

Pourquoi former aux compétences transversales dans les curricula d'ingénieur aujourd'hui ?

Tensions, injonctions et leviers d'action

Catherine Adam (coord.),

Ensta Bretagne, laboratoire *Formation et apprentissages professionnels* (UR 7529)

Brest, France, catherine.adam@ensta-bretagne.fr

Résumé

Dans l'enseignement supérieur, les questions relatives à la formation et l'acquisition de compétences dites transversales et des pédagogies à déployer pour cela ne sont pas nouvelles (Rey 1996) et ne cessent de s'accroître (Boancă et Starck 2019). Dans le cadre des formations d'ingénieur, elles semblent d'autant plus centrales qu'elles se situent au carrefour de préoccupations économiques et sociales incontournables aujourd'hui. Outre les exigences du monde professionnel, le développement de ces compétences relève en effet d'enjeux sociétaux majeurs, dont le développement durable (au sens environnemental comme humain et social) dessine les contours (Lemaître, 2019). Notre symposium propose alors de traiter de l'enseignement et de l'évaluation de ces compétences dites « transversales » ou « soft skills » dans les formations d'ingénieur aujourd'hui à l'international en ré-interrogeant les pourquoi, pour quoi, pour qui et comment développer ces compétences en vue d'améliorer les pratiques actuelles et de mieux définir celles à venir. Nous cherchons à percevoir pourquoi ces formations aux compétences transversales, co-construites et co-développées par différents acteurs éducatifs dans un « agir ensemble » sont pensées et développées aujourd'hui, quelles tensions existent et à quelles conditions elles peuvent permettre aux étudiants, futurs ingénieurs, d'agir à leur tour et de co-construire l'avenir de manière socio-située, éthique et responsable. Après un bref état de l'art théorique sur ce questionnement, le propos introductif présentera un état des lieux des questions communes et divergentes que nous nous posons à propos de ces formations en lien avec les contextes (sociaux, économiques et de formation) respectifs. Puis, chacune des communications viendra éclairer un pan de ces interrogations à partir des situations de formation étudiées, dans lesquelles les intervenants exercent pour la plupart. La volonté est ainsi de porter un

regard réflexif sur les pratiques pédagogiques actuelles de nos institutions et les dispositifs mis en place, de repérer des convergences et des divergences, d'identifier des marges de progression et des leviers d'action au niveau macro (les instances éducatives nationales), au niveau méso (les établissements), au niveau micro (les dispositifs et les acteurs-enseignants et étudiants). Au-delà de la complémentarité indéniable d'une approche interdisciplinaire de la question, par des intervenants de profils divers (enseignants-chercheurs, ingénieures et conseillères pédagogiques, doctorantes), traiter ce questionnement en prenant appui sur quatre terrains de recherche différents, dans différents contextes de formation (écoles d'ingénieurs et universités), dans plusieurs domaines de l'ingénierie (construction, génie civil, informatique, management, mécanique, techniques avancées), dans quatre pays francophones différents (Algérie, Belgique, Canada, France) sur trois continents est considérée comme une démarche heuristique. Dans la continuité du projet PHC Maghreb RIIME, il est question de permettre à des chercheurs des pays des Suds et des Nords d'échanger et de collaborer de façon durable sur les questions de formation des ingénieurs. Ce symposium constitue pour notre collectif une étape intermédiaire d'un projet de recherche collaboratif plus vaste avec l'ambition de ré-interroger les processus de formation des ingénieurs aux compétences transversales. Les premiers résultats de nos études appellent un renouvellement des modes de penser et d'agir pour former les futurs ingénieurs, en particulier aux compétences transversales, en accroissant la dimension collaborative, en ré-interrogeant la nécessité et les modalités d'évaluation de ces acquis ainsi que les profils requis et la formation des intervenants dédiés.

Abstract

In higher education, questions regarding training and the acquisition of so-called soft skills and the teaching methods to be used to that end are not new (Rey 1996) and are on the rise (Boancă & Starck 2019). Where engineering education is concerned, they appear to be even more relevant as they lie at the intersection of pressing economic and social concerns today. Beyond the requirements of the business world, the development of such skills has to do with major societal issues, the outlines of which are given by sustainable development (in the environmental, human and social sense) (Lemaître, 2019). Our symposium thus sets out to address the teaching and assessment of these so-called "soft skills" in international engineering education today by looking afresh at the why, for what purpose, for whom and how to develop them with a view to improving

current practices and more effectively defining future practices. We seek to perceive why this soft skills training, jointly designed and developed by different educational stakeholders "acting together", is designed and developed today, what tensions exist and under what conditions it can empower students, future engineers, to take action themselves and jointly shape the future in a socially situated, ethical and responsible way. After a theoretical overview of this subject, the introduction will review the common and diverging questions we are asking ourselves about this training, in connection with the respective contexts (social, economic and educational). Each paper will then shed light on an aspect of these questions on the basis of the educational situations studied, for the most part where the contributors work. The intention is thus to look at the current educational practices of our institutions and the systems set up through an introspective lens and to identify similarities and differences as well as scope for improvement and drivers at the macro (national educational bodies), meso (institutions) and micro (the systems, teaching staff-stakeholders and students) levels. Over and above the undeniable complementary nature of an interdisciplinary approach to the question, by contributors from a range of backgrounds (professors, engineers and educational advisors, PhD students), addressing this subject on the basis of four different research settings, in different training contexts (engineering schools and universities), across various areas of engineering (construction, IT, management, mechanics, advanced techniques), in four different French-speaking countries (Algeria, Belgium, Canada and France) across three continents, is considered to be a heuristic approach. Building on the PHC Maghreb RIIME project, the aim is to give researchers from Southern and Northern countries the opportunity to discuss and work together over the long-term on engineering education questions. For our group, this symposium represents a stepping stone towards a larger collaborative research project, the aim being to reconsider the processes for training engineers in soft skills. The initial findings of our research call for fresh thinking and action where the training of future engineers is concerned, not least in terms of soft skills, by increasing the collaborative dimension and reconsidering the need and methods for assessing these skills as well as the profiles required and training of dedicated staff.

Mots-clés

Politiques et leurs visées/finalités, Programme et déploiement, Recherche collaborative, Formation des ingénieurs, compétences transversales

Dans l'enseignement supérieur, les questions relatives à la formation et l'acquisition de compétences dites transversales et des pédagogies à déployer pour cela, ne sont pas nouvelles (Rey 1996) et ne cessent de s'accroître (Boancă et Starck 2019). Dans le cadre des formations d'ingénieur comme dans d'autres formations professionnelles du supérieur (médecin, architecte, enseignant, etc.), elles semblent d'autant plus centrales qu'elles se situent au carrefour de préoccupations économiques et sociales incontournables aujourd'hui. Outre les exigences du monde professionnel, le développement de ces compétences relève en effet d'enjeux sociétaux majeurs, dont le développement durable (au sens environnemental comme humain et social) dessine désormais les contours (Lemaître, 2019). L'acquisition de ces compétences par les futurs ingénieurs requièrent alors le développement de dispositifs de formation appropriés qui leur permettent tout à la fois d'analyser des situations complexes dans une approche socio-technique des problèmes et de construire leur avenir en ayant la possibilité de correspondre aux attentes et aux valeurs qu'ils veulent porter. En cela, ces dispositifs représentent un des défis majeurs du champ de l'éducation et de la formation au XXI^{ème} siècle.

Notre symposium propose alors de traiter de l'enseignement et de l'évaluation de ces compétences dites « transversales » ou « soft skills » dans les formations d'ingénieur aujourd'hui à l'international en ré-interrogeant les pourquoi, pour quoi, pour qui, comment et quand développer ces compétences en vue d'améliorer les pratiques actuelles et de mieux définir celles à venir. Partant de nos interrogations sur les « pourquoi » (les origines) et « pour quoi » (en termes de finalités visées) nous interrogeons les politiques éducatives collectives et individuelles (aux niveaux macro, méso et micro) de nos institutions, leurs visées et leurs effets sur le développement de nos curricula et des dispositifs que nous étudions. Nous cherchons à percevoir pourquoi ces formations aux compétences transversales, co-construites et co-développées par différents acteurs éducatifs dans un « agir ensemble » sont pensées et développées aujourd'hui, quelles tensions existent et à quelles conditions elles peuvent permettre aux étudiants, futurs ingénieurs, d'agir à leur tour et de co-construire l'avenir de manière socio-située, éthique et responsable. Nos travaux traitent aussi des modalités de cet « agir ensemble » au travers d'analyses qualitatives de dispositifs de formation développés ou en cours de construction dans nos institutions.

1. Compétences transversales et formations humaines des ingénieurs

A côté des savoir-faire spécifiques aux gestes techniques du métier, les compétences transversales recouvrent ce qui dans les environnements professionnels est attendu de la part des ingénieurs en termes de communication, de coopération, de créativité, d'autorité, de prise de décision, de recul critique, de problématisation, etc. Comme en atteste l'histoire des systèmes de formation des ingénieurs depuis leur apparition en Europe, puis en Amérique et ailleurs, ces préoccupations font depuis longtemps l'objet d'enseignements spécifiques en dehors des matières scientifiques et techniques. Ces enseignements, majoritairement issus des sciences humaines et sociales, utilisent des approches assez différentes selon les visées qui leur sont allouées (recul critique par la culture, développement personnel, adaptation socio-professionnelle – insertion professionnelle et employabilité).

Que l'on parle de compétences transversales ou sociales, de savoir-être, de soft skills dans les usages ordinaires en contextes académique et professionnel, nous considérons à ce stade qu'une compétence transversale est un savoir-agir sans ancrage disciplinaire ou professionnel (Tardif et Dubois, 2013) qui traverse les compétences et activités techniques. Du point de vue épistémologique, les compétences transversales *traversent* aussi les champs de la connaissance dans les sciences humaines et sociales, voire dans certains cas les sciences de l'ingénieur. La notion de compétence, elle-même polysémique, correspond à des savoirs d'action (Barbier et Galatanu, 2004), faisant l'objet d'un jugement de valeur, d'une valorisation sociale dans un contexte professionnel donné. Cette diversité sémantique et les approches épistémologiques multiples laissent percevoir la complexité de la notion de compétence transversale ou de compétence sociale (Rey, 1996 ; Peyré, 2000). Elles donnent également tout leur intérêt à l'étude des conceptions et des formes de mobilisation en présence dans les établissements de formation d'ingénieur aujourd'hui.

