

Éléments de démocratie technique

Sous la direction d'Yves-Claude Lequin et Pierre Lamard



SCIENCES HUMAINES ET TECHNOLOGIE

UNIVERSITÉ DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBÉLIARD

les d'ingénieurs fait aujourd'hui objet d'étude notamment par quelques chercheurs en sciences de l'éducation dont l'objectif est de travailler sur les discours « légitimatoires » et au-delà sur une légitimité des SHS en milieu SPI. Une évidence s'impose cependant. Peu d'écoles s'inscrivent dans une démarche où les enseignements SHS dépassent le « statut » du supplément d'âme pour s'insérer au cœur du dispositif d'une formation par la recherche. Cette configuration est sous tendue par une nécessaire interdisciplinarité toujours difficile à mettre en œuvre, écartant toute position de surplomb d'une discipline sur une autre. Les compétences alors transmises doivent alors préparer les diplômés à imaginer et concevoir des situations à venir inconnues. Et quelque part, ce n'est en aucun cas renoncer à une professionnalisation par les SHS, mais bien de permettre aux élèves-ingénieurs d'entrer dans une autre dimension qui permette de s'extraire d'un impensé de la technique. Et si comme l'écrit Andrew Feenberg, « la création technique implique une interaction entre raison et expérience »⁷⁴, encore faut-il que le système de formation technologique tende vers cette capacité d'éveiller ses propres diplômés à cette forme de dialectique...

74 FEENBERG Andrew, *Pour une théorie critique de la technique*, Lux Éditeur, 2014, p. 19.

Concevoir et réaliser à l'école. Culture et technique en Suisse romande

John Didier
Haute École pédagogique Vaud

Résumé

En Suisse, la spécificité et le contexte industriel des disciplines techniques reposent sur la production d'objets bricolés et artisanaux. Pour dépasser cette vision nous développons des situations d'enseignement et d'apprentissage associant conception, socialisation et réalisation.

INTRODUCTION

Cet article aborde la thématique de la technique et la démocratie sous l'angle de la culture technique. Nous partons du postulat de Simondon énoncé dans les années 1960 qui fait état d'une culture constituée en système de défense contre les techniques. La perte d'universalité culturelle ainsi que son cloisonnement en tant que genre avec ses règles et ses normes fixes, tend à instituer la culture en tant que discipline (Simondon, 1989). Notre approche questionne l'opposition entre la culture et l'objet technique en empruntant un cheminement philosophique, pédagogique et didactique. Pour ce faire, nous proposons de dépasser le constat d'une culture dissociée de ses fondements démocratiques. Dans le contexte de l'enseignement des disciplines techniques à l'école obligatoire nous observons une carence culturelle sur la technique. Pour dépasser ce constat, nous introduisons un modèle d'analyse fonctionnelle des objets techniques qui amène l'élève à développer son autonomie, sa créativité et ses compétences par une approche pragmatique. Le modèle didactique Conception-Réalisation-Socialisation (Didier et Leuba, 2011, Leuba *et al.*,

2012) implanté dans l'enseignement des activités créatrices et manuelles en Suisse romande par le biais de la formation des enseignants, développe la posture de concepteur/ingénieur de l'élève. En questionnant la fonction de signe et d'utilité des objets (Deforge, 1989), ce futur citoyen, est amené à comprendre la fonction, l'évolution et le rôle des objets techniques d'aujourd'hui et de demain.

OPPOSITION ENTRE CULTURE ET TECHNIQUE

Partir du constat dichotomique de Simondon (1989) entre culture et technique nécessite de situer le sens des termes usités. La technique renvoie à l'ensemble des moyens par lesquels l'homme agit sur son environnement depuis plus de deux millions d'années (Lamard et Lequin, 2005). La technologie quant à elle se rattache à la science des techniques qui permet de comprendre ses enjeux et les choix sociaux ou idéologiques qui s'y rattachent (Lamard et Lequin, 2005). Aussi, l'articulation entre culture et technologie nous amène à positionner l'évolution des techniques en fonction des choix sociaux donnant lieu à une culture de la production humaine. Devant la polysémie du terme culture, nous partons de la définition de l'Unesco (1982) qui caractérise ce terme comme l'ensemble des traits existentiels, c'est-à-dire concrets, des peuples entiers. La culture comprend les modes de vie et la production, les systèmes de valeurs, les opinions et les croyances (Deforge, 1989).

