pose à présent est comment traduire les dimensions d'une compétence en objectifs pédagogiques.

2. Les taxonomies d'apprentissage (« *learning taxonomies* ») :

Les taxonomies d'apprentissage sont utilisées pour : (1) classifier la description des objectif pédagogiques et faciliter leurs utilisations par différents acteurs académiques (Krathwohl, 2002) ; (2) identifier les différents niveaux de complexité du processus d'apprentissage (Irvine, 2017) ; (3) éclairer le choix des approches pédagogiques et les modalités d'évaluation (Krathwohl, 2002) ; (4) évaluer si un curriculum de formation permet bien de couvrir de façon progressive des dimensions de plus en plus complexes (Burwash, Snover, & Krueger, 2016).

Plusieurs taxonomies d'apprentissage (« *learning taxonomies* ») existent dans la littérature (Bloom, 1956) (Anderson, Krathwohl, & Bloom, 2001) (Fink, 2013) (Biggs & Collis, 2014). Nous détaillons en particulier les caractéristiques de deux taxonomies : la taxonomie révisée de Bloom (Anderson, Krathwohl, & Bloom, 2001) qui est répandue dans la conception de curriculums de formation, et la taxonomie de Fink (2013) qui a été conçue avec l'ambition de couvrir à la fois les compétences cognitives, sociales et émotionnelles.

2.1 La taxonomie de Bloom révisée par Anderson et Krathwohl

En 1956 Bloom, propose trois taxonomies d'apprentissages pour les volets psychomoteur, affectif et cognitif. La taxonomie cognitive - répartie en six catégories : connaissances, compréhension, application, analyse, synthèse et évaluation - est la taxonomie qui a eu le plus large écho (Burwash, Snover, & Krueger, 2016). 45 ans plus tard, Anderson et Krathwohl révisent la taxonomie cognitive de Bloom en proposant trois modifications majeures (Krathwohl, 2002) : (1) trois phases parmi les six du processus cognitif ont été renommées et les deux niveaux supérieurs « évaluer » et « créer » ont été permutés entre la nouvelle et

l'ancienne taxonomie ; (2) une nouvelle catégorie de connaissances a été spécifiée : la connaissance métacognitive qui combine une connaissance générale du domaine de la cognition en plus de la connaissance que l'apprenant développe sur son propre fonctionnement cognitif ; (3) dans cette révision, l'accent est mis sur l'alignement entre les objectifs, les activités, et les approches d'évaluation pédagogiques (Cannon & Hale Feinstein, 2005) (Krathwohl, 2002) . La taxonomie révisée de Bloom (Anderson, Krathwohl, & Bloom, 2001), décrit un objectif d'apprentissage par le couple (verbe, objet). Le verbe correspond à un des six niveaux du processus cognitif mis en œuvre et l'objet définit la dimension de connaissance développée : une dimension factuelle, conceptuelle, procédurale ou métacognitive.

Nous abordons à présent la taxonomie de Fink en faisant le parallèle avec la taxonomie révisée de Bloom

2.2 La taxonomie de Fink

La taxonomie de Fink (2013) se base sur la théorie de l'apprentissage significatif (« *significant learning* »), qui perçoit une démarche d'apprentissage comme un processus de transformation de l'apprenant. Cette taxonomie (Fink, 2013) est constituée des six dimensions suivantes : « *foundational knowledge* », « *application* », « *integration* », « *human dimension* », « *caring* », et « *learning how to learn* ». Ces dimensions sont complémentaires et combinatoires tandis que la taxonomie de Bloom est exprimée de façon ordonnée. Les dimensions « *foundational knowledge* » et « *application* » sont analogues aux niveaux « mémoriser » et « comprendre » de la taxonomie révisée de Bloom (Burwash, Snover, & Krueger, 2016). Le parallèle peut être également fait entre le niveau « *integration* » de Fink (2013) et les niveaux « analyser », « évaluer » et « créer » de la taxonomie révisée de Bloom (Burwash, Snover, & Krueger, 2016). La dimension « *learning how to learn* » de la taxonomie de Fink (2013) correspond à la compréhension que l'apprenant développe sur son propre processus d'apprentissage, ce qui permet de devenir plus à même à auto-diriger son apprentissage, « *self-directing learners* ». La dimension « *learning how to learn* » de la taxonomie de Fink (2013) est similaire à la dimension « connaissances métacognitive » de la taxonomie révisée de Bloom (Anderson, Krathwohl, & Bloom, 2001). Les dimensions proposées par Fink (2013) qui ne sont pas couvertes par la taxonomie révisée de Bloom concernent principalement :

