HAL
open science

RATIONALITE CREATIVE

Joelle Forest, Michel Faucheux

To cite this version:

Joelle Forest, Michel Faucheux. RATIONALITE CREATIVE. Questions de Pédagogies dans l'Enseignement Supérieur 2013, Jun 2013, Sherbrooke, Canada. 966 p. halshs-00842171

HAL Id: halshs-00842171

https://shs.hal.science/halshs-00842171v1

Submitted on 8 Jul 2013

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.

RATIONALITE CREATIVE

Vers la mise en œuvre d'une pédagogie de l'aventure

In Actes du VII colloque Question de Pédagogie dans l'Enseignement Supérieur : Les innovations pédagogiques en enseignement supérieur, pp. 505-512.

Joëlle Forest1, Michel Faucheux1

1Université de Lyon, UMR 5600 EVS, Lyon, France

Joelle.forest@insa-lyon.fr

Résumé

Préparer les ingénieurs à leur futur métier, c'est les former à la pratique d'une rationalité que nous nommons « créative », source de toutes les innovations. C'est mettre en œuvre une « pédagogie de l'aventure » qui place la créativité au cœur de la formation des ingénieurs. Nous illustrerons cette pédagogie par la relation d'expérimentations pédagogiques que nous avons réalisées à l'INSA de Lyon.

Mots-clés

Compétences, curriculum, innovation pédagogique, institutions et politiques éducatives, pédagogie active.

Une ligne blanche ici avant l'espacement de 16pts correspondant à la Section I.

I. INTRODUCTION

Les écoles d'ingénieurs, à bien des égards, ne laissent que peu de place dans la formation qu'elles dispensent à l'apprentissage de la créativité. Elles sont, en cela, héritières, d'une tradition occidentale qui rejette la technique hors du logos et a enfermé la technique dans une simple fonction d'application d'une science qui lui serait extérieure.

Or, l'invention technique, la capacité à créer et innover, relèvent d'un savoir autre, largement impensé. Depuis plusieurs années, en articulation avec nos travaux de recherche, nous tentons, à partir d'expérimentations pédagogiques que nous préciserons dans ce texte, d'introduire une formation à l'innovation et la créativité à l'Institut National des Sciences Appliquées (INSA) de Lyon. Il s'agit pour nous, de

mettre en place une « pédagogie de l'aventure » qui, lançant les étudiants dans une traversée des savoirs, réfute toute enseignement fondé exclusivement sur une reproduction de savoirs qui ne prépare ni à l'irruption de l'imprévu ni à l'engagement dans un processus de créativité.

II. LA CONCEPTION : UNE ACTIVITE CLE DU METIER DE L'INGENIEUR

On doit à Jacob Bigelow d'avoir systématisé l'usage du mot technologie dans son ouvrage Elements of technology (1829). Jacob Bigelow défend la vision d'une science tout entière mobilisée par ses applications techniques. Cette conception de la technologie, entendue comme pratique efficace fondée sur l'application des sciences, couplée à l'explosion des investissements de R&D, a permis au modèle linéaire et hiérarchique, le modèle de la big science, de s'instituer comme le modèle d'innovation dominant qui aida, dès le début des années 1950, à définir les orientations des premières politiques de la recherche et de l'innovation.

La conception de Jacob Bigelow a également fourni un modèle de formation des ingénieurs illustré par le Massachusetts Institute of Technology (MIT) qui, au niveau français, inspire aussi la création de notre école en 1957. Le modèle de formation inspiré de Jacob Bigelow qui a diffusé une représentation de l'ingénieur pensé comme « problem solver » et non comme concepteur, est loin d'être neutre.

Au modèle de l'application des sciences « engineering is the profession in which a knowledge of the mathematical and natural sciences gained by study, experience, and practice is applied with judgement to develop ways to utilize, economically, the materials and forces of nature for the benefit of mankind » [Engineers' Council for Professional development, 1968] a succédé le modèle de l'ingénieur ingénieux.

Le glissement opéré doit beaucoup au très fort développement des travaux de recherche initiés par Herbert Simon sur la conception, travaux qui l'ont rapidement conduit à s'interroger sur la capacité de nos écoles à former les professionnels dont avait besoin notre économie [Simon1, 1969].