Dans toutes les écoles d'ingénieurs se mènent des luttes de pouvoir pour obtenir ou préserver des heures d'enseignement, pour développer des matières ou des dispositifs, pour installer des positions institutionnelles, par les départements d'enseignement, les postes de permanents, les activités de recherche, etc. Ces luttes de pouvoir, pour légitimes qu'elles soient, conduisent à des jeux d'acteurs qui masquent souvent les véritables enjeux, sur le plan des contenus et des objectifs de formation. C'est particulièrement le cas des SHS qui, dans le contexte d'une école, nécessitent par principe plus d'efforts de légitimation que les sciences de l'ingénieur.

Les tensions, les conflits de valeurs – « dissonances cognitives » et « obstacles socio-cognitifs », et les écarts entre prescriptions externes, objectifs et résultats obtenus en matière de formation des apprenants sont particulièrement perceptibles dans les études présentées. L'identification et la prise en compte de ces éléments guident vers de nécessaires évolutions des pratiques pédagogiques de formation et d'accompagnement des futurs ingénieurs.

2. Regards croisés et co-construction à partir de quatre cas d'étude

Les réflexions menées s'appuient sur les analyses croisées de données collectées sur quatre terrains d'étude spécifiques des formations d'ingénieur à l'international :

- La formation d'ingénieur informatique, agronome et polytechnicien dans 3 écoles d'ingénieur en Algérie,
- La formation d'ingénieur polytechnicien au sein d'une université en Belgique,
- La formation d'ingénieur au Canada,
- La formation d'ingénieur généraliste dans les champs de métiers de haute technologie en France.

Partant de ces cas d'étude, les travaux présentés comportent des analyses de contenu croisées de données nationales et locales, qui seront approfondies pendant le symposium par des comparaisons internationales à partir d'ancrages disciplinaires multiples autour de questions transverses identifiées. Les données collectées sont qualitatives. Les enquêtes menées portent sur des discours (écrits ou oraux), des textes officiels, des curricula et des mises en mots des acteurs de ces formations (responsables de formation et enseignants en Algérie et en Belgique ; étudiants en Algérie et France) Au niveau macro, l'ensemble des contributions a effectué une analyse qualitative des politiques éducatives nationales des pays étudiés et des discours des organismes certificateurs lorsqu'ils existent. Puis, au niveau méso, les curricula des établissements sont analysés afin de repérer comment se diffusent et sont traduites ces préconisations. A ce niveau intermédiaire, la contribution belge étudie notamment l'émergence d'un dispositif de formation dédié aux compétences transversales et s'interroge à propos des leviers d'action pour transformer des injonctions externes en pouvoir d'agir au sein de l'institution. L'étude doctorale québécoise en cours interroge les modalités pédagogiques actuelles et celles à mettre en place pour répondre aux attentes du monde industriel en ce qui a trait aux compétences attendues de l'ingénieur à partir d'une analyse de l'environnement dans lequel se déploient les SHS au sein de la formation d'ingénieur au

Canada. Au niveau micro, l'intervention sur le cas de l'Algérie viendra analyser les écarts et les tensions entre discours institutionnels et discours des responsables de formation, et entre les discours d'enseignants de disciplines différentes freinant ou favorisant le développement et la qualité de ces enseignements. Ces mises en mots des acteurs de la formation ont également servi les analyses en Belgique. L'enquête menée en France vient éclairer la réception et l'interprétation de ces discours par les apprenants, futurs ingénieurs eux-mêmes lorsqu'on les interroge sur leur formation et les effets sur leur acquisition de ces compétences. Des perspectives en découlent pour l'amélioration des dispositifs de formation.

Pour l'ensemble de ces travaux la visée est foncièrement praxéologique. Comme nous y invite la thématique de cette 32ème édition du congrès AIPU, nous cherchons ainsi au travers de l'analyse croisée de nos travaux respectifs à ré-interroger ensemble, à affiner et modifier les grilles habituelles de lecture, mus par l'envie de mieux comprendre, éclairer, accompagner, et faire évoluer ce qui relève à la fois de nos quotidiens et de nos questionnements. Cette recherche à visée applicative réunit donc deux activités celle du comprendre et celle du faire, indissociables selon nous pour répondre aux enjeux sociaux identifiés.

3. Déroulement et modalités envisagées

Notre symposium débutera par un bref état de l'art théorique sur ce questionnement et une cartographie des usages en formation du terme « compétences transversales » et de son homologue anglais « soft skills » dans les pays étudiés. La suite du propos introductif permettra de présenter un état des lieux des questions communes et divergentes que nous nous posons à propos de ces formations en lien avec les contextes (sociaux, économiques et de formation) respectifs pour situer le propos général. Puis, chacune des communications viendra éclairer un pan de ces interrogations à partir des situations de formation étudiées, dans lesquelles les intervenants exercent pour la plupart. La volonté est ainsi de porter un regard réflexif sur les pratiques pédagogiques actuelles de nos institutions et les dispositifs mis en place, de repérer des convergences et des divergences, d'identifier des marges de progression et des leviers d'action au niveau macro (les instances éducatives nationales), au niveau méso (les établissements), au niveau micro (les dispositifs et les acteurs-enseignants et étudiants). Notre discutant accompagnera les échanges sur le principe de la « dispute », au sens philosophique de la controverse constructive, par la mise en évidence de paradoxes, de contradictions et de points de recoupements entre les communications. Les échanges avec le public seront aussi privilégiés à chaque étape afin de nourrir la réflexion collective menée.

4. Notre collectif : agir ensemble pour la recherche et la formation

Au-delà de la complémentarité indéniable d'une approche interdisciplinaire de la question, par des intervenants de profils divers (enseignant.e.s-chercheur.e.s, ingénieures et conseillères pédagogiques, doctorantes), traiter ce questionnement en prenant appui sur quatre terrains de recherche différents, dans différents contextes de formation (écoles d'ingénieurs et universités), dans plusieurs domaines de l'ingénierie (construction, génie civil, informatique, management, mécanique, techniques avancées), dans quatre pays francophones différents (Algérie, Belgique, Canada, France) sur trois continents laisse présager de la richesse de cette démarche réflexive.

Dans la continuité du projet PHC Maghreb RIIME (Recherche sur les Ingénieurs et la formation à l'Innovation au Maghreb face aux enjeux Environnementaux¹) qui s'est achevé en septembre 2021, il est question de permettre à des chercheurs des pays des Suds et des Nords d'échanger et de collaborer de façon durable sur les questions de formation des ingénieurs. En ce sens, ce symposium constitue pour notre collectif une étape intermédiaire d'un projet de recherche collaboratif plus vaste qui prend la forme d'un groupe de travail pérenne, avec l'ambition de ré-interroger les processus de formation aux compétences transversales et les expériences formatives.

Les premiers résultats de nos études appellent un renouvellement des modes de penser et d'agir pour former les futurs ingénieurs, en particulier aux compétences transversales en accroissant la dimension collaborative. Ils interrogent également sur le besoin ou la non nécessité d'évaluer ces acquis et les modalités pour y parvenir. La question des profils et de la formation des intervenants dédiés constitue un troisième aspect non négligeable.

Réunis en 2019 à l'issue du colloque QPES, nous avons dans l'idée d'« oser agir » à AIPU 2020, la pandémie nous aura permis de maturer ce projet, d'approfondir nos questionnements et analyses au prisme de ce nouvel appel à communication. Nous avons désormais en ligne de mire à moyen terme la rédaction d'un ouvrage collectif et de livrets de recommandations pour nos institutions et les acteurs de ces formations.

¹ <https://riime.ensta-bretagne.fr/>

Références bibliographiques

- Barbier J.-M., Galatanu O. (dir.) (2004). Les Savoirs d'action : une mise en mot des compétences ? Paris : L'Harmattan.
- Boancă I. et Starck S. (2019). Les compétences transversales : un référent pertinent pour la formation ? Recherches en éducation, 37. <https://doi.org/10.4000/ree.785>.
- Lemaître, D. (2019). Training engineers for innovation: Pedagogical initiatives for new challenges. European Journal of Engineering Education, 566-576. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ejed.12365>
- Peyré P. (2000). Compétences sociales et relations à autrui : une approche complexe. Paris : L'Harmattan.
- Rey B. (1996). Les compétences transversales en question. Paris : ESF.
- Tardif, J. et Dubois, B. (2013). De la nature des compétences transversales jusqu'à leur évaluation : une course à obstacles, souvent infranchissables. Revue française de linguistique appliquée, XVIII, 29-45. <https://doi.org/10.3917/rfla.181.0029>

Emergence d'un dispositif de formation aux compétences transversales à l'Ecole Polytechnique de Louvain : entre injonctions externes et résistances internes

Myriam Banai

Ecole Polytechnique de Louvain-la-Neuve, Belgique, myriam.banai@uclouvain.be

Delphine Ducarme

Ecole Polytechnique de Louvain-la-Neuve, Belgique, delphine.ducarme@uclouvain.be

1. Contexte de l'émergence d'un dispositif de formation aux compétences transversales

Dans une démarche de certification de la qualité de ses programmes, l'Ecole Polytechnique de Louvain (EPL) est évaluée tous les cinq ans par la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI) et l'Agence pour l'évaluation de la qualité de l'enseignement supérieur (AEQES). En résultat, un certain nombre de recommandations qui invite l'EPL à :

- Rendre le stage obligatoire dans son cursus ;
- Renforcer la connaissance des étudiants aux fonctionnement du monde professionnel;
- Former davantage les étudiants aux compétences transversales.