- « *human dimension* » : Elle correspond aux activités permettant à l'apprenant de s'auto-découvrir (« *self-image/ideal* »), de découvrir l'environnement social qui l'entoure et de prendre différentes perspectives pour interagir et collaborer dans celui-ci.
- « *caring* » : Elle concerne les activités d'apprentissage qui contribuent à faire évaluer l'intérêt, les valeurs et la posture émotionnelles de l'apprenant sur un sujet donné. Cette dimension contribue à motiver l'apprenant pour s'engager dans sa démarche d'apprentissage.

Une compétence est un ensemble de caractéristiques qui forment une intelligence pratique des situations (Durand, 2002) (Girodon, 2015). Si la description des compétences en objectifs d'apprentissage via une taxonomie donnée vise à caractériser cette « intelligence pratique », un niveau de description supplémentaire doit permettre de spécifier les caractéristiques de la situation où la compétence se manifeste (Woodruffe, 1993).

3. Les différentes dimensions d'une compétence d'innovation radicale need seeker

Pour McAloone (2007) les objectifs de formation dans le domaine de la conception innovante en générale sont catégorisables en trois domaines de compétences : (1) les compétences techniques d'ingénierie, correspondant aux compétences techniques fondamentales pour un

ingénieur ; (2) les compétence sociotechniques en charge des prises de décision concernant la conception et l'amélioration de système/situation complexe ; (3) les compétences créatives/de synthèse qui permettent de combiner à la fois les dimensions techniques et sociales pour la conception de la solution (produit, service, processus ou système) (McAloone, 2007).

Une stratégie d'innovation radicale *need seeker*, repose sur l'intelligence collective et multidisciplinaire entre les membres du projet pour aboutir à une investigation profonde des besoins de l'utilisateur finale. En plus de la dimension cognitive, les dimensions sociales et émotionnelles façonnent également l'espace du problème dans la mémoire du concepteur et orientent ainsi le processus de conception. (Suri, 2003). Partant de ce constat, la taxonomie de Fink nous semble être un meilleur réceptacle pour décliner la stratégie d'innovation radicale *need seeker* en objectifs pédagogiques.

Méthodologie

La Figure 1 synthétise les trois principales étapes de l'approche adoptée pour concevoir et décrire le référentiel de compétences en innovation radicale *need seeker*. Les étapes 2 et 3 représentent la contribution originale de cet article.

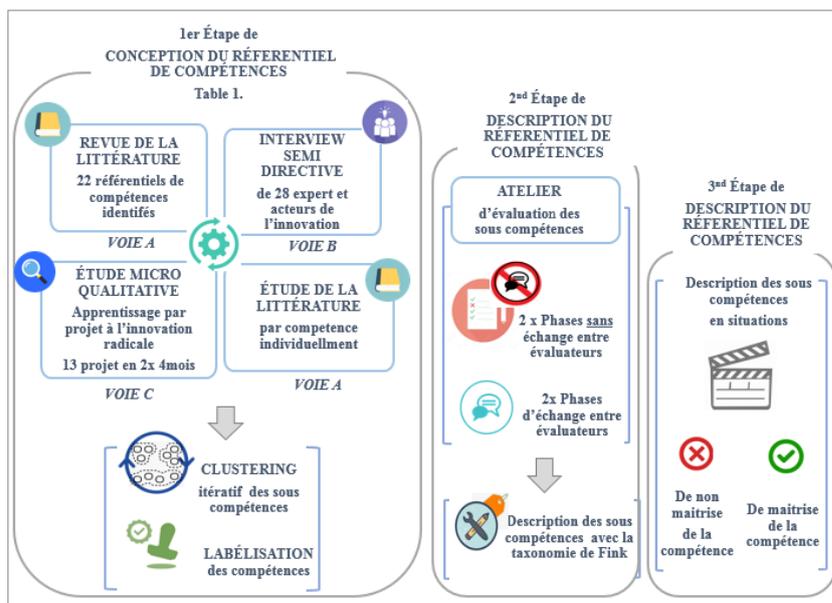


Figure 1. Description de la méthodologie adoptée pour identifier et décrire le référentiel de compétence en innovation radicale *need seeker*.