L'opposition entre la culture et la technique, nous renvoie à la confrontation entre l'homme et la machine (Simondon, 1989). La haine vouée envers la machine, envers l'objet technique, se fonde sur la part de refus d'acceptation d'une réalité étrangère : « Or, cet être étranger, est encore humain, et la culture complète est ce qui permet de découvrir l'étranger comme humain. De même, la machine est l'étrangère ; c'est l'étrangère en laquelle est enfermé de l'humain, méconnu, matérialisé, asservi, mais restant pourtant de l'humain. » (Simondon, 1989, p. 9).

La machine omniprésente dans notre quotidien transporte avec elle une part d'humanité. Elle se conçoit comme une trace de l'activité humaine, de son imagination et de sa production. L'objet technique fonctionne comme une prothèse du réel, comme une machine devenue irremplaçable, accédant au statut d'objet sacré sans pour autant atteindre le statut d'objet culturel (Simondon, 1989). Énoncé dans les années soixante, le constat soulevé par Simondon (1989) de cette méconnaissance de la culture technique semble se renforcer aujourd'hui. Comment dépasser cette méconnaissance de l'objet technique et des choix culturels qui s'y rattachent ?

INTÉGRATION DE L'OBJET TECHNIQUE DANS UNE APPROCHE PÉDAGOGIQUE

La recherche en didactique des activités créatrices (Didier et Leuba, 2011, Leuba *et al.*, 2012, Didier, 2012) s'appuie sur le potentiel contenu dans l'objet technique pour permettre à une discipline artisanale de tendre vers une discipline technologique intégratrice des sciences humaines (Lamard et Lequin, 2005). La spécificité et la tradition de l'enseignement des activités manuelles en Suisse repose sur la production d'objets bricolés et artisanaux. L'enseignement des activités créatrices et manuelles apparaît comme une spécificité suisse en raison de ses traditions et de son contexte industriel. En Europe¹ l'enseignement des activités techniques a évolué en un enseignement de la technologie qui se caractérise actuellement comme une application des sciences.

Dès lors, cette réflexion tente de dépasser les spécificités disciplinaires géographiques pour aborder un constat sur les conséquences liées à ces enseignements techniques et/ou technologiques. Le système scolaire actuel ne peut permettre à l'élève la compréhension du processus de production d'un objet car il fonde son enseignement en découpant, en fragmentant et en hiérarchisant les savoirs. La spécificité de l'objet technique définie par Simondon consiste à relever la singularité entre l'objet technique et l'objet scientifique, qui est un objet analytique. L'objet technique se situe au point de concours d'une multitude de données et d'effets scientifiques. Il intègre différents savoirs en apparence hétéroclites qui ne peuvent pas être intellectuellement coordonnés alors qu'ils le sont pratiquement dans leur fonction (Simondon, 1989). Il renvoie par sa structure à la complexité et celle-ci peut être appréhendée d'un point de vue pratique. Cet art du compromis nous renvoie à un historique pragmatique, spécifique à la technique. L'objet se veut synthétique car il s'appuie sur une histoire qui lui est propre, il est le fruit d'une évolution et de différentes avancées techniques. L'objet technique se caractérise comme un fragment anthropologique, un reste d'événements humains. Il contient une part d'humanité, même si celle-ci est considérée comme étrangère à la culture qui le réduit à sa fonction d'utilité. Limité à sa fonction d'usage, l'objet technique ne peut restituer la genèse qui précède son apparition.

La volonté d'accéder à l'objet technique en l'abordant uniquement par sa fonction d'usage, renforce l'opposition entre culture et objet technique. L'enseignement des disciplines techniques et technologiques rejette la part d'humanité contenue dans l'objet et l'enferme dans un rapport exclusif à

¹ Nous faisons essentiellement référence à l'enseignement de la technologie dispensé en France, Allemagne et Suède.

sa fonction et à son usage. En abordant la production d'un objet de manière fragmentée, ce type d'enseignement dispense un rapport à l'objet en rupture avec la genèse et le devenir de l'objet. Ce rapport à l'enseignement contribue à alimenter cette condition de l'objet sans culture, un objet jeté là, devenu hermétique aux savoirs qu'il transporte en lui.