Malgré ces recommandations, l'EPL décide en 2018, après la consultation des parties prenantes internes, de conserver le statut optionnel du stage et ce pour deux raisons principales :

- Il existe au sein des programmes de master, une diversité de dispositifs optionnels, offrant la possibilité d'être exposé soit à un projet industriel, soit à un enseignement dispensé par un professionnel venant de l'entreprise, ou encore à des programmes spécifiques de formations aux compétences transversales (classes d'innovation, formation tuteur, ingénieurs sud...);
- L'obligation d'un stage dans le programme de master diminue le nombre de crédits alloués aux cours techniques.

Comment, dans ce contexte, s'assurer d'une certaine harmonisation en termes de formation aux compétences transversales que de connaissance du monde professionnel sans appauvrir la formation technique proposée ? Ces questionnements ont mené à la création d'un groupe de travail intitulé « stages et interactions entreprise » mandaté par le bureau (instance décisionnelle de la faculté) et qui a pour objectif : « d'outiller tous nos étudiants pour qu'ils deviennent des ingénieurs compétents au sein des entreprises et de la société, conscients des impacts de leur pratique, capables de développer une vision professionnelle et éthique. »

L'outil envisagé est d'emblée identifié sous la forme d'un « portfolio » permettant aux étudiants de recueillir les traces d'expériences académiques et extra-académiques renforçant leurs connaissances du monde professionnel, mais également le développement de leurs compétences transversales.

Dès 2019, le développement de ce nouveau dispositif bénéficie d'un financement institutionnel de deux ans, de la part de l'université, au travers d'un Fond de Développement Pédagogique (FDP). Celui-ci est alloué à l'engagement de ressources internes à l'EPL mandatées pour concevoir et scénariser les activités pédagogiques.

En mai 2020, le dispositif d'apprentissage obligatoire de 2ECTS pour tous les étudiants de masters intitulé « travail d'intégration professionnelle » (TIP) est voté au sein des instances décisionnelles de la faculté pour un démarrage en septembre 2021. Celui-ci s'organise, au travers de plusieurs types d'activités :

- Des ateliers obligatoires visant à développer une posture réflexive ;
- Des séminaires optionnels de formation aux compétences transversales - conçus comme une « boîte à outils » mise à disposition des étudiants pour soutenir leurs apprentissages académiques et leur intégration professionnelle future ;
- Un portfolio, conçu comme un outil d'intégration mis à disposition des étudiants afin de collecter et analyser les expériences qui pourront alimenter leur vision de leur futur professionnel.

Aux termes de cette unité d'enseignement, les étudiant.e.s devront être capables de/d' :

- Identifier leurs compétences transversales afin de s'orienter ;
- Collecter et analyser des expériences utiles à la compréhension du monde socio-économique ;
- Positionner leur pratique dans une approche systémique et faire des choix en tant qu'acteur socialement responsable.

De la sorte, l'EPL tend à répondre à l'objectif de proposer à tous ses étudiants, malgré la diversité de leurs programmes, d'être exposés aux compétences utiles lors de leur entrée au sein du monde professionnel.

2. Cadre conceptuel

Pour analyser l'émergence du dispositif mis en place à l'école Polytechnique de Louvain visant au développement de compétences transversales, il nous faut au préalable définir ce que nous entendons par « compétence ». Nous considérons comme Tardif et Dubois (2013), qu'une compétence est un savoir-agir et qu'elle est dite transversale parce qu'elle n'a pas d'ancrage disciplinaire ou professionnel. Travail en équipe, communication écrite et orale, éthique sont par exemple les compétences transversales énoncées dans le référentiel de compétences de l'EPL.

Alors que l'université, et encore plus spécifiquement la formation des ingénieurs est dans son identité un lieu qui forme des « experts disciplinaires », les questions qui ont menés à cette analyse sont celles du pourquoi et du comment ? Sans tomber dans l'éternel débat sur les rapports entre le monde du travail et la culture universitaire, il nous semble en effet intéressant de s'interroger sur les raisons pour lesquelles l'université est amenée aujourd'hui à former ses étudiants aux compétences transversales. Et comment, si elle prend la décision de le faire, elle peut favoriser, ou non, l'émergence d'un dispositif de ce type.

Pour ce faire, nous utiliserons l'approche des environnements capacitants appliquée à l'organisation (Arnoud et Falzon, 2013). Nous nous interrogerons dans un premier temps sur les *capacités* existantes au sein des structures organisationnelles : quelles sont les *marges de manœuvre* au sein de l'institution lorsqu'elle est soumise à des tensions entre des injonctions externes et des conflits de valeurs qui opèrent en internes ?

Nous explorerons ensuite, au travers de notre étude de cas, les *facteurs de conversions* permettant l'émergence d'un dispositif de formation aux compétences transversales. Quels sont les leviers pour transformer des injonctions externes en *pouvoir d'agir* au sein de l'institution ? Quels sont les *choix* qui sont posés implicitement et explicitement pour permettre le déploiement de l'activité ?

3. Analyse de cas

On le constate dans les prémisses du projet, le cours « travail d'insertion professionnelle » nait d'une demande paradoxale : d'une part, la volonté de la part du corps académique de

limiter les cours « non-disciplinaires », par crainte d'appauvrir la formation techniques et scientifiques du programme. Et d'autre part, la conscience que pour maintenir la reconnaissance extérieure de la qualité de ce programme, les recommandations émises de la part des organismes d'accréditation (CTI et AEQES) doivent être prises en compte.

Cette « dissonance cognitive » entre le dictat des politiques externes et les valeurs identitaires universitaires, a généré, tout au long du processus de création du dispositif, des réactions vives, pour ne pas dire violentes... Il nous semble dès lors intéressant de s'interroger sur les sources de cette polarisation. Car il nous paraît aujourd'hui évident, qu'au-delà d'un simple dispositif pédagogique, le développement du TIP questionne la mission universitaire et touche à la représentation de ses valeurs.

L'inexorable résistance à l'instrumentalisation des savoirs

Pour analyser le « pourquoi » de l'émergence de ce dispositif de formation, il est important de souligner le rôle qu'ont joué les consultations externes dans ce processus : au-delà des recommandations/injonctions répétées de la CTI, les enquêtes diplômées mais aussi les organes de consultations du monde professionnel (organisées au travers de l'advisory board et comités consultatifs de la profession) incitent tous à renforcer la formation de l'EPL aux compétences transversales et à améliorer la connaissance du monde de l'entreprise des diplômés.

Plus généralement, cette pression sur le système universitaire pour aller vers plus d'employabilité se retrouve dans le discours des politiques nationales et européennes. Désormais, comme le souligne De Meulemeester (2009), « on est arrivé en Europe à un système où l'université nouvelle est instrumentalisée par le pouvoir politique pour atteindre des objectifs de politique économique (économie de la connaissance ; innovation ; employabilité) et sociale (égalité des chances...). » Au-delà des considérations idéologiques, ces injonctions politiques posent également la question suivante : bien que l'université ne puisse pas se désincarner de ce que l'étudiant sera capable de faire grâce aux connaissances au sein de la société, peut-on pour autant réduire la connaissance à une visée utilitariste ?

Cette question laisse clairement entrevoir un conflit de valeurs implicite entre le système économique et le paradigme universitaire. C'est ce conflit qui s'est immiscé, implicitement dans les discours des académiques, dans tout le processus de l'implémentation du TIP. Au-delà du dispositif, il nous semble aujourd'hui évident que les oppositions (parfois violentes) rencontrés étaient représentatives de cette résistance du système universitaire face à ce qu'elle

interprète comme une tentative d'instrumentalisation au profit de la rentabilité économique. Implicitement, cette ingérence politique est ressentie par les enseignants-chercheurs comme une menace à la « sacro-sainte » liberté académique, considérée comme essentielle à la mission d'enseignement et de la recherche.

Connaissances vs compétences : l'éternel débat

A ces considérations individuelles s'ajoutent la question de la légitimité de ce type de dispositif au sein d'un programme universitaire. Symboliquement, l'université reste un lieu de création de savoirs. En Belgique plus qu'ailleurs, l'enseignement est organisé par et pour la recherche. Et force est de constater que les « soft-skills », ces « compétences molles », restent implicitement inférieures aux « hard-skills », ces savoirs dit disciplinaires.

Par ailleurs, lorsqu'il s'agit de compétences transversales, il est intéressant de constater qu'il existe au sein même du corps académique à l'EPL, un (sentiment de) manque de légitimité : les enseignants ne se sentant eux-mêmes pas formés, comment pourraient-ils les enseigner ? De plus, il est notable que l'identité professionnelle des enseignants-chercheurs (dont la majorité n'a jamais quitté le contexte académique) reste assez éloignée de l'identité professionnelle de la majorité de ses diplômés (que l'on retrouve surtout dans les secteurs de l'industrie). Ce faisant, le corps académique est également peu exposé aux compétences utiles et recherchées sur le marché du travail.

La posture éthique, une compétence au « super pouvoir » ?

Au milieu de ces réticences et résistances multiples, il existe cependant une compétence transversale qui fait systématiquement l'unanimité au sein du corps académique : l'éthique, définie dans le TIP comme la capacité de « faire des choix socialement responsable ». Comme le relève Chauvigné et Coulet (2010) au sujet de l'instrumentalisation des savoirs : « certains voient dans cette filiation un assujettissement de l'éducation aux intérêts économiques, au détriment d'une formation plus ouverte, critique, humaniste, citoyenne. » Sans nier l'importance de la compétence éthique, on est en mesure de se demander si cette (surprenante) unanimité n'est pas également, une autre manière pour le corps académique d'exprimer son opposition au modèle économique dominant ? Il est certain aujourd'hui, que quel qu'en soit la raison, la finalité éthique et plus largement l'esprit critique visée par le dispositif a permis de créer une forme de consensus sur la légitimité du dispositif. Un consensus qu'il a été indispensable de créer au travers d'un processus de concertation régulier qui a constitué l'essentiel de l'énergie déployée.