L'étape 1 (décrite plus en détail dans (Moubdi et al. 2018) a combiné trois différentes voies d'investigation, empruntées pour être consolidées :

- La voie A, l'étude de la littérature a permis d'identifier 22 référentiels de compétences qui ne se situent pas dans un contexte d'innovation radicale *need seeker*, mais qui ont toutefois inspiré notre étude. En complément à cette revue de la littérature par référentiel, une seconde étude cette fois pour chaque compétence individuellement a permis d'affiner la compréhension faite de chaque compétence à travers des domaines tels que : les sciences de

la conception, les sciences de gestion, la psychologie (*managerial Psychology*), la gestion du changement, la gestion des connaissances (*Knowledge Management*) et les sciences cognitives.

- La voie B, a consisté en une succession d'interviews semi-directives réalisées auprès de 28 experts et acteurs dans le domaine de l'innovation au sein de grandes entreprises, de sociétés de conseil en innovation, et d'accélérateurs d'innovation.

- La voie C, correspond à une étude micro-qualitative réalisée sur la base d'une formation par projet à l'innovation radicale en mode *need seeker* en appliquant la méthode Radical Innovation Design®, développée depuis 2009 à CentraleSupélec (Yannou, 2015). Cette étude a été réalisée sur deux sessions de formation qui ont eu lieu entre septembre et janvier des années universitaires 2017-2018 et 2018-2019. Cette étude a associé au total 53 étudiants de trois cursus de formation : école d'ingénieurs, école de commerce et école de design. Ces étudiants ont constitué 13 équipes multidisciplinaires de manière à travailler sur des projets réels proposés par 10 grandes entreprises, deux instituts de recherche et une société de conseil. Les sujets de projets innovants ont porté sur les bâtiments intelligents, la mobilité partagée, la mobilité des personnes âgées, la maintenance prédictive, la gestion intelligente des données, les solutions de déplacement de bouteille de gaz pour artisans, la voiture autonome, et la sécurisation des réseaux sous-terrains des grandes villes. Pour identifier les compétences de leadership, la méthode des incidents critiques (« *behavioral event technique* ») a été mise en œuvre durant les phases transitoires du projet. Une phase de *clustering* itératif des résultats obtenus suivie d'une étape de labélisation par ensembles de sous-compétences a abouti au référentiel de compétence en innovation radicale *need seeker* figurant au Tableau 1. La labélisation de chaque compétence a été réalisée de façon à représenter les sous-compétences qu'elle regroupe (Woodruffe, 1993) et à être la plus cohérente possible avec le construit de chaque compétence telle qu'il existe dans la littérature.

L'objectif de l'étape 2 (Figure 1), a été d'évaluer le descriptif du référentiel de compétences résultant de l'étape 1 à travers deux ateliers réalisés auprès de trois enseignants-chercheurs et de deux doctorants dans le domaine du génie industriel qui ont chacun une expertise de recherche sur des sujets comme la conception centrée utilisateur, l'innovation dans les modèles d'affaire, les processus d'innovation radicale et les approches d'innovation ouverte. Chacun des évaluateurs a tutoré auparavant des projets d'innovation radicale en mode *need seeker*. Durant chaque atelier 15 compétences sur les 36, soit 89 sous-compétences ont été analysées. L'exercice accompli par les évaluateurs est le suivant :

- Lire le descriptif en sous-compétence pour chaque compétence.
- Synthétiser par écrit leur compréhension de la compétence à la lecture des sous-compétences.
- Préciser quelles sont les sous-compétences qui leur semblent difficiles à comprendre.
- Préciser les mots qui leur semblent trop techniques (jargon spécifique à la conception et à l'innovation)

Pour collecter l'ensemble des zones d'incompréhension perçues par les évaluateurs, la consigne était d'éviter les échanges durant la phase d'évaluation écrite. Deux phases d'échange oral ont eu lieu au milieu et à la fin de l'atelier et ont permis de collecter des situations vécues durant les projets d'innovation radicale *need seeker*. À l'issue de ces ateliers le descriptif des sous-compétences a été réaffiné à partir des retours des évaluateurs. Le travail d'améliorations a essentiellement porté sur les aspects suivants :

- Compléter la description du référentiel de compétence avec un glossaire complémentaire des termes techniques identifiés (voir « glossaire associé », Tableau 2).
- Chercher en particulier pour les compétences conceptuelles un meilleur compromis entre le niveau de détail et l'efficacité de la description.

