

Culture technique et culture de l'innovation : réconcilier ce tandem par le biais de la conception

Technical culture and innovation culture: this tandem reconciles through design

John Didier¹

¹ Unité d'enseignement et de recherche didactiques de l'art et de la technologie, Haute Ecole Pédagogique du canton de Vaud, Lausanne, john.didier@hepl.ch

RÉSUMÉ. Cet article questionne les relations entre culture technique et culture de l'innovation pour revenir sur le rôle central de l'activité de conception en contexte de formation. Le constat soulevé par Simondon [SIM 89] au sujet de la culture excluant la technique pointe également cette fascination qu'exercent les objets techniques au quotidien. La culture technique, incomprise et exclue, laisse la place à une carence qui se manifeste par une absence de son enseignement dans nos systèmes de formation. La culture de l'innovation, nous renvoie quant à elle à nos cultures industrielles et post-industrielles qui nous entraînent à une recherche obstinée de la nouveauté à travers cette destruction créatrice qui pousse à l'obsolescence pour mieux assurer l'avènement du nouveau. La recherche de la nouveauté prend ainsi deux formes caractéristiques : l'innovation radicale (plus ancienne) et l'innovation incrémentale plus récente, plus répandue, plus éphémère, plus facile à manipuler, plus séduisante à court terme et qui caractérise une tendance de la modernité tardive. Pour dépasser cette double impasse d'une culture technique absente des formations et d'une culture de l'innovation réduite à une innovation incrémentale caractérisée par une frénésie du changement à court terme, nous proposons la mise en œuvre d'une didactique de la conception. Ainsi, cet article se concentre sur les effets de l'activité de conception dans le cadre de la production d'objets techniques en contexte de formation et en contexte scolaire.

ABSTRACT. This paper questions the relationship between technical culture and innovation culture in order to return to the central role of the design activity in the context of educational training. Simondon's [SIM 89] statement about the exclusion of technology in a cultural dimension stresses upon the fascination of technical objects in everyday life. The technical culture, misunderstood and excluded from culture itself, provokes a deficiency that is manifested by a lack of its teaching in our training systems. Innovation culture refers back to our industrial and post-industrial cultures that lead us to an obstinate search for novelty through this creative destruction that pushes for obsolescence in order to ensure the advent of the new. The search for novelty thus takes two characteristic forms: radical (older) innovation and more recent, more widespread, ephemeral, which is easier to manipulate, more appealing and has a short term incremental innovation that characterizes a trend of late modernity. To overcome this double impasse: the absence of a technical culture from training programs and a culture of innovation reduced to an incremental innovation, characterized by a frenzy of short term change, we propose the implementation of a didactic of design, that has the potential to reconcile the technical culture and the innovation culture. Thus, this article focuses on the effects of design activity in the production of technical objects in the context of training and in the educational context.

MOTS-CLÉS. Culture technique, culture de l'innovation, objet technique, conception, projet, formation.

KEYWORDS. Technical culture, innovation culture, technical object, design, project, educational training.

1. Introduction

Cet article questionne les relations entre culture technique et culture de l'innovation et propose d'aller au-delà des traces investiguées au cœur de nos productions, ces objets techniques, pour revenir sur le rôle central de l'activité de conception en contexte de formation.

Le constat soulevé par Simondon [SIM 89] au sujet de la culture excluant la technique pointe également cette fascination qu'exercent les objets techniques au quotidien, car ceux-ci excluent d'une culture à visée universelle endossent alors le statut d'objets sacrés [SIM 89]. La culture technique, incomprise et exclue, laisse la place à une carence qui se manifeste par une absence de son enseignement dans nos systèmes de formation [LEQ 15].

La culture de l'innovation, nous renvoie quant à elle à nos cultures industrielles et post-industrielles qui nous entraînent à une recherche obstinée de la nouveauté à travers cette destruction créatrice qui pousse à l'obsolescence pour mieux assurer l'avènement du nouveau [BOU 12]. Cette recherche de la nouveauté prend ainsi deux formes caractéristiques : l'innovation radicale (plus ancienne) et l'innovation incrémentale plus récente, plus répandue, plus éphémère, plus facile à manipuler, plus séduisante à court terme et qui caractérise une tendance de la modernité tardive [BOU 12].