Les propos d'Herbert Simon furent réactualisés au début des années 1990 dans le rapport Improving engineering design, designing for competitive advantage [National Research Council, 1991]. Dans le chapitre intitulé Improving Engineering Education, les auteurs du rapport soulignent, en effet, que la conception est une activité caractéristique de l'ingénieur, mais que les fondamentaux et la nature de la

---

1Dans son ouvrage Sciences de l'Artificiel, il note que les écoles d'ingénieurs sont devenues des écoles de physique et de mathématiques et il précise que l'usage du qualificatif "appliqué", à l'instar du nom de notre école Institut National de **Sciences Appliquées** de Lyon, dissimule le fait, mais ne le change pas. Il ne signifie pas que la conception y soit enseignée en tant que telle [Simon,1969].

conception sont exclus des cours. Depuis la Seconde Guerre Mondiale, la formation des ingénieurs a beaucoup évolué: l'enseignement de la formalisation et de l'expérimentation a été amélioré mais celui de la conception a régressé si bien que les diplômés sont démunis lorsqu'il s'agit utiliser leurs connaissances physiques, mathématiques ou plus généralement analytiques dans la conception de produits ou de process. Pour les auteurs du rapport la leçon à tirer s'impose d'elle-même: « There are simply too few strong graduate programms focusing on modern design methodologies and research to produce the qualified graduates needed by both industry and academe » [National Research Council, 1991 : 44].

III. DE LA CONCEPTION A LA RATIONALITE CREATIVE

L'importance de l'adéquation de la formation des ingénieurs à leur future activité n'est pas une question triviale. C'est elle qui a conduit le Journal of Engineering Education à revoir ses missions en 2003 [Felder et al, 2005]. C'est également elle qui a incité en 2006, le Special Report du Journal of Engineering Education intitulé The research agenda for the new discipline of engineering education à lancer un appel à la nation: « our nation needs to make the critical research investments that will transform today's educational system into the preeminent paradigm for engineering education and ensure that the U.S. maintains its leadership role in adressing the global challenges of the future » [JEE, 2006 : 261].

Cette relative occultation de la conception dans les programmes d'enseignement est dommageable car les écoles d'ingénieurs ont, de toute évidence, privilégié le modèle de la raison platonicienne [Le Moigne, 2002] et délaissé celui de la raison ingénieuse.

Nous avons, en effet, souligné à de multiples reprises [Faucheux, Forest, 2011 ; 2012] que la culture occidentale, si elle a évacué l'idée que la technique peut être source de connaissance, met aussi en œuvre un type de rationalité spécifique, nommée « mètis » par les Grecs et "ingenium" par le philosophe Giambattista Vico, à même de produire invention et innovation. Par différence avec la rationalité analytique, nous avons nommé cette rationalité: « rationalité créative ».

La rationalité créative est la faculté que possèdent les designers de rapprocher des mondes apparemment distincts, de trouver du lien là où il n'en existait pas, d'aller voir ce qui se passe en dehors d'un métier ou d'une spécialisation, d'être ouvert à tout.

Elle est une pensée de la relation plus que de la substance, elle est la pensée de l'aventure qui, par l'ordre mouvant et complexe des connaissances qu'elle procure, invite à affronter la nouveauté et l'imprévu.

Cette relation de transformation, faite de bricolage, d'adaptation aux circonstances et à l'imprévu, d'oubli des modèles préétablis et d'ingéniosité oblige, quoi qu'il en soit, à inventer un mode de transmission spécifique, qui n'est pas de l'ordre de l'enseignement d'un savoir abstrait mais de l'apprentissage d'un savoir

faire ingénieux. Réhabiliter la rationalité créative dans les écoles d'ingénieurs constitue en cela un enjeu qui est loin d'être mince et oblige à revenir sur la tradition métaphysique occidentale qui a disqualifié ce type de rationalité.

IV. VERS UNE PEDAGOGIE DE L'AVENTURE

Réintégrer la rationalité créative dans le cursus de formation des ingénieurs oblige ainsi à penser ce que nous avons qualifié de «pédagogie de l'aventure » (par référence à l'ouvrage de Roger Caillois Cohérences aventureuses (1976) prônant la traversée des savoirs).