- Limiter la description des compétences à six sous-compétences au maximum tel que recommandé dans Woodruffe (1993).
- Si applicable, mentionner les sous-compétences dans l'ordre logique de mise en œuvre.
- Pour les sous-compétences pouvant sembler identiques à première vue, préciser l'utilité spécifique pour chacune des sous-compétences et affiner le choix des verbes d'action utilisés

L'étape 3 a consisté à compléter la description en sous-compétences par une description en situations sur la base des connaissances accumulées durant l'étape 1 et 2 de la Figure 1. Cette description des situations caractéristiques de la maîtrise ou la non-maîtrise de chaque compétence vise à mieux contextualiser les situations de déclenchement ou de manifestation d'une compétence.

Dans la section, suivante nous présentons le descriptif en sous-compétence de deux compétences du référentiel en détaillant le descriptif complet pour la compétence « *ability to tackle ill structured problem* ».

Résultats

Dans cette section nous présentons dans les Tableaux 2 et 3, le descriptif de deux compétences et en détaillant le descriptif complet pour la compétence « *ability to tackle ill structured problem* ».

Tableau 2. Description en sous-compétence en appliquant la taxonomie de Fink's pour la compétence « *Analytical Skills* ».

(FK : « *foundational knowledge* », A : « *application* », I : « *integration* », HM : « *human dimension* », C : « *caring* », LL : « *learning how to learn* »).

	F K	A	I	H M	C	L L
ANALYTICAL SKILLS	<ul style="list-style-type: none"> • Décrire la progression au cours du projet, des hypothèses, opinions et contraintes explicites et implicites telles que perçues par le concepteur lui-même et par les parties prenantes du projet. Cette étape permet de mieux comprendre les facteurs qui guideront la prise de décision des différentes parties prenantes et d'enrichir le « <i>problem framing</i> » avec les différentes perceptions des membres du projet. 				X	
	<ul style="list-style-type: none"> • Cartographier les champs de connaissances et sous-systèmes en relation avec le problème étudié. Cette étape d'analyse par ensemble permet de structurer la démarche d'exploration du problème et de communiquer sur des champs de connaissances plutôt que sur chaque idée individuellement. 			X		
	<ul style="list-style-type: none"> • Découvrir l'ensemble des acteurs liés directement ou indirectement au sujet en question. L'objectif est d'identifier les acteurs impactés par le problème étudié et/ou qui jouent un rôle d'influence dans sa résolution. 			X		X

<ul style="list-style-type: none"> • Explorer l'historique du problème pour comprendre quel impact les expériences précédentes ont eu sur l'utilisateur final et son environnement. 			X		X	
<ul style="list-style-type: none"> • Associer les objectifs de montées en connaissances/compétences qui apparaissent au cours du projet, à une démarche d'investigation adaptée. 	X	X				X
<ul style="list-style-type: none"> • Cartographier les différentes relations de cause à effet sous-jacentes au problème étudié et associer le système/situation analysé à différents états possibles. L'objectif est de développer une compréhension nouvelle du sujet en questionnant les différentes interprétations possibles du problème étudié. 			X			

Tableau 3. Description complète de la compétence « Capacité à appréhender les problèmes mal structurée », « *ability to tackle ill structured problem* ».

(FK: « *foundational knowledge* », A: « *application* », I: « *integration* », HM: « *human dimension* », C: « *caring* », LL: « *learning how to learn* »).

	FK	A	I	HM	C	LL
ABILITY TO TACKLE ILL-STRUCTURED PROBLEM <ul style="list-style-type: none"> • Différencier entre les problèmes de type bien structuré « <i>well structured problem</i> » et ceux de type mal structurée « <i>ill structured problem</i> ». L'objectif est de prendre conscience des caractéristiques et défis sous-jacents de chaque type. 		X	X			
<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer durant la phase d'exploration du problème, si la réflexion individuelle et collective est centrée sur l'exploration du problème « <i>problem-focused</i> » ou bien tournée vers la découverte de solution « <i>solution-focused</i> ». Cette dimension renseigne sur le niveau de conscience et d'intégration de l'importance d'explorer le problème étudié avant sa résolution. 			X	X	X	X
<ul style="list-style-type: none"> • Développer une compréhension globale du processus d'innovation qui sera mise en œuvre et démontrer une compréhension de la logique qui lie entre des étapes intermédiaires qui structure ce processus. 	X	X	X			
<ul style="list-style-type: none"> • Comparer entre les différentes méthodes d'investigation (E.g. focus groupe, observation en contexte réel ...) pouvant être mises en œuvre pour explorer le problème dans un contexte d'innovation radicale <i>need seeker</i>. Cette connaissance initiale des différentes stratégies d'investigation possibles permet au concepteur de déployer rapidement une démarche d'investigation concrète du problème et contribue à orienter la réflexion du concepteur vers l'exploration de l'espace du problème. 	X	X	X			