Un processus de concertation indispensable

Dans ce contexte incertain, l'un des leviers principaux à l'émergence du dispositif a consisté à consulter toutes les parties prenantes et ce à chaque étape du processus, afin de faire émerger un champ des possibles. Le développement pédagogique alloué par l'institution, au travers du FDP a dès lors été essentiellement utilisé à l'accompagnement et la gestion du changement. En effet, les différentes consultations des parties prenantes (internes au travers des commissions de programmes et externes, au travers des comités de consultation de la profession et de l'Advisory Board), les processus d'adhésion et de communication au sein des différents organes décisionnels ont constitué l'essentiel du temps de travail.

Equipe pluridisciplinaires

Etant une unité d'enseignement obligatoire, le dispositif prévoit de former et d'encadrer plus de 400 étudiants par an. Et bien que ces contraintes aient été identifiées dès le départ, lors de la concrétisation du dispositif, la question de la pérennité des ressources devient un véritable point de frein au projet. Comme le dispositif a pour objectif l'insertion professionnelle, l'idée initiale était de faire appel à un panel de professionnels extérieurs.

Cependant dès lors que le dispositif est intégré au programme, l'approche envisagée pour l'encadrement est de se limiter à la procédure « classique », c'est-à-dire nommer en interne des académiques en charge qui dispenseront l'enseignement. Mais dans ce cadre, l'apprentissage dispensé par un enseignant chercheur spécialiste d'une tout autre discipline a-t-il un sens ? Quel sens donner à une unité d'enseignement qui vise à développer les connaissances du monde de l'entreprise qui ne fait pas appel à des professionnels extérieurs à l'université ?

En outre, il est intéressant de noter que même au sein d'une université complète comme l'UCLouvain, l'organisation structurelle par secteur (des sciences et technologies dans notre cas), et par faculté (tant au sein de ses programmes/contenus qu'au niveau de sa politique de ressources humaines) n'encourage pas des approches pluridisciplinaires que demandent le développement des compétences transversales.

Aux vues des contraintes structurelles et pédagogiques, le bureau de faculté opère un choix stratégique : il statue pour l'engagement d'une équipe pluridisciplinaire. Aux côtés des deux académiques ingénieurs, deux personnes non-académiques internes à l'EPL, une conseillère pédagogique et une conseillère en insertion professionnelle, sont désignés pour dispenser l'enseignement. Inutile de préciser que ce choix inhabituel, constitue un changement

important qui vient bousculer et questionner le cadre défini par l'institution, celui de permettre à des personnes internes non-académiques d'encadrer et d'évaluer un enseignement.

L'évaluation impossible ?

« Peut-on véritablement évaluer des compétences qui ne sont pas disciplinaires ? » Cette question, lancinante, est revenue à chaque étape du processus de validation, et a constitué l'un des principaux obstacles à la mise en œuvre du projet TIP. Dans un système universitaire encore majoritairement imprégnée par une logique de certification quantitative des connaissances, les compétences transversales transgressent les normes. « Dans l'évaluation des compétences, il est fréquent que le jugement évaluatif par rapport au développement d'une compétence soit exprimé d'une façon qualitative plutôt que quantitative. Bien que ce ne soit pas une règle absolue, cette orientation est plus cohérente compte tenu de la logique du développement des compétences. » (Tardif et Dubois, 2013)

Cette approche qualitative de l'évaluation (retour individuel et en situation, de manière progressive, sur le long terme) est d'emblée considérée comme irréaliste pour notre dispositif au vu du nombre d'étudiants concernés (400/an). Il est dès lors décidé de ne pas évaluer formellement les compétences transversales, mais bien d'évaluer la posture réflexive des étudiants sur celles-ci (Rege Colet et Rovero, 2015).

Dans ce cadre, il a été décidé de concevoir l'évaluation continue formative au travers d'un système de peer-review portant sur des productions individuelles à accumuler sous forme de badges. L'évaluation finale certificative constitue en un retour réflexif sur le trajet de l'étudiants dans le développement de ses compétences transversales et sa vision de son avenir professionnelle.

4. Conclusion

Dans un contexte d'émergence des dispositifs de formation aux compétences transversales, le concept d'environnement capacitant nous conduit à caractériser les capacités potentielles des universités à accueillir un dispositif visant le développement des compétences transversales.

On constate que la structure institutionnelle a la volonté de rester fidèle à une certaine tradition en termes de mission et de qualité de l'enseignement. Les croyances limitantes sous-jacentes à la tradition (la liberté académique, la peur de l'instrumentalisation des savoirs, l'évaluation certificative, etc.) constituent des obstacles aux champs des possibles (en termes de développement de savoir-agir). Quant aux facteurs de conversion externes (CTI – retour

des industriels) et internes (processus de concertation, équipe pluridisciplinaire, évaluation qualitative, l'éthique), ils constituent des leviers pour la réalisation du dispositif.

Au final, notre analyse fait état d'un conflit de valeurs qui se manifeste au travers d'injonctions internes et externes. Un jeu de pouvoir, basée sur une opposition idéologique, qui laisse au final, selon nous, peu de place à la véritable question, celle des besoins des étudiants, du développement de leurs compétences et de leur futur épanouissement professionnel. Car à l'aune du dispositif récemment déployé, nous nous interrogeons surtout sur le différentiel pouvant être observé entre l'intention pédagogique initiale et la réalité du dispositif qui émerge. Permettra-t-il de développer de nouvelles capacités chez les étudiants ? Seront-ils en mesure de convertir les ressources mises à leur disposition (le dispositif) en pouvoir agir (compétences) ?

Références bibliographiques

Chauvigné, C. et Coulet, J.C. (2010), L'approche par compétences : un nouveau paradigme pour la pédagogie universitaire? *Revue française de pédagogie*, 172.

<http://journals.openedition.org/rfp/2169>

De Meulemeester, JL (2011). Quels modèles d'université pour quel type de motivation des acteurs ? Une vue évolutionniste. *Pyramides*, 21.

<http://journals.openedition.org/pyramides/804>

Fernagu Oudet, S. (2012). Favoriser un environnement capacitant dans les organisations. Dans : E. Bourgeois, Apprendre au travail (pp. 201-213). Presses Universitaires de France.

Rege Colet, N. et Rovero, P. R. (2015b). Explorer les apports de la pratique réflexive. Dans N. Rege Colet et D. Berthiaume (dir.), *La pédagogie de l'enseignement supérieur : repères théoriques et applications pratiques. Tome 2 : se développer au titre d'enseignant* (111-128). Berne, Suisse : Peter Lang SA, Éditions scientifiques internationales.

Tardif, J. et Dubois, B. (2013). De la nature des compétences transversales jusqu'à leur évaluation : une course à obstacles, souvent infranchissables. *Revue française de linguistique appliquée*, XVIII, 29-45. <https://doi.org/10.3917/rfla.181.0029>

Compétences transversales : adéquation entre les attentes du monde industriel et les formations de l'ingénieur au Canada

Mylène CHALIFOUX et Christiane PAPINEAU

École de technologie supérieure, Montréal, Canada

Christiane.Papineau@etsmtl.ca

Mylene.Chalifoux.1@ens.etsmtl.ca

Introduction

L'ingénierie est depuis toujours un domaine fondé sur des connaissances scientifiques et des compétences techniques poussées, mais les nouvelles fonctions que les ingénieurs sont appelés à occuper au 21^e siècle exigent qu'ils développent davantage des compétences dites transversales pour être en mesure d'affronter les défis sociétaux auxquels ils feront face dans les décennies à venir (Sonntag et al., 2015). Pour ce faire, nous devons en tant que société mettre l'accent sur le perfectionnement des compétences humaines, et plus spécifiquement des compétences dites sociales, et voir à les intégrer dans les institutions académiques pour assurer la réussite des diplômés sur le marché du travail de demain (Motschnig-Pitrik, 2006). Cette évolution requiert ainsi une adaptation des pratiques en termes d'enseignement et l'apport de nouvelles méthodes pédagogiques contributives au développement des compétences humaines et sociales du futur ingénieur.

Or, plusieurs auteurs s'entendent à l'effet que la formation des ingénieurs, une formation à visée professionnalisante, devrait comporter des enseignements qui relèvent des sciences humaines et sociales (SHS) puisqu'elles contribuent à construire l'identité professionnelle des futurs ingénieurs et les préparent non seulement à leurs responsabilités sociales dans le cadre de leur travail, mais aussi dans la société en général (Gardelle, 2017; Sonntag et al., 2015). Pourtant, malgré la reconnaissance de l'importance de ces compétences ainsi que la volonté affirmée de les intégrer au parcours universitaire, les attentes du marché ne sont toujours pas comblées. Une étude récemment réalisée au sein de l'industrie de la construction au Québec et portant sur les compétences essentielles requises des gestionnaires de projets de construction révèle qu'il existe un écart important entre ce qui est souhaité en termes de développement des compétences humaines et sociales et ce qui est réellement développé chez les étudiants en

génie à l'issue de leur formation (Papineau, 2018). Dès lors, comment réduire l'écart entre les compétences attendues des ingénieurs et celles réellement développées chez les étudiants en génie au Canada?

Certes, l'évolution de la profession d'ingénieur met en exergue l'importance des compétences non techniques chez ces professionnels. Cependant, les SHS, souvent considérées comme supplétives et rarement comme des savoirs essentiels à la professionnalisation des ingénieurs, sont perçues par les écoles comme des matières non indispensables, ou au mieux, complémentaires (Gardelle, 2017). Alors que plusieurs questions restent encore ouvertes à l'heure actuelle au Québec quant aux assises scientifiques des cours en sciences humaines et sociales dans les programmes en génie, il apparaît ainsi important de mieux comprendre pourquoi et comment se déploient les enseignements de SHS au sein de la formation par le biais de plusieurs niveaux d'analyse : macro (préconisations des organismes d'accréditation), méso (déploiements dans les curricula des institutions) et micro (réceptions du point de vue des enseignants et apprenants).