Cette pédagogie oblige à former autrement à la créativité. Des techniques telles que le brain storming ne visent qu'à multiplier les idées. Nous pensons que former à la créativité implique d'abord la prise en compte de l'autre. Par le biais de rencontres avec autrui, les étudiants pourront être confrontés à d'autres visions du monde, d'autres paradigmes, d'autres cultures qui ne pourront que remettre en cause leurs points d'appui intellectuels et stimuler leur créativité.

Mettre en évidence la nécessité de l'altérité souligne les limites de la spécialisation. Comme cela a déjà été indiqué, la plupart des innovations ne sont pas le fait de spécialistes ou d'experts. De fait, l'expertise ne livre qu'une approche réductrice de la réalité, traçant une frontière entre ce qui est possible et impossible. Au contraire, former à la créativité doit inviter les étudiants à renverser les barrières de la spécialisation disciplinaire et à questionner leurs certitudes. C'est là une invitation à la transgression aventureuse des savoirs et de leurs frontières.

En retour, l'enseignant doit inventer une pédagogie elle-même aventureuse qui considère le savoir non comme l'objet d'une duplication mais comme l'élément d'une traversée qui oblige l'étudiant à mettre en mouvement ses certitudes et à les transformer. La transmission du savoir se double ainsi d'une aventure de la connaissance. Nous plaçons une telle pédagogie sous le signe de l'Odyssée d'Homère.

Ulysse est, en effet, dans l'Odyssée, qualifié de « polymètis ». Il est le maître de la « mètis », de la rationalité créative, celui qui use d'ingéniosité pour faire retour à Ithaque en menant une traversée aventureuse qui le mène d'île en île.

Une pédagogie de l'aventure pousse l'étudiant lui-même à faire l'expérience de l'inconnu et de l'altérité en lui offrant la possibilité de tracer des analogies entre champs éloignés du savoir (science et art, technique et culture…).

Cette pédagogie de l'aventure qui implique une approche interdisciplinaire de l'enseignement, oblige aussi à inventer de nouvelles formes de transmission. Elle peut conduire à abandonner le lieu familier de la salle de classe pour s'installer de manière provisoire dans des lieux différents, tels des musées artistiques ou techniques, des instituts d'art contemporain qui témoignent de formes multiples de

créativité, où la transmission des connaissances peut se faire de manière renouvelée par la confrontation directe avec des réalisations concrètes.

Une telle pédagogie conduit également à repenser notre système d'évaluation. En effet, celui-ci privilégie la raison analytique plutôt que la raison ingénieuse qui ne peut s'accommoder d'un schéma d'évaluation où tout serait connu ex ante, non opératoire en cela dans le cadre de projet de conception. Car ce qui distingue la résolution de problème de la conception c'est précisément que, dans le premier cas, l'ensemble des solutions possibles est complètement spécifié. Les solutions étant déjà là, il suffit d'aller les chercher. La raison est mobilisée pour résoudre des problèmes dont les données constituent le cadre étroit à l'intérieur duquel elle se meut. Elle n'est pas engagée dans un processus qui la porte à exercer une créativité permettant de dépasser le problème, de le contextualiser et de l'aborder à un méta-niveau qui le relativise, conduit à le voir sous un angle différent et à imaginer des logiques et des solutions radicalement différentes.

Enfin, une telle pédagogie oblige à élaborer des Sciences Humaines et Sociales qui ne soient pas importées telles quelles de l'université mais prennent sens dans les écoles d'ingénieur, ce qui conduit à abandonner la compartimentation disciplinaire pour « faire retour » à l'action, comme Ulysse fait retour à Ithaque. Ce qui oblige à traverser les savoirs au prix d'une interdisciplinarité effective, à tracer une cartographie nouvelle de la connaissance qui dessine la carte d'un savoir en archipel à l'image de la géographie éclatée de l'Odyssée.

Ainsi les étudiants seront invités à faire l'expérience du savoir non sur le mode de la transmission du familier mais sur le mode de l'aventure qui dépayse, oblige à une mise en mouvement intellectuelle, une appropriation individuelle qui ne peut être que créative, se révélant finalement une « co-naissance » selon le jeu de mot de Paul Claudel, c'est-à-dire une naissance à soi par et dans l'exercice d'une créativité ou, en d'autres termes, une intériorisation des savoirs sans laquelle aucune créativité n'est possible. Engagés dans un processus créatif qui est celui de la co-naissance, les étudiants seront conduits à comprendre de l'intérieur le processus même de la créativité.