Pour dépasser cette double impasse d'une culture technique absente des formations et d'une culture de l'innovation réduite à une innovation incrémentale caractérisée par une frénésie du changement à court terme, nous proposons la mise en œuvre d'une didactique de la conception [DID 11 ; 15 ; 16]. Ainsi, cet article se concentre sur les effets de l'activité de conception dans le cadre de la production d'objets techniques en contexte de formation et en contexte scolaire. Dans cette logique, l'apprenant endosse le rôle de concepteur capable de comprendre et d'agir sur le monde en produisant et en se construisant [DID 15].

2. La culture technique

Nous partons de la définition officielle de l'UNESCO de 1982 :

« La culture doit décrire l'ensemble des traits existentiels, c'est à dire concret des peuples entiers ; elle comprend les modes de vie et de production, les systèmes de valeurs, les questions et les croyances. » (Deforge, De l'éducation technologique à la culture technique, 1993).

Dans cette perspective, la culture se voit également porteuse des techniques. Toutefois, le postulat de Simondon énoncé dans les années 1960 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 [SIM 89]. Aussi, notre approche questionne l'opposition entre la culture et l'objet technique en empruntant un cheminement philosophique, pédagogique et didactique.

L'opposition entre la culture et la technique, nous renvoie à la confrontation entre l'homme et la machine [SIM 89]. La haine vouée envers la machine, envers l'objet technique, se fonde sur la part de refus d'acceptation de la 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, Du mode d'existence des objets techniques, 1989).

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 [SIM 89]. Énoncé dans les années soixante, le constat soulevé par Simondon [SIM 89] sur 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 ?

2.1. La culture contenue dans l'objet technique

La spécificité de l'objet technique définie par Simondon se caractérise par sa singularité entre l'objet technique en regard de 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 [SIM 89]. 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 débris 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 uniquement abordé par sa fonction d'usage, renforce l'opposition entre culture et objet technique.

L'enseignement des disciplines techniques et technologiques aborde essentiellement la production d'un objet technique de manière fragmentée et isolée du contexte de production [LEQ 15]. Ce type d'enseignement dispense un rapport à l'objet en rupture avec sa genèse et son devenir. 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.

En l'absence d'outils permettant la compréhension de la genèse et du 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 à l'objet sacré entouré d'incompréhension et d'inconnu [SIM 89]. Ceci étant, une forme de rejet du savoir 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. Dans cette logique, l'utilisateur entretient à rapport à l'objet technique teinté à la fois de fascination et d'incompréhension. Incapable de retracer le trajet historique de l'objet technique, une relation « aliénée » à l'objet se construit et empêche le sujet de penser une nouvelle relation à l'objet teintée de progrès profonds et durables.

2.2. La relation entre progrès et culture technique

Comprendre la genèse des objets techniques nécessite de questionner la construction de l'objet au gré des évolutions et des choix opérés par les concepteurs en fonction des besoins de l'utilisateur et de la société. La notion de progrès présentée par Simondon [SIM 89] au XVIIIe siècle fait état de l'apparition d'une méfiance de l'individu peu à peu remplacé par les machines pour devenir le spectateur de celles-ci. Une distance se met en place entre le progrès et l'homme au travail.

« La personne qui pense le progrès n'est pas la même que celle qui travaille sauf dans quelques cas assez rares, comme celui des imprimeurs et lithographes, restés assez largement artisans ». (Simondon, Du mode d'existence des objets techniques, 1989)

Cette distanciation entre l'homme et le travail s'accroît au XIXe siècle faisant apparaître avec elle une aliénation progressive par le travail. Deux figures spécifiques en rapport au travail et à son évolution progressive apparaissent : la condition de l'artisan qui conserve sa proximité avec son travail et les prises de décisions, et la condition de l'ingénieur qui se caractérise en tant qu'homme de la machine, organisateur de l'ensemble comprenant des travailleurs et des machines [SIM 89].