Les organismes d'accréditation

Au Canada, les compétences non techniques occupent une place importante au niveau des exigences requises des diplômés d'un programme en génie. Le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG) régleme et accréte les programmes universitaires en génie depuis 1935. Ces normes ont pour objectif d'assurer la qualité de l'enseignement du génie et le développement des compétences des étudiants au regard des enjeux sociaux du moment. Depuis 2015, le BCAPG évalue ces domaines de connaissances au sein des programmes de génie et s'assure de la mise en place d'un processus de formation continue à cet effet.

À ce jour, « le BCAPG identifie dans son référentiel un nombre de « qualités » humaines et sociales plus important comparativement aux qualités techniques et scientifiques que l'ingénieur doit maîtriser dans le cadre de sa profession » (Sonntag et al., 2015). L'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) s'est également positionné en faveur des cours de sciences humaines et sociales dans les programmes de génie lors de la publication, en 2011, d'un nouveau référentiel des qualités attendues de l'ingénieur qui implique plusieurs compétences non techniques. Or, bien que les organismes d'accréditation tels que le BCAPG et l'OIQ reconnaissent l'importance des compétences humaines et sociales à tous les niveaux, les

efforts déployés à les développer durant la formation universitaire ne semblent pas donner les résultats escomptés.

Les institutions

Au Canada, chaque établissement a le mandat de comprendre et d'interpréter les exigences du BCAPG et d'établir les indicateurs et les moyens pour les satisfaire. Les moyens, ce sont les méthodes d'apprentissage, la pédagogie, les projets intégrés au programme, les contenus de cours, etc. L'établissement est donc libre d'adopter les indicateurs qu'il juge appropriés pour évaluer les qualités exigées et s'assurer que les étudiants ont développé les compétences ciblées au terme de leur formation. Par conséquent, ce niveau d'intervention pourrait offrir une opportunité d'intégration d'innovations pédagogiques au sein de la formation de l'ingénieur.

Les enseignants et les apprenants

Les compétences non techniques étant souvent plus difficiles à évaluer, l'intégration de celles-ci aux programmes, et plus spécifiquement dans le cadre des cours, s'avère une tâche ardue. Ceci s'explique en grande partie par le fait que la très grande majorité du corps enseignant dans les universités de génie est issue d'une formation technique spécialisée et ne détient que très rarement une formation en pédagogie. Ces enseignants peuvent, dès lors, être moins sensibilisés à l'importance de développer des compétences transversales dans le cadre de leurs cours. Ceci peut également influencer le choix des méthodes d'apprentissage et la façon de les déployer, car étant libres d'adopter une posture qui leur est propre, ils auront davantage recours aux méthodes pédagogiques qui leur apparaissent les plus appropriées, sans compter que les contenus de nature technique demeurent encore à ce jour, largement priorisés dans les programmes de formation. L'intégration d'aspects relevant des SHS dans le cadre des cours reposerait donc uniquement sur l'intérêt de l'enseignant, sa volonté et son aisance à le faire.

En résumé, on constate qu'au niveau macro les paramètres encadrant le développement des compétences humaines et sociales semblent établis, que les processus sont déjà bien en place et que les organismes d'accréditation sont conscients de l'importance des compétences non techniques dans la profession d'ingénieur et conséquemment, les ont grandement considérées dans leur référentiel. Ceci nous amène à penser que l'atteinte des cibles liées au développement de ces compétences passent davantage par les institutions et les enseignants,

des éléments déterminants dans la visée de changement auquel on aspire pour notre système éducationnel.

La transformation de l'université de demain

L'évolution des idées en ce qui concerne l'éducation, et plus spécifiquement celles relatives aux compétences à développer pour performer dans la société de demain, amène à repenser les programmes d'enseignement actuels en génie. Pour ce faire, nous devons orienter nos efforts vers l'innovation pédagogique. Les stratégies à mettre en place pour qu'une innovation trouve sa place dans un programme de formation et les aspects à considérer lorsque l'on désire amorcer des changements pédagogiques au sein d'une institution sont nombreux. Lorsque l'on tend à implanter une innovation pédagogique, la discipline dans laquelle celle-ci s'insère joue un grand rôle. L'engagement des étudiants est également un élément déterminant à prendre en compte. Ce deuxième aspect ne doit toutefois pas mener à sous-estimer la notion de culture institutionnelle qui, elle aussi, sera appelée à jouer un rôle significatif dans le déploiement ou le non déploiement d'une innovation au sein des formations (Bédard et Béchard, 2009). C'est donc par le biais de ces trois portes d'entrée et plusieurs autres facteurs institutionnels tels que la valorisation de la pédagogie à travers l'institution, la reconnaissance des pairs et des décideurs, des plans d'action et des valeurs institutionnelles alignés, l'appui des organismes d'accréditation, la disponibilité des ressources humaines et financières nécessaires que l'innovation pédagogique pourrait s'introduire dans le curriculum. Il apparaît évident que sans la présence de ces facteurs favorables, il pourrait s'avérer difficile d'entamer un mouvement de changement et de convaincre l'institution d'innover dans un programme de formation, surtout dans le cas d'une discipline dite traditionnelle telle que le génie.

Dans cette volonté d'adapter les pratiques et d'amener de nouvelles méthodes pédagogiques, il s'avère primordial de bien connaître cette entité complexe. C'est donc à partir d'une analyse de l'environnement dans lequel se déploient les SHS au sein de la formation d'ingénieur au Canada à savoir, les préconisations des organismes d'accréditation, les déploiements dans les curricula des institutions et les réceptions du point de vue des enseignants et des apprenants qu'une recherche doctorale visant à évaluer, entre autres, l'impact de diverses interventions pédagogiques sur le développement des compétences humaines et sociales chez l'étudiant en génie est en voie de réalisation. Cette première étape devrait permettre ensuite d'identifier les types d'intervention pédagogique les plus pertinents pour favoriser le développement des

compétences humaines et sociales chez l'étudiant en génie. La stratégie de développement des compétences humaines et sociales qui en découlera ainsi que les dispositifs pédagogiques nécessaires pour la mettre en œuvre pourront par la suite être intégrés dans les programmes de génie à l'échelle nationale. La réflexion curriculaire présentée dans cette communication est ainsi un point central d'aide à la redéfinition des orientations que devraient prendre les innovations pédagogiques dans un cursus universitaire si l'on veut repenser l'ensemble du parcours de formation.

Conclusion

L'importance accordée au développement de l'humain dans la société de demain est devenue un incontournable. Tenir compte du contexte de la réalité étudiante tout en considérant l'étudiant au centre des préoccupations dans le processus d'amélioration des programmes d'enseignement s'avérera crucial pour développer les compétences du 21^e siècle (Bédard et Béchar, 2009). C'est ainsi que, fondée sur l'étudiant et sur les nouvelles façons d'apprendre, la stratégie de développement des compétences humaines et sociales devra s'appuyer sur des méthodes pédagogiques adaptées au contexte sociétal et organisationnel tout en s'inscrivant dans les nouvelles tendances en matière de développement pédagogique. A l'appui des premiers résultats de la recherche en cours, ce serait par le biais de changements au niveau des approches, notamment par l'intégration d'innovations pédagogiques, que de réelles améliorations pourraient être constatées au terme de la formation des futurs professionnels. Cela passera sans nul doute également par un changement et une redéfinition du rôle et de la fonction que sera appelé à jouer l'enseignant. Ce dernier sera, certes, toujours présent pour transmettre des savoirs, mais il jouera également sans doute les rôles de coordonnateur de connaissances, de guide, de mentor, d'innovateur et de compilateur d'outils d'apprentissage tout en accompagnant l'étudiant dans la construction de sa personne ainsi que le développement de son identité professionnelle (Scott, 2015b).

Références bibliographiques

- Bédard, D., & Béchar, J. P. (2009). Innover dans l'enseignement supérieur. Apprendre.
- Gardelle, L. (2017). L'introduction des Sciences humaines et sociales dans les formations d'ingénieurs. Des questions en débat en Algérie et au Maroc. *Esprit Critique: Revue Internationale de Sociologie et de Sciences sociales*, 26(1), pp-104-118.

Motschnig-Pitrik, R. (2006, October). Two technology-enhanced courses aimed at developing interpersonal attitudes and soft skills in project management. In European Conference on Technology Enhanced Learning (pp. 331-346). Springer, Berlin, Heidelberg.

Papineau, C. (2018). Les compétences essentielles requises des gestionnaires de projets de construction au Québec (Thèse de doctorat, École de technologie supérieure).

Sonntag, M., Gitzhofer, F., & Lejeune, M. (2015). La place de la recherche en sciences humaines, sociales et économiques dans les écoles d'ingénieurs. *Revue Phronesis*, 4(2).

La formation aux compétences transversales dans les écoles d'ingénieurs algériennes

Lydia DJENNADI

Doctorante en cotutelle ENSM (Algérie) / CNAM Paris (France), laboratoires CREAD/
FOAP, Alger / Brest, Algérie / France, Djennadi.lydia@gmail.com

1. Introduction

Les ingénieurs sont considérés dans les discours ordinaires comme les bâtisseurs du monde moderne et contemporain. Ils contribuent par leurs interventions à façonner le monde de demain. Leur métier consiste à résoudre des problèmes technologiques et techniques complexes. Toutefois, l'ingénieur peut aussi être chef de projet, responsable d'équipe, manager, dirigeant d'entreprise, etc. De ce point de vue, il devrait savoir communiquer, prendre des décisions, convaincre, innover, vendre ses projets, ... Ainsi, à l'instar de ce que décrit Denis Lemaitre (2009), « leur métier est très riche et mêle des connaissances spécifiques et des activités pratiques issues de plusieurs domaines différents » (p.2).