V. MISE EN ŒUVRE DE LA PEDAGOGIE DE L'AVENTURE

Comment passer de l'idée de pédagogie de l'aventure à sa mise en œuvre ? Dans une logique d'expérimentation nous avons, depuis deux ans, mis en place deux options, l'une qui s'adresse à des étudiants de deuxième année, l'autre qui concerne des étudiants de cinquième année de fin de cursus. Les cours sont souvent faits à deux, de façon à montrer le dialogue des connaissances qui peut s'établir entre des disciplines différentes, telles la littérature/philosophie et l'économie de l'innovation/science de la conception, et à témoigner devant les étudiants de la dramaturgie d'un savoir non définitif, en construction permanente par le jeu des complémentarités, des oppositions, des transversalités.

La première option, dotée d'une trentaine d'heures, qui a pour titre « l'ingénieur et la créativité » vise à faire prendre conscience aux étudiants de la nature créative de l'activité de l'ingénieur. Elle est une première approche qui vise à mettre en lumière les compétences créatives des étudiants et à engager une première réflexion sur la créativité et son déploiement.

Pour ce faire, des mises en situation sont proposées.

Un exercice invite les étudiants à réaliser une photo créative sur un thème précis : être élève ingénieur à l'INSA de Lyon en 2013. La présentation et la confrontation des photos permettent de réfléchir à ce qu'on nomme la créativité. Elles permettent plus précisément de montrer que la créativité n'est pas l'apanage de quelques élus et de s'affranchir de l'idée selon laquelle celle-ci résulterait d'une action qui ne part de rien, serait impulsive ou résulterait d'aptitudes exceptionnelles propres aux rares génies capables d'imaginer d'autres voies d'une façon purement intuitive, en dehors des canons usuels de la raison.

Des rencontres avec des artistes qui évoquent de manière libre leur activité de création sont aussi proposées aux étudiants. Ces derniers s'engagent dans un projet de réflexion collective sur des formes variées de créativité. Pour ce faire, ils doivent mener une enquête auprès des acteurs concernés tout en approfondissant leur recherche critique grâce à une bibliographie adéquate. Les étudiants ont pu ainsi interroger l'exercice de la créativité dans des champs variés : la cuisine, l'art des jardins, la photographie, la pédagogie. Ils ont été amenés alors à questionner les formes et les processus de la créativité, la dynamique engagée, les obstacles rencontrés tout comme le résultat final.

Ce projet qui sert à l'évaluation du module doit, lui-même, être présenté sous une forme créative. L'évaluation est focalisée sur la capacité des étudiants à présenter librement à travers une mise en scène, sous forme d'exposition commentée etc., les résultats de leur réflexion sur la créativité.

La seconde option rassemble des étudiants de 5ème année provenant de différents départements de spécialité de notre école (informatique, mécanique, télécom…). Cette option, intitulée « Penser autrement » est dotée d'un volume horaire de 96 heures réparti sur deux mois et concerne une trentaine d'étudiants.

Cette option propose, de manière plus systématique et approfondie, de faire de la rationalité créative un enjeu décisif de formation. Afin de conduire les étudiants à se familiariser avec l'idée de rationalité créative, différents dispositifs pédagogiques sont utilisés :

- des ateliers baptisés « controverses » sont organisés engageant, à partir de textes choisis, les élèves à s'interroger sur la nature de ce type de rationalité. On a pu ainsi débattre sur le processus d'innovation et de créativité à partir d'un épisode de l'Iliade (Chant XXIII : 289-334) qui met en lumière la mètis d'Antilochos ou à partir du discours tenu à Stanford par Steve Jobs en 2005.

- une visite est organisée autour d'une exposition à l'Institut d'Art Contemporain de Villeurbanne pour comprendre comment se déploie la créativité artistique, ce qui permet, dans un deuxième temps, de s'interroger sur les liens entre

créativité technique et artistique lorsque cette visite est mise en résonnance avec des interventions d'artistes dans le cours.

- des visites de musées lyonnais (Maison des canuts de Lyon, Institut Lumière) permettant d'apprécier à partir de l'historique d'une invention, qu'il s'agisse du métier à tisser ou du cinématographe, le mécanisme de traversée des savoir qu'implique le processus d'innovation.