Témoin d'un processus de production complexe, l'élève se voit le récepteur d'un fragment de la réalité humaine qui lui devient étranger. En l'absence d'outils pour comprendre la genèse et le devenir de l'objet, l'enseignement actuel contribue à renforcer un sentiment d'incompréhension entourant l'objet. Une méconnaissance entoure la compréhension du mode d'existence de l'objet qui place celui-ci dans un rapport entouré d'incompréhension et d'inconnu. Ceci étant, une forme de rejet précède la phase de découverte de l'objet technique qui devient étranger car il ne peut être compris dans son histoire et dans son humanité. Pour permettre le dépassement du rejet de l'objet par le sujet, il convient de reconstruire le trajet de l'objet par le biais du projet (Boutinet, 2012).

DE L'OBJET TECHNIQUE À LA PÉDAGOGIE DU PROJET

Parler de l'objet technique en se référant au projet (Boutinet, 2012), nous amène à revenir et à questionner la pédagogie active et plus précisément la pédagogie de projet. L'imprimerie de Célestin Freinet nous renvoie au mode d'existence de l'objet technique enseigné par une pédagogie de projet. Cette expérience dépasse un enseignement visant la compréhension de l'objet car elle déploie un véritable projet autour d'un objet technique. Apprendre à lire et à écrire, c'est concevoir un journal dans sa complexité. L'objet ne se limite pas à une fonction, il devient une partie de l'histoire de l'élève qui s'inscrit dans une expérience collective, universelle et encyclopédique. L'encyclopédie constitue une universalité matérielle et intellectuelle, un bloc de connaissances techniques disponibles et ouvertes (Simondon, 1989). Elle constitue un univers technique qui met le savoir à disposition du sujet en lui donnant la possibilité de se construire sans être inféodé à une minorité détentrice du savoir. Le lien entre l'expérience encyclopédique et l'imprimerie de Célestin Freinet, place le sujet dans un même rapport au savoir en le faisant produire une œuvre commune.

Dans ce contexte, le processus de fabrication de l'objet technique construit de l'appartenance. Il se détache de sa fonction d'utilité pour permettre une appartenance à un groupe et recevoir une distinction par rapport à cette collectivité. En concevant un journal, l'élève prend conscience et participe au processus de production d'un objet dans son ensemble. Acteur de la genèse et du devenir de l'objet, l'élève dépasse sa condition

du simple exécutant pour devenir auteur. L'efficacité de l'expérience de l'imprimerie fondée sur le mode du projet, permet à l'élève de s'approprier une pensée technique² intrinsèque à l'objet. Ceci rétablit un mode de relation entre la fonction, la production, l'utilisation et la culture de l'objet. L'objet et le sujet se construisent mutuellement dans un projet commun réunissant culture et technique. Paradoxalement ces innovations pédagogiques ramifiées sous la bannière des pédagogies actives se focalisent sur une approche pragmatique de l'activité de production au sein de la scolarité sans pour autant questionner le rôle et la dimension culturelle des techniques. Ces avancées pédagogiques n'ont fait que renforcer la dichotomie actuelle dissociant approches théoriques et approches pratiques au sein des enseignements techniques.

DE L'OBJET BRICOLÉ À L'OBJET TECHNIQUE

Le passage d'une pédagogie du projet à un enseignement fragmenté, découpé et hiérarchisé, ne définit pourtant pas la fin du mode d'existence de l'objet technique dans la scolarité. Il est possible de s'appuyer sur un microprojet lors du processus de production de l'objet.