L'ingénieur est désormais vu comme un innovateur responsable qui saura répondre aux besoins de la population et faire face aux grands défis contemporains (Cardona Gil et al., 2018). Même si tous les ingénieurs ne développent pas forcément de nouveaux produits ou services (innovation radicale ou de rupture), leur métier « est indissociable de la production de nouveaux concepts techniques ou organisationnels qui marquent l'avancée » de la science ou de la société (Hatchuel, 2020). Il s'agit alors d'innovation incrémentale. Cependant, plusieurs études sur le terrain algérien montrent que les formations d'ingénieurs ne sont pas vraiment adaptées à ces besoins du monde socio-économique. De plus, Mohamed Benguerna (2011) souligne que la logique sociétale n'existe pas dans ces offres de formation, malgré la présence de cours de sciences humaines et sociales qui sont « sous ossature technico-scientifique ».

Notre travail de recherche vise à comprendre les objectifs recherchés à travers l'enseignement des compétences transversales dans les curricula des ingénieurs aujourd'hui en Algérie.

Existe-il des tensions dans les écoles entre les attentes des enseignants et des responsables pédagogiques, ou entre le monde académique et le monde professionnel, ou bien agissent-ils de concert pour former les étudiants aux compétences transversales attendues avec les mêmes visées ? Y-a-t-il des injonctions externes et internes et comment sont-elles traduites dans les

curricula? Enfin comment améliorer la formation aux compétences transversales dans les écoles d'ingénieurs en fonction des finalités escomptées?

Cette étude qui s'inscrit dans la sociologie du curriculum, est basée sur une enquête qualitative menée entre 2018 et 2020. Elle est constituée de l'analyse des curricula de trois écoles d'ingénieurs algériennes : l'École Nationale Polytechnique (ENP), l'École Nationale Supérieure d'Informatique (ESI) et l'École Nationale Supérieure Agronomique (ENSA) et d'une campagne de 24 entretiens menés avec des enseignants et des responsables pédagogiques. Elle a été effectuée dans le cadre d'une thèse consacrée aux curricula des écoles d'ingénieurs en Algérie face aux enjeux environnementaux².

Après une rapide contextualisation de la situation socio-économique au niveau macro-sociologique et une analyse approfondie de la formation aux compétences transversales dans les écoles d'ingénieurs en Algérie au niveau méso, au travers de cette communication nous proposerons quelques pistes pour améliorer cette formation et attirer l'attention des élèves ingénieurs sur l'importance des unités d'enseignement dédiées à l'appropriation de ces compétences transversales.

1. Contexte

Le système de l'enseignement supérieur en Algérie est confronté à de nombreux défis. Parmi eux, la mise en adéquation de la formation supérieure aux besoins de l'emploi. Pour y faire face, le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche scientifique (MESRS) a fixé trois objectifs, la restructuration à travers les différentes réformes engagées telles que l'adoption du système LMD, la professionnalisation à travers la création de liens avec le monde socio-économique et l'excellence à travers les pôles d'excellence qui forment des ingénieurs, des managers et des cadres supérieurs de haut niveau. Il a également annoncé en parallèle un certain nombre de mesures spécifiques comme l'accélération de la formation des formateurs.

² DJENNADI Lydia, thèse inscrite dans le projet RIIME (Recherche sur les Ingénieurs et la formation à l'Innovation au Maghreb face aux enjeux Environnementaux), projet financé par la coopération multilatérale française, marocaine, algérienne et tunisienne pour 3 ans (janvier 2018 à décembre 2021)

Selon Djamel Boukezzata (2016)³, directeur de la formation supérieure au MESRS, le système de l'enseignement supérieur se prépare également, à faire face aux nouveaux défis en mettant à jour les formations de demain. L'objectif de ces formations selon le même responsable, est de développer les compétences transversales et de former un étudiant responsable, leader et entrepreneur. Ces ajustements seront axés sur les préoccupations de l'environnement socioéconomique à travers le développement de parcours de formation individualisés et de stages en entreprise ; la création de passerelles entre les universités et les entreprises et le renforcement de la mobilité nationale et internationale.

D'après « le décret exécutif n 16-176 fixant le statut type de l'école supérieure », parmi les missions de l'école supérieure en Algérie, il est indiqué la nécessité de : « la formation de cadres hautement qualifiés, l'introduction de l'entrepreneuriat et de l'innovation », ce qui requiert le développement de compétences dites « transversales ». L'acquisition de ces compétences permet à l'apprenant le développement d'apprentissages généraux qui lui permettent de s'adapter à différents contextes, situations et transformations (Tardif & Dubois, 2013). Parmi les compétences transversales, on trouve : la capacité à prendre des décisions, la capacité à agir dans des environnements complexes, etc.

2. La formation aux compétences transversales dans les écoles d'ingénieurs en Algérie

Le système éducatif algérien et notamment le système de formation d'ingénieurs s'inspire du système français comme tous les pays historiquement liés à la colonisation française.

Actuellement, la formation des ingénieurs en Algérie est exclusivement assurée par les écoles d'ingénieurs qui sont les seuls établissements habilités à cet effet. Cette recherche s'appuie sur l'étude de trois écoles d'ingénieurs algériennes : l'ENP, l'ESI et l'ENSA qui sont des écoles renommées en Algérie, auxquelles les étudiants accèdent via des classes préparatoires intégrées.

Les offres de formation des écoles d'ingénieurs en Algérie ne sont pas accréditées par des organismes externes tels que la CTI, l'ABET, ... mais sont validées par le MESRS. Les recommandations externes émanent ainsi uniquement du MESRS. De manière générale, les

³ <http://www.fce.dz/wp-content/uploads/2016/11/enseignement-superieur-environnement-socio-economique-et-dispositif-lmd.pdf>

unités d'enseignement technique fondamentales ne changent que très peu dans le temps. Concernant les unités d'enseignement transversales, l'origine de l'introduction d'une nouvelle matière relève a priori toujours d'une volonté propre, ce qui est confirmé par l'analyse des entretiens menés sur le terrain. Chaque enseignant garde l'œil sur ce qui se fait dans les pays développés et surtout dans les pays où il a fait ses études supérieures. Il actualise et propose de nouvelles choses sur la base de la veille réalisée.

Dans les trois écoles de notre cas d'étude, les entretiens révèlent que des tensions existent lors des réunions de revue des programmes, en particulier entre les enseignants des sciences techniques et les enseignants des sciences humaines et sociales. Certains ne perçoivent pas l'importance de l'introduction de ces matières dans le cursus d'ingénieur et n'acceptent pas que le volume horaire de leurs enseignements soit baissé au profit de ces dernières.

Ces écoles proposent des unités d'enseignement qui visent le développement de compétences transversales telles que : la gestion des entreprises et le développement durable, la normalisation, l'anglais, les techniques de rédaction et de communication, l'initiation à l'entrepreneuriat, etc. Cependant, cela s'effectue avec un faible pourcentage horaire à l'exception de quelques spécialités.

De plus, les écoles essaient de renforcer le lien avec le monde socio-économique en signant des conventions avec différents organismes qui permettent aux étudiants d'effectuer leur stage pratique. Ce dernier est obligatoire pour tous les élèves de l'ENP et de l'ESI mais pas pour les élèves de l'ENSA qui selon leur spécialité effectuent soit des visites d'entreprises ou des sorties pédagogiques. En théorie, ces activités formatives en contexte professionnel visent l'ouverture sur le monde industriel et le contact direct avec la réalité de la profession. En pratique, les enseignants déclarent que les entreprises n'affectent pas de vraies tâches à réaliser aux étudiants. Ainsi, ces stages constituent uniquement des stages d'observation pour la plupart des futurs ingénieurs. Les écoles et les entreprises ne collaborent pas véritablement à ce niveau, dans un « agir ensemble » pour proposer des formations adéquates aux besoins du monde socioéconomique. Ces collaborations restent fragiles. Comme le confirment nos analyses, ces écoles ne font pas participer les entreprises dans la revue ou la construction des offres de formation sauf à l'ENP, alors que ceci pourrait favoriser des co-constructions fructueuses en ce sens. La spécialité QHSE/ GRI (Qualité, Hygiène, Sécurité, environnement/ Gestion des Risques Industriels) fait toutefois exception. Comme le précise l'ancien directeur adjoint chargé des relations extérieures et de la formation continue, il s'agit d'une formation

« consensus » dans la mesure où des représentants de certaines entreprises ont participé aux workshops réalisés par l'école.

Les dispositifs tels que : INJAZ El Djazair et FIE ainsi que les clubs dans les écoles jouent également un rôle très important dans le développement des compétences transversales. Ils permettent aux étudiants de travailler en groupe, communiquer, devenir responsables, maîtriser les langues, prendre des décisions, comprendre l'environnement humain, sociétal et économique, ...

Malgré les annonces du ministère concernant la formation des formateurs, les mises en mots des interviewés lors des entretiens montrent que sur le terrain, la formation des jeunes enseignants n'est pas satisfaisante. Ils considèrent qu'il y a un manque d'accompagnement, et que ces formateurs apprennent et se forment par eux-mêmes. Quelques enseignants partant à la retraite essaient de remédier à ce problème en partageant leur savoir-faire et leurs pratiques avec les nouvelles recrues afin de les aider à s'améliorer, sans pouvoir pallier l'ensemble des besoins.

3. Conclusion et pistes d'améliorations

Notre travail de recherche montre qu'il n'existe pas d'organismes d'accréditation qui imposent des référentiels. Il n'y a pas d'injonctions ou prescriptions imposées par les ministères en termes de catégories de compétences transversales à intégrer dans les formations. On note également qu'il n'y a pas réellement de liens forts (co-construction ou maillage) entre les écoles et le MESRS en termes de construction et refonte des programmes dans ces écoles d'ingénieurs algériennes.

Notre étude montre également que les trois écoles proposent déjà des unités d'enseignement ainsi que des dispositifs pédagogiques qui visent le développement des compétences transversales. L'objectif est de former des ingénieurs généralistes, créateurs d'emplois, innovateurs et responsables. Néanmoins, l'apprentissage de ces compétences transversales n'apparaît pas effectif. Les élèves ingénieurs ne s'intéresseraient pas beaucoup à ces matières. Pour eux, elles ne seraient pas vraiment perçues comme nécessaires pour leur formation si bien qu'ils ne se concentreraient que sur les matières scientifiques et techniques.