PRINCIPALES RÉFÉRENCES ASSOCIÉES	
(Jonassen, 1997), (Jonassen, 2000), (Khorakian, 2011), (Chi & Glaser, 1985), (Ramachandran & Siddique, 2016b), (Goldschmidt, 1997)	
SITUATIONS CARACTERISTIQUES	
Situations de maîtrise	Situations de non-maîtrise
<ul style="list-style-type: none"> • Accepte que la formulation initiale du problème soit vague et incomplète au démarrage du projet. • Est proactif dans la proposition d'actions d'investigation à mettre en œuvre pour répondre aux besoins de connaissances émergeant au cours du projet. • Possède une vision claire sur comment les résultats de chaque étape serviront à alimenter les phases suivantes du processus mis en œuvre. • Connait bien les avantages et inconvénients des différentes méthodes d'investigation possibles pour explorer l'espace du problème. • Utilise de façon précise le jargon correspondant à la méthodologie mise en œuvre. • S'approprie les étapes du processus mis en œuvre et les adapte aux spécificités du problème étudié. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reste focalisé sur la formulation initiale du problème. • Limite l'exploration du problème aux aspects mentionnés lors de la formulation initiale du problème et se focalise essentiellement sur les connaissances et documents à disposition des membres du projet au stade de démarrage. • Revient souvent vers le manager et/ou facilitateur du projet pour connaître les étapes d'investigation suivantes à mettre en œuvre. • Demande fréquemment au manager et/ou facilitateur du projet, quand la phase de conception de la solution débutera, tandis que l'exploration du problème est à ses débuts et est encore superficielle. • Revient souvent vers le manager et/ou facilitateur avec la question : A terme, qu'est-ce que nous sommes censés concevoir ?
GLOSSAIRE ASSOCIÉ	
<p>Ill structured problems : les problèmes mal structurés émergent d'un contexte spécifique où un ou plusieurs aspects de la situation problématique ne sont pas bien spécifiés dans la description initiale du problème. Les informations nécessaires pour comprendre et résoudre le problème ne sont pas bien définies et ne sont pas toutes contenues dans l'énoncé. Les domaines de connaissances sous-jacents ne sont pas limités et nécessitent la combinaison de domaines multidisciplinaires. Enfin, les chemins de résolutions pour ce type de problème ne sont pas convergents ni prévisibles. (Jonassen, 1997)</p>	
<p>Problem Space : correspond à l'espace métaphorique dans lequel le concepteur représente l'évolution des états du problème/situation ainsi que les opérateurs qui interagissent dans/avec le problème étudié. (Goldschmidt, 1997)</p>	
<p>Non-linéarité des processus d'innovation radicale : correspond aux boucles d'asservissement, « <i>fast feedback and feed forward loops</i> » qui ont lieu durant un processus d'innovation radicale en raison de l'afflux de connaissances internes et externes faisant évoluer en permanence l'espace du problème et contribuant à rendre ce processus d'innovation non linéaire. (Khorakian, 2011)</p>	

À partir de la description des compétences en innovation radicale *need seeker* via la taxonomie de Fink, nous pouvons voir qu'une formation à ce type de stratégie doit être conçue de façon à développer à la fois les compétences cognitives, émotionnelles et sociales de l'apprenant.

Discussion

Dans cette section, nous dressons un bilan des limites de l'approche mise en œuvre pour décliner les compétences d'innovation radicale *need seeker* en objectifs pédagogiques et proposons des recommandations d'utilisation de cette description des compétences. Enfin, nous précisons les principales perspectives de développement envisageables.