Dans le cadre de l'enseignement, le premier rapport à la production de l'objet pour l'enfant passe essentiellement par les activités créatrices et manuelles. Dans les classes de maternelles, le développement de la sensori-motricité passe par la manipulation et la production d'objets bricolés qui permettent à l'élève d'agir sur la matière et de se relier au monde par les sens. La production apparaît centrale dans l'activité au détriment des savoirs d'ordre culturel directement en lien avec l'objet. De ce fait, il convient de dépasser la représentation de l'objet bricolé réalisé en classe afin de considérer celui-ci comme un véritable outil transdisciplinaire. L'objet peut devenir l'ambassadeur des savoirs techniques en offrant la possibilité à l'élève de comprendre la part d'humanité intégrée à l'objet. Celui-ci, par sa genèse, retrace la réalité humaine, le geste humain fixé et cristallisé en structures qui fonctionnent (Deforge, 1989). Il offre un regard technologique et humaniste en mettant à disposition la production humaine et les traces de son activité. Par le biais de son histoire, de son ethnologie, de sa sociologie et de sa philosophie, il offre un autre regard sur la culture intrinsèquement liée aux avancées techniques. De simples couverts de table ouvrent de nouvelles fenêtres sur le monde et invitent à considérer la technologie comme une véritable science humaine (Him-

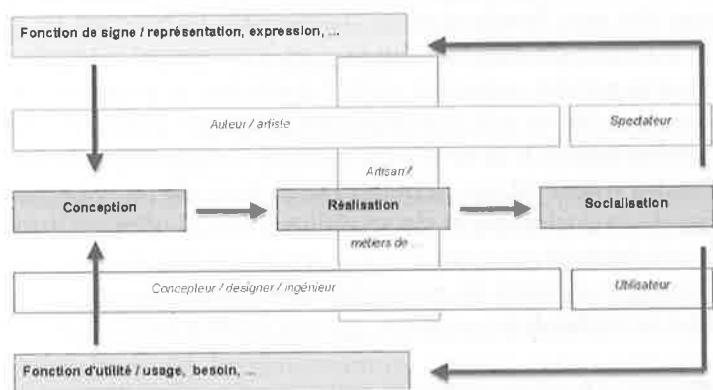
2 « Pour cette raison, ce ne sont pas seulement les objets techniques qui doivent être connus au niveau de ce qu'ils sont actuellement, mais la technicité de ces objets en tant que mode de relation de l'homme au monde parmi d'autres modes comme le mode religieux et le mode esthétique. » (Simondon, 2008, p. 152)

baut, Lequin, Van Handenhoven, 1999). Le changement de paradigme entre l'objet bricolé et l'objet technique n'induit pas la réalisation d'un objet compliqué. Au contraire, il se fonde avant tout sur un changement du contrat didactique et sur une ouverture du champ disciplinaire qui intègre les facteurs économiques, écologiques, techniques, sociologiques, bref la part d'humanité contenue dans l'objet. Celle-ci doit être mise en avant et devenir le point de départ de la réflexion. Il convient donc de partir de l'objet pour se déplacer vers l'idée. D'un point de vue pragmatique, l'observation, l'analyse et la réalisation d'une lampe de poche établissent une véritable synthèse de la production de domaines variés et de savoirs hétéroclites. Du plan à la construction, des contraintes du cahier des charges aux besoins du consommateur, l'objet démultiplie les possibilités de mieux comprendre et de s'appropriier la complexité du monde.

DE LA PÉDAGOGIE DU PROJET AUX INNOVATIONS DIDACTIQUES

Le modèle théorique Conception-Réalisation-Socialisation (Didier et Leuba, 2011, Leuba *et al.*, 2012) se conçoit en tant que cartographie de l'activité, développée dans son ensemble et dans sa complexité lors de la fabrication d'un objet ou d'un projet d'objet. Les fondements de ce cadre théorique sont multiples et répondent à une position intégrative des traditions, amenant le sujet à utiliser différents instruments et techniques pour recueillir des informations sur la production d'objets de savoirs et d'objets matériels. Ce modèle propose une articulation de trois temporalités distinctes : la conception, la réalisation et la socialisation.

Didactiques de l'art et de la technologie



Un aspect fondamental du modèle Conception-Réalisation-Socialisation provient de la prise en compte de l'activité de socialisation (Marx, 2007) comme genèse du cahier des charges paramétrant l'activité de conception. L'activité de socialisation possède la fonction de répondre à un contexte de réception et/ou d'utilisation. Deforge (1990) questionna la réception et la fonction de l'objet en proposant une distinction fonctionnelle du processus de fabrication et de la démarche employée. Cette distinction implique la spécification de deux démarches distinctes : la démarche d'auteur/d'artiste qui élabore un objet avec une fonction de signe, répondant à une expression ou une communication ; et la démarche de concepteur/designer/ingénieur qui conçoit un objet à fonction d'utilité, répondant à un usage ou à un besoin.