Afin d'améliorer l'acquisition des compétences transversales, au niveau méso, le recrutement d'enseignants diplômés en sciences de l'éducation et la création d'un pôle « sciences humaines et sociales » dans les écoles d'ingénieurs algériennes pourrait être bénéfique pour développer les enseignements favorisant l'acquisition de compétences transversales des élèves

en formation initiale, mais également pour créer et développer des méthodes pédagogiques innovantes, comme cela se fait dans d'autres pays. Ces enseignants pourraient également sensibiliser les autres enseignants des autres départements sur l'importance de ces questions et contribuer à la formation des formateurs.

De plus, ils pourraient diversifier les outils et les ressources didactiques ainsi que les approches pédagogiques par leurs savoir-faire et expertise en sciences de l'éducation. Par exemple, ils pourraient enseigner aux élèves à partir de problèmes concrets qui les mettent en situation. Dans cet esprit, « les pédagogies actives » (par projets, par problèmes, par simulations, ...) sont valorisées dans les formations d'ingénieurs. Les projets peuvent être interdisciplinaires s'ils impliquent plusieurs spécialités et les mettent en relation. Ces projets qui peuvent être innovants et responsables leur permettent aussi de faire participer les entreprises dans une logique de « co-construction » et « d'agir ensemble ».

Au niveau micro, une augmentation du pourcentage des enseignements issues des disciplines en sciences humaines et sociales et les considérer comme des matières indispensables au même titre que les autres, pourrait être très bénéfique pour les futurs ingénieurs. Ces matières permettent aux élèves ingénieurs de développer leur esprit critique, suscitent leur curiosité et leur créativité.

Ce travail de recherche mené dans trois écoles d'ingénieurs n'est pas représentatif de toutes les écoles algériennes mais apporte un éclairage sur la formation aux compétences transversales dans les écoles d'ingénieurs et propose quelques pistes pour l'amélioration de leur apprentissage. Dans son prolongement sera également étudiée la question de l'évaluation de ces compétences.

Références bibliographiques

Benguerna, M. (2011). La formation des ingénieurs à l'épreuve des nouvelles compétences sociales. In *Gestion des entreprises, nouvelles compétences sociales et défis interculturel*. Editions du CREAD.

Cardona Gil, E., Gardelle, L., & Tabas, B. (2018). De l'innovation technologique à l'innovation " située " : Pour une meilleure adaptation des formations d'ingénieurs aux défis sociétaux du XXIe siècle. In D. Lemaître (dir.) (Éd.), *Formation des ingénieurs à l'innovation* (p. 19-34). ISTE Éditions. <https://hal-ensta-bretagne.archives-ouvertes.fr/hal-01761600>

Hatchuel, A. (2020). *Les contributions de l'ingénieur face à la menace climatique : Nouveaux concepts et nouvelles solidarités*. 11.

Lemaître, D. (2008). Le métier d'ingénieur : Héritage et devenir. ENSTA Bretagne (document non publié).

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*, Vol. XVIII (1), 29-45.

La formation aux compétences transversales dans les écoles d'ingénieurs françaises : entre cadre institutionnel et réception par les étudiants

Catherine Adam

ENSTA Bretagne, laboratoire Formation et Apprentissages Professionnels, Brest, France, catherine.adam@ensta-bretagne.fr

Denis Lemaître

Ecole navale, laboratoire Formation et Apprentissages Professionnels, Brest, France, denis.lemaitre@ecole-navale.fr

La question des compétences transversales traverse nombre de professions d'experts diplômés de l'enseignement supérieur, à côté des compétences techniques propres à chaque domaine (médecine, gestion, ingénierie, etc.). Déjà ancienne pour les formations d'ingénieurs, cette question est renouvelée aujourd'hui par les nouvelles attentes que font peser les impératifs du développement durable. Les étudiants en ingénierie doivent en effet, plus qu'auparavant, apprendre à traiter des problèmes dans les dimensions techniques mais aussi sociales, économiques et environnementales.

Cette communication propose, à travers une étude de cas menée dans une école d'ingénieurs française (ENSTA Bretagne), d'observer concrètement comment ces compétences sociales sont regardées et intégrées aujourd'hui par les étudiants en ingénierie. Elle replace la question des compétences sociales dans le contexte français, puis présente les résultats d'une enquête qualitative menée auprès d'étudiants suivant un cycle de formation d'ingénieur en trois ans dans le cadre de leur formation initiale, en France. In fine, ce travail met en lumière certains freins et certains leviers favorisant ou non l'appropriation de ces compétences.

1. La place des compétences transversales pour les ingénieurs formés en France

La question des compétences transversales des ingénieurs est, en France, fortement liée à l'histoire de la profession, des formations, et à leur figure sociale. L'originalité du cas français est liée au fait que les ingénieurs sont pour la plupart formés à l'extérieur des universités, dans des écoles spécifiques et diverses par leurs statuts et leurs spécialités, assez nombreuses sur le

territoire (près de deux cents), au sommet de la hiérarchie de l'enseignement supérieur pour certaines (ex. : Polytechnique, Mines de Paris, Centrale). Ces écoles sont un héritage de l'époque classique, au moment où l'Etat crée des corps d'ingénieurs (Ingénieurs du Roi) pour le développement économique, technique et militaire du pays. Assez vite se ressent le besoin de former ces ingénieurs, pour qu'ils reçoivent de manière homogène le meilleur des savoirs de leur temps. Ainsi naissent fin XVIIe et XVIIIe siècles les premières écoles d'ingénieurs, qui existent encore et vont structurer le paysage français : Ecole du Génie, Ecole des Mines, Ecole des Ponts et Chaussées. L'Ecole polytechnique est créée sous la Révolution, avec les mêmes objectifs. Au XIXe siècle, avec l'essor industriel, se créent des écoles souvent privées pour la formation d'ingénieurs destinés non plus au service de l'Etat mais au service des industries (textile, chimie, métallurgie, etc.). Qu'ils servent l'Etat ou les industries, ces ingénieurs français appartiennent à une profession d'élite, identifiée à des formations et des diplômes de haut niveau. Depuis la création de la Commission des Titres d'Ingénieurs (CTI) en 1934, la profession se définit effectivement par le diplôme, dans la mesure où cette commission habilite les écoles à le délivrer : ainsi il n'existe pas en France d'ordre des ingénieurs, à la différence du Canada par exemple. Le diplôme donne l'homogénéité au groupe social : les ingénieurs français sont tous des cadres supérieurs, destinés pour certains à diriger les entreprises industrielles et les institutions publiques à caractère technique.

Cette caractéristique fait que la formation humaine et sociale, destinée à transmettre des compétences d'encadrement, a toujours été une préoccupation dans les écoles depuis leur création (Lemaître, 2003). Pour autant cette formation n'est pas homogène. On distingue ainsi trois grandes inspirations qui entrent souvent en concurrence dans les écoles et se recoupent aussi parfois, et rendent donc difficiles à cerner les fameuses compétences transversales à former. Le modèle des Humanités (philosophie, épistémologie, histoire, etc.) vise à développer des compétences réflexives, visant à permettre aux futurs ingénieurs de comprendre le sens et les enjeux sociaux de leurs rôles et leurs activités. Le modèle du développement personnel (connaissance de soi, affirmation de soi, communication interpersonnelle, etc.) vise à développer des compétences sociales destinées au management de proximité, à la construction d'un projet professionnel et à l'épanouissement individuel. Le modèle des sciences humaines pour l'ingénieur (sociologie des entreprises, économie, gestion, etc.) vise à développer des compétences managériales pour donner aux étudiants une maîtrise de l'environnement socioéconomique, et des techniques de gestion et d'encadrement. La coexistence de ces modèles, reposant sur des logiques intellectuelles et sociales différentes,

explique la diversité des disciplines enseignées dans les écoles et des profils des enseignants (du professeur de théâtre au sociologue des entreprises).

Le caractère *transversal* des compétences visées repose donc sur le fait qu'elles *traversent* les compétences techniques (diagnostic, conception, développement, etc.), mais qu'elles *traversent* aussi les champs de la connaissance dans les sciences humaines et sociales, voire dans certains cas les sciences de l'ingénieur. Cette difficulté épistémologique s'ajoute à celle que porte en elle-même la notion de compétence, en raison de sa polysémie et de ses usages tout à la fois scientifiques, professionnels et politiques (Lemaître et Hatano, 2007). Nous pouvons retenir simplement que l'idée de compétence recouvre non des savoirs détenus et déclaratifs mais des savoirs d'action (Barbier et Galatanu, 2004), et qu'il s'agit de savoirs faisant l'objet d'un jugement de valeur, d'une valorisation sociale dans un contexte professionnel donné (ex. : la compétence d'un ingénieur à encadrer une équipe de maintenance d'un navire n'est pas la même que celle d'un ingénieur agronome cherchant à convaincre des agriculteurs de faire évoluer leurs pratiques pour les rendre plus responsables). Ces caractéristiques épistémologiques et sémantiques expliquent la complexité de la notion de compétence transversale ou de compétence sociale (Rey, 1996 ; Peyré, 2000). Mais elles donnent également tout son intérêt à l'étude des conceptions et des formes de mobilisation en présence dans les écoles d'ingénieurs aujourd'hui. C'est le sens de l'enquête qui a été menée à l'ENSTA Bretagne auprès d'élèves-ingénieurs, de la 1^{ère} à la 3^{ème} année du cycle de formation initiale.

2. La formation humaine des ingénieurs à l'ENSTA Bretagne

Entre 180 et 200 étudiants entrent chaque année à l'Ecole Nationale Supérieure de Techniques Avancées (ENSTA) Bretagne en cycle d'ingénieur FISE (Formation d'ingénieur sous statut étudiant). La place, les rôles attribués et la reconnaissance de la formation humaine des ingénieurs y ont fortement évolué ces 25 dernières années, en lien avec les évolutions sociétales et grâce à la création progressive d'un département de sciences humaines et sociales, et d'une équipe de recherche affiliée, en sciences de l'éducation et de la formation. Comme tous les autres établissements français habilités à délivrer le titre d'ingénieur à ses diplômés, cette école est accréditée par la CTI. Elle s'efforce donc de respecter ses recommandations, qui offrent un fil conducteur pour la conception du curriculum.