Distanciation et aliénation vont donc imprégner au XXe siècle ce rapport à la culture technique qui expliquerait aujourd'hui cette capacité à esquiver son enseignement dans l'école obligatoire en France ou en Suisse.

Le rapport de l'homme à sa production induit une relation de connivence entre technique et civilisation. La pensée de Simondon [SIM 89] trouve une résonance dans celle de Mumford [MUM 50] qui suite au gaspillage des ressources naturelles et des ressources humaines propose de repenser la culture. La production humaine pensée dans une vision à court terme renforce cette représentation de la

technique où les conséquences sur l'homme et la nature semblent absentes. Aussi, il nous convient de questionner la technique en regard de l'innovation.

3. Culture de l'innovation

En investiguant l'objet technique, nous relevons la phase de conception, ce moment d'émergence et d'évaluation des idées innovantes et adaptées qui se concrétisent et se matérialisent par des innovations techniques.

L'innovation se caractérise en tant que changement historique et irréversible dans la manière de faire les choses [SCH 83]. Elle se définit de la manière suivante :

« fabrication d'un nouveau produit, introduction d'une méthode de production nouvelle, ouverture d'un nouveau débouché, conquête d'une nouvelle source de matières premières ou de produits semi-ouvrés, réalisation d'une nouvelle organisation. » (Schumpeter, Théorie de l'évolution économique, 1983).

Dans le but de mieux comprendre les relations entre culture technique et culture de l'innovation, nous proposons de nous concentrer sur la distinction entre innovation incrémentale destinée à corriger la routine et la répétition, et l'innovation radicale qui vise à produire du nouveau, de l'inédit par simple contraste avec l'existant.

L'innovation radicale se manifeste comme durable et possède :

« les caractéristiques de l'invention propre au projet créateur, à travers la mise en évidence d'un inédit technique pour l'innovation technique ou social ou pour l'innovation sociale. La seconde, l'innovation incrémentale n'est que la réorganisation de l'existant sous l'une ou l'autre variante qui ne comporte aucune singularité » (Boutinet, Anthropologie du projet, 2012).

Le regard posé sur l'innovation par Boutinet [BOU 12] montre une spécificité de nos cultures industrielles et post-industrielles à proposer essentiellement des innovations incrémentales fondées sur du court terme. Ce type d'innovation engendre de l'épuisement et de la lassitude aboutissant au cycle infernal d'une civilisation de l'usure, du rejet et de l'épuisement [BOU 12]. Aussi, la culture d'innovation engendre à son tour une méfiance par son incapacité à proposer de véritables améliorations et changements sur le long terme.

« La négativité dans le monde technique est un défaut d'individuation, une jonction incomplète du monde naturel et du monde technique ; cette négativité n'est pas moteur de progrès ; ou plutôt, elle est moteur de changement, elle incite l'homme à rechercher des solutions nouvelles plus satisfaisantes que celles qu'il possède. Mais ce désir de changement n'opère pas directement dans l'être technique ; il opère seulement dans l'homme comme inventeur et comme utilisateur ; de plus ce changement ne doit pas être confondu avec le progrès ; un changement trop rapide est contraire au progrès technique, car il empêche la transmission, sous formes d'éléments techniques, de ce qu'une époque a acquis à celle qui suit. » (Simondon, Du mode d'existence des objets techniques, 1989)

L'innovation incrémentale incarne ce changement dans la technique amenée à être remplacée par une solution nouvelle sans être durable. L'innovation incrémentale et le changement se conjuguent sans pour autant aboutir à une amélioration de la situation sur le long terme. Simondon [SIM 89], pose le constat du changement trop rapide et contraire au progrès technique, dans le sens où ce changement empêche la transmission de savoirs acquis à la génération suivante. De nombreux objets techniques issus de notre quotidien sont conçus dans une perspective de changement rapide et aveugle. L'exemple

utilisé par Deforge [DEF 90] à propos des objets jetables donne corps à cette dynamique d'innovation incrémentale, à ces changements rapides et à court terme.