Ces deux spécificités irriguent l'activité de conception et l'activité de réalisation. L'activité ne se voit plus réduite à une étape du processus mais à son ensemble. Le travail manuel, considéré autrefois comme l'unique étape visible et indispensable lors de l'enseignement des activités créatrices et manuelles se voit complété par une activité de réflexion. Ceci invite l'élève à réfléchir sur la connaissance des matériaux, l'anticipation, la planification du travail à réaliser, les contraintes de l'utilisation et/ou à de la réception de l'objet. Ces différentes opérations cognitives entraînent progressivement l'élève à résoudre des situations complexes, à devenir autonome, en quittant la posture d'exécutant et à résoudre des situations problèmes.

Ces différents aspects développent une démarche créative dans des situations concrètes et en lien avec la vie courante. Ce faisant, l'élève devient progressivement capable de questionner le monde qui l'entoure et de s'appropriier la genèse des objets techniques (Simondon, 2008) en investiguant les différents processus de productions.

Le modèle Conception-Réalisation-Socialisation propose un dépassement pragmatique de la recherche liée à la production d'objets artisanaux dans la scolarité obligatoire en Suisse romande en vue de renforcer une plus grande compréhension de l'articulation entre production et conceptualisation. De ce fait, il invite les enseignants des disciplines techniques à structurer et à organiser la séquence d'enseignement apprentissage en vue de consolider les compétences, l'autonomie et la créativité chez l'élève (Leuba *et al.*, 2012). En activant des traditions disciplinaires multiples, ce modèle didactique permet de concilier la recherche industrielle et la recherche en éducation. De l'enseignement du design en passant par la technologie, le modèle théorique Conception-Réalisation-Socialisation invite le sujet à devenir auteur du savoir convoqué et investigué. De plus, il le rend conscient des enjeux sociaux en lien avec les différents savoirs disciplinai-

res investigués lors du processus de production d'un objet ou d'un projet d'objet. Plus encore, ce modèle possède une structuration fractale capable d'analyser des micros phases de Conception-Réalisation-Socialisation au sein de chacune des activités. En quelque sorte, il invite l'enseignant des disciplines techniques à se familiariser à la recherche et à l'analyse.

Le modèle Conception-Réalisation-Socialisation invite le sujet à dépasser une compréhension réductrice du processus de production traditionnellement limité à l'activité de réalisation. En déployant l'activité de conception, l'élève s'approprie une démarche similaire à celle de l'ingénieur capable de répertorier l'ensemble des possibles en lien avec les différentes contraintes données. L'activité de socialisation nécessite pour le sujet d'investiguer le contexte de réception, en passant de l'utilisation de l'objet à l'étude comportementale du récepteur destiné à recevoir l'objet. Ainsi, l'élève est entraîné à passer d'un registre à un autre, à comprendre et à s'approprier une démarche d'ingénierie. La production ne se voit plus limitée à de la reproduction automatisée mais celle-ci devient le centre de questionnements, d'expérimentations et d'appropriations de connaissances et de savoirs.

DEVENIR AUTEUR, DU BRICOLEUR À L'INGÉNIEUR

Le modèle Conception-Réalisation-Socialisation quitte une tradition séculaire liée à la réalisation d'objet pour déployer le potentiel du savoir, cristallisé dans l'objet (Didier, 2012), pour en faire un projet d'apprentissage pour le sujet. Ce modèle didactique encourage la collecte et l'analyse des données qui interviennent lors du processus de production et d'apprentissage. Ce modèle théorique favorise une démarche de recherche rationalisée et orientée sur la production en invitant l'enseignant à étayer les choix didactiques mais également disciplinaires. De plus, il amène l'enseignant et l'élève à découvrir et à comprendre le sens et la signification d'un phénomène et de le décrire. Le modèle Conception-Réalisation-Socialisation introduit de la recherche au sein de la production d'objets ou de projets d'objets, réalisés dans le contexte scolaire. Il habitue l'enseignant à renforcer l'articulation entre une pratique professionnelle et enseignante par le biais de l'analyse de l'activité de production.