Limites de la méthodologie mises en œuvre et perspective de développement

La méthodologie illustrée à l'étape 1 de la Figure 1 a abouti à l'élaboration du référentiel de compétences en innovation radicale *need seeker* décrit au Tableau 1. L'objectif de l'étape 2 était d'évaluer dans un premier temps la description de 15 compétences sur les 36 du référentiel soit 89 sous-compétences. Si cette phase a permis d'améliorer la description initiale des sous-compétences, elle peut encore être améliorée en raison de deux limitations principales :

- **La diversité d'expertise des évaluateurs** : l'expertise de recherche des évaluateurs ayant participé à l'étape 2 de la Figure 1 porte essentiellement sur la conception centrée utilisateur, l'innovation dans les modèles d'affaire, les processus d'innovation radicale et les approches d'innovation ouverte. Pour couvrir davantage la multidisciplinarité des compétences dont il est question, il serait pertinent de faire appel à des domaines d'expertises supplémentaires telles que la psychologie, les sciences cognitives, les sciences humaines et sociales et les sciences de l'éducation.
- **Le panel d'évaluateur exclusivement académique** : la phase d'évaluation des sous-compétences (étape 2 de la Figure 1) n'a pas inclus d'experts ou acteurs en innovation provenant du monde industriel. Pour préparer cette évaluation par des acteurs industriels, l'étape 3 a été entreprise pour décliner la description des compétences en situations caractéristiques (Tableau 3). Une étape supplémentaire est donc nécessaire pour faire évaluer le descriptif en situation de maîtrise ou de non maîtrise d'une compétence par un panel d'expert et d'acteurs dans le domaine de l'innovation. L'intérêt d'une description en situation est qu'elle permet à une personne ayant développé une expertise par la pratique, de prendre le rôle d'évaluateur sans avoir à connaître l'ensemble des concepts théoriques et techniques qui décrivent chaque compétence. Dans un objectif plus opérationnel, cette description des compétences en situations permettrait de rendre ce référentiel plus accessible à travers un langage simple et un jargon compréhensible par l'ensemble des fonctions de l'entreprise.

Implication dans le domaine de la formation :

La description des compétences en objectif pédagogique via la taxonomie de Fink's peut être utilisée pour :

- Guider le choix des approches pédagogiques en fonction des dimensions qui composent une compétence donnée (Fink, 2013)
- Analyser si les approches d'évaluations mises en œuvre couvrent bien les différentes dimensions d'une compétence donnée (Fink, 2013)
- Évaluer si un curriculum de formation permet bien de couvrir de façon progressive des dimensions de plus en plus complexes à travers la succession des cycles/sessions de formation (Burwash, Snover, & Krueger, 2016).

Conclusion

Une démarche d'innovation radicale *need seeker* projette les entreprises en dehors du domaine de compétences et de connaissances qu'ils maîtrisent. Identifier ces compétences et former à leurs maîtrises devient pour les entreprises un enjeu stratégique. (McDermott & O'Connor, 2002) (Francis and Bessant, 2005, p. 3). De nombreuses études académiques dans le domaine du design et de l'innovation appellent à repenser les programmes académiques en restructurant les connaissances conceptuelles et les modèles pédagogique. Le « construit compétences » peut alors fonctionner comme un outil qui guide la conception du processus d'apprentissage (Rodgers et al., 2005, p. 407). Une première perspective consiste à confronter le descriptif en situation avec l'expérience d'industriels acteurs dans le domaine de l'innovation. Dans l'optique de concevoir une formation sur la base de cette description, il s'agit à présent de lier ces compétences, reformulées en objectifs pédagogiques avec les dimensions qui constituent une expérience de formation signifiante et transformatrice.