« Concevoir un briquet jetable c'est participer à la dilapidation du travail humain et du capital énergétique de la terre. Cela peut paraître minime quand il s'agit d'un briquet, de machines à laver ou de voitures, mais si l'on cumule ce que représente en matériaux nobles jetés chaque jour, cela prend les dimensions d'une catastrophe écologique. » (Deforge, L'œuvre et le produit, 1989)

Au-delà de la dimension écologique évidente et du rapport à la consommation, l'objet technique porteur de ce défaut d'individuation, cristallise un acte de conception mal mesuré car incapable de prendre en considération les phénomènes de causes à effets sur le long terme. L'objet technique conçu dans une dynamique d'innovation incrémentale nous rappelle qu'il est par définition un « fait social total » [DAG 89]. Ambassadeur d'une société trop souvent orientée sur le court terme et le changement précaire, il nous rappelle qu'il est un système en soi [BAU 68], doté en quelque sorte d'une autonomie et capable de nous renvoyer l'image de ce que nous sommes devenus. Aussi, pour éviter d'alimenter une culture de l'innovation incrémentale génératrice d'objets techniques jetables, ceci incluant les phénomènes d'obsolescences programmées, il convient de mettre nos efforts sur l'acte de transmission des savoirs emmagasinés par une époque vers la suivante.

« L'objet est un « fait social total » : il faut que le philosophe- sémiologue apprenne à le lire, décrypte, sur sa carapace ou dans ses seules lignes le culturel qui s'y loge. Il convient d'apprendre à traduire les morphologies. » (Dagognet, Eloge de l'objet, 1989)

Dans cette logique, il nous incombe de former des *acteurs techniques* éclairés et avisés, capables d'intervenir sur la chaîne de montage de l'objet technique à travers ses épaisseurs culturelles. Dans une perspective de formation, nous proposons d'impliquer le sujet dans le projet de création de l'objet technique. Pour ce faire, nous proposons au sein de la formation de créer des concepteurs capables d'identifier, de comprendre et de concevoir des objets techniques porteurs de durabilité, conçus avec intelligibilité dans une dynamique prospective et durable.

En vue de quitter une culture de l'innovation incrémentale et de s'engager dans une culture de l'innovation radicale, il devient nécessaire de former les futurs concepteurs à cette prise en compte d'un progrès durable lors de la conception d'objets techniques.

3.1. Transformer le rapport à la culture en formant des concepteurs

Pour comprendre la genèse de l'objet technique, il convient de prendre en considération le projet de l'objet et plus précisément, cette phase d'émergence et d'évaluation des idées précédée d'une phase de représentation puis de cristallisation dans la matière. Le projet se définit en tant qu'apanage de la créativité et de l'inventivité [BOU 12]. Pour reprendre le constat de Callon, Lascoumes, & Barthes [CAL 01], le développement des sciences et des techniques a engendré plus d'incertitudes que de certitudes. Ce rapport à l'incertitude induit une difficulté à prendre les décisions adéquates en fonction des situations complexes [CAL 01]. Pour contrer cette incertitude et dépasser ce constat que notre savoir se limite à ce que nous savons, l'apprentissage de l'anticipation et de la pensée prospective apparaissent comme un des leviers pour surmonter cette crise de l'incertitude.

Former les citoyens en devenir, les décideurs d'aujourd'hui et de demain, afin de dépasser une société empêtrée dans l'incertitude du risque et de la méfiance généralisée nécessite le développement de l'apprentissage d'une pensée capable d'analyser les situations complexes et les débordements [CAL 01]. Réhabiliter l'innovation technique dans une dynamique d'innovation radicale, induit donc des capacités de discernement, d'analyse et d'émancipation qu'il convient de développer en chacun dès le plus jeune âge. Dans le contexte de l'enseignement, apprendre à résoudre des problèmes sans

procédures préétablies, requière la production d'idées innovantes et adaptées à la situation en d'autres termes, mobiliser sa créativité. A l'instar de l'intelligence, il n'est pas possible d'enseigner la créativité, par contre il est possible de la développer.