Le modèle théorique proposé, induit une analyse des phases de production d'un objet ou d'un projet en vue de rendre accessible sa complexité. En s'irriguant de démarches professionnelles (ingénierie, design, stylisme...), de démarches artistiques et de démarches scientifiques, il permet au sujet de quantifier les étapes nécessaires à la production d'un objet. De plus, il invite le sujet à s'approprier des démarches créatives en

relation avec le contexte industriel et professionnel. Les opérations cognitives induites par l'activité de conception (Bonnardel, 2006) entraînent l'élève à entrer dans une démarche créative contextualisée. La conception nécessite d'identifier et d'analyser le problème et de trouver des situations innovantes et adaptées en vue de la réalisation (Perrin, 2001). L'activité de conception reprend les étapes du processus de créativité en exploitant la pensée divergente. Celle-ci apparaît comme un élément clef de la phase de conception où l'auteur/concepteur doit quitter le quotidien pour explorer le monde des idées afin de proposer des solutions innovantes. La pensée divergente, peu travaillée dans le contexte scolaire (Lubart, 2003) constitue une des phases clefs de l'activité de conception. La sélection de l'idée retenue doit ensuite être confrontée à l'ensemble des besoins et des contraintes de l'objet. Cette opération requiert la pensée convergente qui prend en compte les différents paramètres liés à l'objet. Nous observons dans cette phase de conception l'intervention de plusieurs compétences transversales, travaillées dans les autres champs disciplinaires. Le travail d'innovation, en lien avec les contraintes liées aux matériaux, à l'exécution et à l'utilisation de l'objet, stimule et entraîne de manière systématique l'anticipation chez l'élève. Ainsi, celui-ci se voit habitué à exploiter une méthode de recherche adaptée à la situation rencontrée, lui permettant de répondre au contexte de production. De ce fait, l'élève devient capable de se positionner en tant que sujet opérant des choix, des manières d'agir et de penser en fonction de champs de contraintes.

La mise en place de ce modèle dans l'enseignement des disciplines techniques nécessite impérativement que l'élève quitte sa posture d'exécutant. Ce changement de posture doit être clairement énoncé par le contrat didactique. Celui-ci spécifie l'ensemble des régulations et de leurs effets reconstruits à partir des interactions entre enseignants et élèves issus de la situation et liés aux objets de savoirs disciplinaires mis et jeu (Reuter *et al.*, 2007). Dans ce contexte de conception d'objet à réaliser en fonction d'un contexte social, le contrat didactique est modifié. En effet, l'activité de conception traditionnellement réservée à l'enseignant devient un lieu de partage et de rencontre avec l'élève. Dès lors, celui-ci est amené par sa production à exprimer et à communiquer des émotions, il entame un dialogue avec la matière en privilégiant la dimension esthétique et développe la fonction de signe. L'objet construit doit également répondre à des besoins pragmatiques et remplir une fonction d'utilité (Deforge, 1990). L'activité de conception de l'objet invite l'élève à entrer dans un processus de production et nécessite une vue d'ensemble de l'activité ainsi qu'une compréhension du champ étudié. Dans ce contexte, l'analyse fonctionnelle doit permettre d'accéder à la compréhension des facteurs sociaux. Le pas-

sage de l'élève exécutant à l'élève concepteur capable de comprendre et de justifier ses choix, induit également un changement de paradigme dans l'enseignement. Ceci rattache ce type d'enseignement à un enseignement par projet ou microprojet (Boutinet, 2012). De ce fait, l'élève ne limite plus son action à une étape du processus de production mais développe une analyse heuristique de l'ensemble du processus de production. Introduire ces transformations paradigmatiques, induit pour l'enseignant une capacité à déléguer l'activité de conception et plaçant l'élève en tant qu'auteur de ses savoirs dans le sens où l'enseignant autorise l'élève à tenir lui aussi un discours de maîtrise (Dumas, 2005).

CONCLUSION

Face à une tradition disciplinaire trop longtemps cristallisée dans la réalisation, il devient indispensable de se concentrer sur l'activité du sujet apprenant et produisant. La transformation d'une discipline artisanale vers une discipline technologique capable de questionner les phénomènes sociaux, émergeant de la production industrielle accompagne le sujet dans une méthode d'investigation contextualisée et quantifiée.