Références bibliographiques

- McDermott, C. M., & O'Connor, G. C. (2002). Managing radical innovation: An overview of emergent strategy issues. *Journal of Product Innovation Management*, 19(6), 424–438.
- Francis, D., & Bessant, J. (2005). Targeting innovation and implications for capability development. *Technovation*, 25(3), 171–183.
- Leifer, R., O'Connor, G. C., & Rice, M. (2001). Implementing radical innovation in mature firms: The role of hubs. *The Academy of Management Executive*, 15(3), 102–113.
<https://doi.org/10.5465/AME.2001.5229646>
- Jaruzelski, B., Staack, V., & Goehle, B. (2014). *Proven paths to innovation success*.
- Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C. M. (2011). *The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators*. Harvard Business Press.
- O'Connor, G. C., & McDermott, C. M. (2004). The human side of radical innovation. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1–2), 11–30.
- McAloon, T. C. (2007). A Competence-Based Approach to Sustainable Innovation Teaching: Experiences Within a New Engineering Program. *Journal of Mechanical Design*, 129(7), 769–778. <https://doi.org/10.1115/1.2723806>
- Howard, T. J., Culley, S. J., & Dekoninck, E. (2008). Describing the creative design process by the integration of engineering design and cognitive psychology literature. *Design Studies*, 29(2), 160–180. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2008.01.001>
- Moubdi, D., Yannou, B., Cluzel, F., Ghaffari, A., Vène-Rautureau, C., & Jammes, P. (2018). *Competency framework to support need seeker innovation training*.
- Terraneo, F., & Avanzino, N. (2006). Le concept de compétence en regard de l'évolution du travail: Définitions et perspectives. *Recherche en soins infirmiers*, N° 87(4), 16–24. Retrieved from <https://www.cairn.info/revue-recherche-en-soins-infirmiers-2006-4-page-16.htm>
- Illeris, K. (2009). *Contemporary theories of learning*. London, New York: Routledge.
- Jonnaert, P., & M'Batika, A. (2004). *Les réformes curriculaires: Regards croisés*. PUQ.
- Loufrani-Fedida, S. (2012). *Management des compétences et organisation par projets: Une mise en valeur de leur articulation. Analyse qualitative de quatre cas multi-sectoriels*.

Code de champ modifié

Code de champ modifié

Mis en forme : Français (France)

Mis en forme : Français (France)

Code de champ modifié

Mis en forme : Anglais (États-Unis)

Mis en forme : Anglais (États-Unis)

- El Asame, M., & Wakrim, M. (2018). Towards a competency model: A review of the literature and the competency standards. *Education and Information Technologies*, 23(1), 225–236. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9596-z>
- Girodon, J. (2015). *Proposition d'une approche d'amélioration des performances des organisations par le management opérationnel de leurs connaissances et compétences*. 253.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212–218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Irvine, J. (2017). *A comparison of revised Bloom and Marzano's New Taxonomy of Learning*.
- Burwash, S. C., Snover, R., & Krueger, R. (2016). Up Bloom's pyramid with slices of Fink's pie: Mapping an occupational therapy curriculum. *The Open Journal of Occupational Therapy*, 4(4). <https://doi.org/10.15453/2168-6408.1235>
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives. Vol. 1: Cognitive domain. *New York: McKay*, 20–24.
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., & Bloom, B. S. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Fink, L. D. (2013). *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses*. John Wiley & Sons.
- Biggs, J. B., & Collis, K. F. (2014). *Evaluating the Quality of Learning: The SOLO Taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)*. Academic Press.
- Cannon, H., & Hale Feinstein, A. (2005). Bloom Beyond Bloom: Using the Revised Taxonomy to Develop Experiential Learning Strategies. *Developments in Business Simulation and Experiential Learning*, 32, 348–356.
- Durand, C. (2002). Zarifian Philippe, Le modèle de la compétence. Trajectoire historique, enjeux actuels et propositions. *Revue française de sociologie*, 43(1), 162–164. Retrieved from https://www.persee.fr/doc/rfsoc_0035-2969_2002_num_43_1_5479
- Girodon, J. (2015). *Proposition d'une approche d'amélioration des performances des organisations par le management opérationnel de leurs connaissances et compétences*. 253.
- Woodruffe, C. (1993). What Is Meant by a Competency? *Leadership & Organization Development Journal*, 14(1), 29–36. <https://doi.org/10.1108/eb053651>
- Suri, J. F. (2003). The Experience of Evolution: Developments in Design Practice. *The Design Journal*, 6(2), 39–48. <https://doi.org/10.2752/146069203789355471>
- Yannou, B. (2015). Supporting need seeker innovation: The Radical Innovation Design methodology. *International Conference on Engineering Design (ICED)*, 8. Retrieved from <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01340338>
- Rodgers, P., Brodhurst, L., & Hepburn, D. (2005). *Crossing Design Boundaries: Proceedings of the 3rd Engineering & Product Design Education International Conference, 15-16 September 2005, Edinburgh, UK*. CRC Press.

Code de champ modifié

Code de champ modifié

Code de champ modifié

Code de champ modifié

Code de champ modifié