Cette option vise à faire de la créativité un enjeu de connaissance et de pratique. Le projet que nous avons baptisé « surprenez vous, surprenez vous » offre ainsi aux étudiants la possibilité de s'engager dans un projet collectif qu'ils définissent eux même et où peut se manifester leur liberté de créer.

Dans le cadre de ce projet nous obligeons les élèves à observer le monde qui les entourent et à identifier par eux même des situations qu'ils jugent problématiques et à apporter des réponses novatrices en croisant, autant que faire se peut, leurs points de vue et disciplines.

Les étudiants sont évalués sur leur capacité à mener une controverse sur la créativité (ou à participer à celle-ci) et sur une présentation créative de leur projet.

VI. CONCLUSION

Ce cours élaboré en 5ème année, tout en permettant aux étudiants de s'appuyer sur leur formation d'ingénieur se veut un tremplin vers la vie active, en plaçant au premier plan la problématique et l'enjeu de la créativité.

Les deux options que nous venons de présenter sont depuis leur création reconduites car les étudiants s'inscrivent nombreux. Ils sont, en effet, désireux de s'initier à une réflexion sur la créativité et à une pratique de celle-ci qui les confronte à leur futur métier d'ingénieur et joue aussi un rôle de contrepoids par rapport à une formation perçue le plus souvent comme reproductrice de savoirs et peu ouverte à l'innovation. De fait, ces deux cours lancés dans un but expérimental devraient avoir vocation à sortir du registre optionnel qui est le leur et, grâce aux enseignements qui peuvent en être retirés, à favoriser la mise en œuvre plus large d'une pédagogie basé sur la créativité/

Grâce à une telle pédagogie, il nous semble que nous sommes fidèles à l'héritage du philosophe Gaston Berger, l'un des fondateurs de l'INSA de Lyon qui, dès 1957, plaçant la formation en humanités au cœur de la formation de l'ingénieur, remarquait : « L'éducation a une double et difficile mission. Il lui faut donner des techniques et entraîner l'élève à faire l'effort de les appliquer. Mais il ne faut jamais tuer ni même refroidir l'enthousiasme. Il y a souvent dans la petite enfance une fraîcheur d'imagination, une curiosité inlassable, une sorte de génie poétique que les savants ou les artistes parvenus à l'âge adulte ont du mal à retrouver. Tout commence par la poésie, rien ne se fait sans la technique. Mais il faut que la poésie soit partout si présente que l'apprentissage des mécanismes ne tarisse pas la source vive de la création. » [Berger, 1960].

RÉFÉRENCES

Bigelow, J. (1829). Elements of Technology. Boston : Hilliard, Gray & Co.

Berger, G. (1960). Discours l'université dans la cité, Perpignan 29 juin 1960.

Caillois, R. (1976). Cohérences aventureuses. Paris : Gallimard.

Faucheux, M. et Forest, J. (2012). New elements of technology. Belfort : Pole Editorial de l'UTBM.

Faucheux, M. et Forest, J. (2011)."Stimulating a creative rationality to stimulate innovation ". Creativity and Innovation Management, Vol 20, Issue 3, pp.207-212.

Felder, R., Sheppard, S. et Smith, K. (2005). "A new journal for a field in transition", Journal of Engineering Education, vol 94, n°1, pp. 7-10.

JEE (Journal of Engineering Education). (2006). Special Report: The Research Agenda for the New Discipline of Engineering Education, Vol. 95, no. 4, pp. 259-261.

Le Moigne, J-L. (2002). Sur l'Epistémologie des Sciences de Conception, Sciences d'Ingenium : Concevoir des Artefacts Evoluant."Proceedings of The Sciences of Design : The Scientific Challenge for the 21st Century", In Honour of Herbert Simon, Centre des Humanités, 15-16 mars 2002, Lyon, France.

National Research Council. (1991). Improving Engineering Design : Designing for Competitive Advantage. Washington : National Academy Press.

Simon H.A, (1969). The Sciences of the Artificial. Cambridge : MIT Press.

Vico, G. (1981). "La méthode des études de notre temps (1709)". In Vie de Giambattista Vico écrite par lui-même.1ère édition 1728. Paris : Grasset.