En concevant et en réalisant, l'élève devient auteur et s'irrigue des démarches de concepteurs, d'ingénieurs, de designers, de stylistes. Il entre dans une véritable démarche technologique en s'appropriant des gestes techniques tout en questionnant les choix sociaux qui s'y rattachent. En se confrontant à la matière et à sa résistance au sein de l'activité, son objet devient le témoin d'une complexité maîtrisée. De ce fait, l'introduction de l'analyse fonctionnelle dans tout processus de production révèle l'immense potentiel éducatif contenu dans l'objet à concevoir et à réaliser par l'élève.

L'accès à la régulation culturelle doit donc passer par la compréhension de l'élève du processus de production de l'objet, d'une pensée technique et de la posture endossée lors de l'activité. Ainsi, l'élève irrigue sa démarche par un mode d'agir spécifique à l'ingénieur capable de cristalliser son action et d'innover en fonction des nouvelles situations. Dans ces conditions, l'objet technique analysé et produit par l'élève, transporte cette capacité d'intégration culturelle.

Références

- AKRICH M., « Les objets techniques et leurs utilisateurs », in CONEIN B., DIDIER N., THÉVENOT L., (Ed), *Les objets dans l'action De la maison au laboratoire*. Paris, 1993, Éditions de l'école des hautes études en sciences sociales, p. 35-57.
- BAUDRILLARD J., *Le système des objets*, Mesnil-sur-l'Estrée, 1968, Gallimard.
- BONNARDEL N., *Créativité et conception, Approches cognitives et ergonomiques*, Marseille, 2006, Solal.
- BONNARDEL N., « Activités de conception et créativité : de l'analyse des facteurs cognitifs à l'assistance aux activités de conception créatives », *Le Travail Humain*, 72 (1/2009), p. 5-22.
- BOUTINET J.-P., *Anthropologie du projet*, Paris, 2012, Quadrige.
- DEFORGE Y., *L'œuvre et le produit*, Seyssel, 1990, Champ Vallon.
- DEFORGE Y., *De l'éducation technologique à la culture technique*, Paris, 1993, ESF.
- DEFORGE Y., *Le graphisme technique et son histoire et son enseignement*, Seyssel, 1993, Champ Vallon.
- DEWEY J., *Démocratie et éducation*, Artigues-près-Bordeaux, 1983, L'Âge d'Homme.
- DEWEY J., *L'école et l'enfant*, Paris, 2014, Fabert.
- DIDIER J., & LEUBA D., « La conception d'un objet : un acte créatif », *Prismes* 15, 2011, p. 32-33.
- DIDIER J. & QUINCHE F., « La robotique à l'école : vers de nouvelles possibilités d'apprentissage ? », *Jeunes et médias, Les cahiers francophones de l'éducation aux médias*, n° 5, 2013, p. 109-116.
- DIDIER J., « Culture technique et éducation », *Prismes*, 16, 2012, p. 14-15.
- DUMAS G., « Questions orales à Guy Brousseau dans Salin », in Clanché M.-H. et SARRAZY P. (Eds), *Sur la théorie des situations didactiques*, Grenoble, 2005, La Pensée Sauvage, p. 34-38.
- FREINET, C., *Les techniques Freinet de l'école moderne*, Paris, 1964, Armand Colin.
- HIMBAULT F., LEQUIN Y.-C., VAN HANDENHOVEN E., *Découvrons les couverts*, Caen, 1999, Centre Régional de Documentation Pédagogique de Basse-Normandie.
- QUINCHE F. & DIDIER J., « Développer la créativité des élèves au moyen de la robotique », *Éducateur*, n° 2, 2014, p. 11-12.
- QUINCHE F. & DIDIER J., « Les apports de la robotique aux apprentissages », *Prismes*, 16, 2012, p. 53-54.
- LEBAHAR J.-C., *L'enseignement du design industriel*, Paris, 2008, Lavoisier.
- LEBAHAR J.-C., *La conception en design industriel et en architecture désir, pertinence, coopération et cognition*. Paris, 2007, Lavoisier.
- LEUBA D., DIDIER, J., PERRIN N., PUOZZO I. & VANINI DE CARLO K., « Développer la créativité par la conception d'un objet à réaliser. Mise en place d'un dispositif de Learning Study dans la formation des maîtres », *Revue Éducation et Francophonie XL2*, 2012, p. 177-193.
- LAMARD P. & LEQUIN Y.-C., *La technologie entre à l'université Compiègne, Sevenans, Belfort-Montbéliard*, 2005, Belfort, université de technologie de Belfort-Montbéliard.
- LEQUIN Y.-C., MÉTIQUI A., SAMSON G., « Quel apport de l'histoire à l'enseignement et à l'apprentissage des sciences ? », in LEQUIN Y.-C., MÉTIQUI A., SAMSON G., (dir.), *De l'histoire pour enseigner les sciences*, 2013, Belfort, université de technologie de Belfort-Montbéliard.
- LÉVI STRAUSS C., *La pensée sauvage*, Paris, 1962, Plon.
- LEPLAT, J., *L'analyse psychologique de l'activité en ergonomie*. Toulouse, 2000, Octarès.
- LUBART T., *Psychologie de la créativité*, Paris, 2003, Armand Colin, 2^e éd.
- MARX K., *Travail salarié et capital*, Paris, 2007, L'Altiplains.
- PASTRÉ P., « Apprendre à faire », in BOURGEOIS E. & CHAPPELLE G. (dir.), *Apprendre et faire apprendre*, Paris, 2006, PUF, p. 109-117.
- PERRIN J., *Conception entre science et art Regards multiples sur la conception*, Lausanne, 2001, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes.
- REUTER Y. (éd.), COHEN-AZRIA C., DAUNAY B., DELCAMBRE I., LAHANIER-REUTER D., *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, Bruxelles, 2007, De Boeck.
- SCHMID A.-F., « Les représentations de la science et la conception », in FOREST J., MÉHIER C., MICARELLI J.-P. (dir.), *Pour une science de la conception*, Belfort, 2005, université de technologie de Belfort-Montbéliard, p. 25-39.
- SEMPRINI A., *L'objet comme procès et comme action. De la nature et de l'usage des objets dans la vie quotidienne*, Paris, 1995, Éditions L'Harmattan.
- SIMON H. (1974). *La science des systèmes*. Paris, 1974, Epi.