2.1. Les préconisations institutionnelles

Dans ses textes de cadrage, la CTI décrit les orientations et contenus jugés incontournables pour ces formations d'ingénieur. Ainsi, la nécessité de développer des formations d'ingénieurs susceptibles de répondre tout à la fois « aux attentes du monde professionnel, de la société et des individus » y est clairement indiquée (CTI, R&O, livre 1, 2020⁴). Il est toutefois à noter une hiérarchisation apparente des finalités de ces formations pour cette institution certificatrice. Les compétences visées en fin de cursus doivent ainsi en premier lieu se conformer aux besoins des entreprises et du monde socio-économique actuel. Lorsqu'il s'agit de définir la notion de « compétence », il est également spécifié qu'elle a « toujours une finalité professionnelle » (*ibid.*). Toutefois, comme cela est précisé, il est laissé une pleine autonomie aux établissements pour « [chercher] à définir sa vision du rôle de l'ingénieur dans la société de demain pour répondre aux besoins de la société, des organisations et des ingénieurs eux-mêmes » (*ibid.*).

Ces grandes recommandations se déclinent alors ensuite de manière spécifique dans les écoles d'ingénieurs accréditées en fonction de leurs caractéristiques et traductions de ces préconisations.

2.2. Le programme de formation d'une école d'ingénieur : cas de l'ENSTA Bretagne

L'ENSTA Bretagne est une école, sous tutelle de la Direction Générale de l'Armement, qui forme des ingénieurs généraliste disposant d'une expertise de haut niveau. Comme dans les autres écoles d'ingénieurs françaises, l'architecture de la formation initiale est structurée sur 3 années. La première année y est ici généraliste et commune à tous les étudiants, et les deux années suivantes sont différenciées avec des enseignements scientifiques spécifiques correspondant au choix de Voie d'Approfondissement (VA) des étudiants. 8 VA sont proposées dès la deuxième année (cf. figure n°1) puis une supplémentaire, ouverte en troisième année (ISE- ingénierie et sciences de l'entreprise).

L'une des spécificités de cette école généraliste correspond à la place accordée à la formation humaine des ingénieurs. Les différents cours de sciences humaines et sociales (y compris les langues et le sport) représentent environ un tiers des enseignements chaque semestre, et ce

⁴ <https://www.cti-commission.fr/fonds-documentaire>

sont majoritairement des cours de tronc commun. Chaque année comprend également une période de stage obligatoire. La VA ISE est proposée en complément des sciences de l'ingénieur avec « un tronc commun en sciences humaines, pour former des managers, des chefs de projets et des entrepreneurs. » (rapport d'activités, 2020).

Cette VA a été conçue et est pilotée par le département SHS. Ce dernier est pourvu d'une équipe de recherche qui conduit des travaux sur les *formations et la professionnalisation des ingénieurs*. Cette particularité permet de faire évoluer leurs formations à l'appui de résultats d'études empiriques. Cependant, des écarts importants semblent encore apparaître entre les objectifs visés par certains enseignements et les finalités perçues par les étudiants, ainsi que l'acquisition effective des compétences escomptées.

3. Représentations des étudiants et acquisition de compétences transversales

Par le biais de questionnaires et d'entretiens semi-directifs collectifs réalisés à différents moments de leur parcours de formation, les représentations des étudiants, perceptibles dans leurs mises en mots, quant à leur futur métier, quant à leur compétences et quant à la formation elle-même, nous renseignent à propos de la circulation des discours et la manière dont ils reçoivent ces prescriptions et finalités institutionnelles. Les analyses indiquent également des pistes d'action pour améliorer les formations aux compétences transversales, voire une appropriation de celles-ci en formation.

Les réponses au questionnaire-bilan de leur premier cours de sciences humaines et sociales montrent ainsi comment certains de ces élèves-ingénieurs perçoivent relativement vite le fait que leurs cours de SHS les préparent au monde du travail et la nécessité de « prendre du recul, poser des mots, découvrir de nouvelles approches, mieux comprendre, mieux anticiper » dans leurs futures pratiques professionnelles. Pour les autres, majoritaires, les premières difficultés évoquées sont la « nouveauté » et la méconnaissance totale des sujets abordés. Puis rapidement, ils mentionnent leurs difficultés à se représenter « l'utilité directe » et « l'application » possible de ces enseignements. Dès lors, ils ne parviennent pas à concevoir les manières de réemployer ces compétences dans d'autres contextes, professionnel ou en situation académique interdisciplinaire. Dans leur cursus, les nombreux projets applicatifs et stages leur permettent a priori ces transpositions progressives et croissantes à mesure qu'ils se complexifient (interdisciplinaires, interculturels, interprofessionnels,...). Cependant, cela ne transparaît pas dans leur mises en mots. Les analyses révèlent un problème de

conscientisation ainsi que de représentation de ces acquis d'apprentissage en SHS comme de « vraies compétences ». Lorsque l'on interroge les étudiants de 3^{ème} année sur ce que cette expression, employée à de multiples reprises, signifie pour eux, ils comparent avec leurs autres cours techniques, ils parlent d'incapacité à mesurer leur niveau d'acquisition de ces compétences et à les valoriser sur leur CV.

« Quelles compétences vendre quand on est en ISE ? [...] Les élèves souhaitent pouvoir montrer des maîtrises et compétences qu'ils peuvent écrire sur leur CV [...] si on réfléchit seulement CV [...] la gestion de projet, c'est quand on a des projets... Ça, ça s'apprend sur le tas. »

Ces deux premiers freins identifiés posent la question l'accompagnement en formation et de la place de l'évaluation formative de ces compétences, à partir d'outils dédiés tels que l'analyse de pratique, la réflexivité, l'identification d'autrui significatifs, etc., et de leur reconnaissance aux niveaux académiques et professionnels.

Parmi les éléments saillants, un autre aspect vient interroger la conception des dispositifs de formation étudiés : la transversalité. En 1^{ère} année, les enseignements de SHS restent majoritairement décorrélés des enseignements dits techniques et leur apparaissent cloisonnés :

« De manière générale, je trouve que les cours de SHS et les autres ne sont pas assez articulés. On a d'un côté, des enseignants de SHS qui sont heureusement là pour remettre en question l'usage de la technologie, les enjeux derrière le métier d'ingénieur, etc. mais tout cela n'est jamais évoqué dans les cours des deux premières UE »

Au-delà du sentiment de ne plus avoir suffisamment de cours « techniques », les étudiants de 3^{ème} année, de la VA ISE, indiquent aussi le besoin ressenti d'un renforcement de l'interdisciplinarité dans le dispositif établi, à la fois pour la professionnalisation et pour la mise en œuvre effective de ces compétences socio-situées et transférables à d'autres contextes.

« Si on compare aux autres filières, en fait, on voit ce qui manque. C'est souvent le lien avec le concret d'entreprise quand tu prends la boucle navire, ils ont un client, certes fictif, mais ils ont un cahier des charges et ils doivent remplir le cahier des charges à la fin, c'est cette réponse qui mesure la performance du projet. Si on prend l'hydrographie, il y a un projet concret qui est lié à une application [...] si on n'a pas en ISE une

connexion avec une entreprise, ça devient un projet 100 % fictif et on doit nous-mêmes jouer un pseudo besoin auquel on répond. [...] »

Ces premiers résultats de la recherche en cours mènent à ré-interroger à la fois les modalités des dispositifs actuels mais aussi les manières de faire évoluer la conception, les rôles et places des intervenants, et dès lors celle de leur formation qu'ils soient enseignants, enseignants-chercheurs ou acteurs extérieurs du monde socio-économique.

Conclusion

Le développement des compétences transversales, au sens de savoir-faire valorisés dans un environnement socio-professionnel donné, est important dans le cadre même de la formation pour aider les étudiants à mieux s'insérer dans l'institution et à mieux construire leur projet professionnel, en conformité avec leurs aspirations et leurs valeurs. Les obstacles socio-cognitifs identifiés interrogent sur les évolutions des conditions curriculaires requises pour ce faire. De nombreux travaux en sciences de l'éducation, travaillent à l'amélioration des processus de *transmission* en formation. Si, à l'instar d'Etienne Bourgeois (2019), nous considérons que l'enjeu central de la formation est : « de donner les moyens à l'apprenant de faire, dans sa vie, quelque chose de personnel de ce qu'il apprend, de se l'approprier pour devenir sujet, c'est-à-dire désirer, penser, parler et agir en « je » dans le monde, en relation aux autres. » (p.7), nos analyses nous mènent alors aussi à penser un accompagnement de la *réception* ou comment favoriser l'appropriation et la subjectivation et avec quelles approches adéquates. En ce sens, une conception de la formation comme un écosystème, où les rôles et les interactions de l'ensemble des acteurs (y compris les étudiants), interdépendants, évolueraient vers un « agir ensemble » pour co-construire la formation de ces apprenants – acteurs de la société de demain, nous apparaît être une piste didactique heuristique.

Références bibliographiques

Barbier J.-M., Galatanu O. (dir.) (2004). *Les Savoirs d'action : une mise en mot des compétences ?* Paris : L'Harmattan.

Bourgeois E. (2019). *Le désir d'apprendre*. Paris : PUF

Lemaître D. (2003). *La Formation humaine des ingénieurs*. Paris : PUF.

Lemaître D., Hatano M. (dir.) (2007). *Usages de la notion de compétence en éducation et en formation*. Paris : L'Harmattan.

Peyré P. (2000). *Compétences sociales et relations à autrui : une approche complexe*. Paris : L'Harmattan.

Rey B. (1996). *Les compétences transversales en question*. Paris : ESF.

Discutant extérieur :

Benoît Raucent,

Ecole Polytechnique de Louvain-la-Neuve, Belgique, benoit.raucent@uclouvain.be