SIMONDON G., *Du mode d'existence des objets techniques*, Lonrai, 2008, Aubier Philosophie.

SIMONDON G., *L'individuation psychique et collective*, Breteuil-sur-Iton, 2008, Aubier.

SONNTAG M., « La conception au cœur de la formation professionnelle », in *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 40, 2007, p. 59-78.

VÉRILLON P., « Contribution à l'analyse d'activités de conception et de fabrication en écoles maternelle et primaire », in VÉRILLON P., GINESTIÉ J., HOSTEIN G., LEBEAUME J., LEROUX P. (Eds.), *Produire en technologie à l'école et au collège*, Lyon, 2005, INRP, p. 213-243.

L'ingénieur, au cœur de la démocratie technique ?

Marianne Chouteau

INSA Lyon, équipe ITUS

Marie-Pierre Escudié

INSA Lyon - Centre Diversité Réussite

Joëlle Forest

INSA Lyon, équipe ITUS

Céline Nguyen

INSA Lyon, équipe ITUS

Résumé

Comment penser un modèle de démocratie technique qui s'appuie sur une co-production de la technique (et non de la science), dans lequel l'ingénieur, figure du concepteur, jouera un rôle véritablement politique ? La solution nous semble résider dans le développement d'une culture technique dont le levier principal est la formation. Nous illustrerons cette thèse à partir d'un enseignement dispensé à l'INSA de Lyon.

UN REGARD RÉTROSPECTIF MONTRE que les ingénieurs ont, depuis la Troisième République, joué un rôle politique fluctuant au fil du temps. En effet, sur la période 1871-1940, on dénombre 280 ingénieurs parlementaires. 229 furent députés (soit 6 % des élus sur cette période) dont 47 également sénateurs et 51 furent uniquement sénateurs¹.

MARNOT BRUNO, « Les ingénieurs au Parlement de la Troisième République : des élus singuliers ? », *Parlement, Revue d'histoire politique*, (13), 2010, p. 130-143.