Dans le contexte de l'enseignement des activités créatrices et manuelles à l'école obligatoire en Suisse romande [DID 15b], nous avons introduit dans la formation des enseignants, les activités de conception créatives en vue de développer une créativité appliquée et contextualisée chez l'élève. La discipline des activités créatrices et manuelles, issue des métiers et des gestes de l'artisanat, a conservé cette proximité avec le travail artisanal. L'introduction de l'activité de conception créative a pour objectif de répondre au prescrit du plan d'étude romand en amenant l'élève à développer sa pensée créatrice [PLA 10].

L'introduction du modèle théorique « Conception-Réalisation-Socialisation » [DID 11] mobilise l'activité de conception comme espace de recherche pour l'élève en vue de lui apprendre à résoudre des situations complexes. Notre objectif consiste à démocratiser la posture de concepteur pour l'élève à l'ensemble de la scolarité obligatoire lors de la conception et de la production d'objets techniques.

3.2. Innovation dans l'enseignement technique

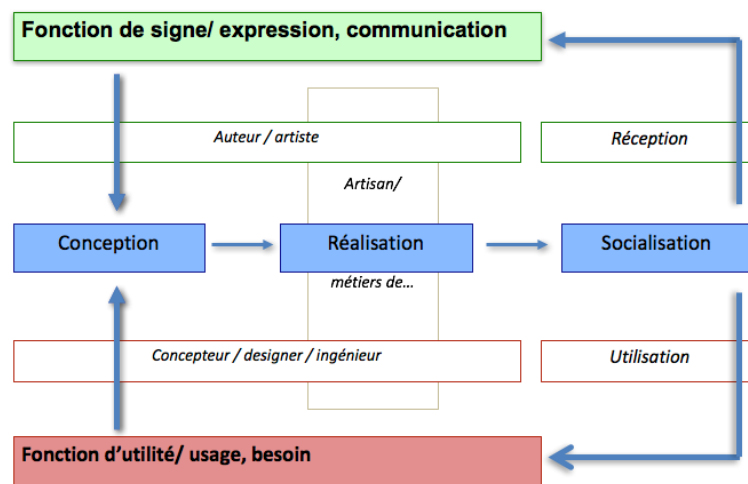


Figure 1.1. Modèle théorique : Conception-Réalisation-Socialisation

La didactique des activités créatrices et techniques a introduit l'enseignement des activités de conception créatives dans le but de mobiliser la créativité de l'élève dans le cadre de la conception et de la réalisation d'objets techniques en contexte scolaire.

« Concevoir, s'est dessiner, exprimer un dessein par un dessin ou par une forme ou par un système de symboles, (...) c'est créer ou construire quelques modèles symboliques à l'aide duquel on infèrera ensuite le réel. » (Demailly, Lemoigne, Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel, 1986).

Les activités de conception présentent de nombreuses similitudes avec la créativité où nous retrouvons l'expression d'une idée, d'un processus ou la réalisation d'une production en vue d'atteindre certains buts, ce qui correspond à l'adaptation à la situation concrète [BON 06].

L'enseignement des activités créatrices et manuelles en Suisse romande se caractérise par la production d'objets techniques réalisés par des élèves en contexte scolaire. A mi-chemin entre l'enseignement de l'artisanat et de la technologie, l'introduction des activités de conception permet aux élèves l'apprentissage de l'analyse de situations complexes. Concevoir et réaliser un objet technique, nécessite de définir le contexte de socialisation de l'objet, son contexte de réception et d'utilisation.

Les différents problèmes qui apparaissent lors de la conception d'un objet se caractérisent en tant que problèmes de conception. Ces problèmes sont ouverts, astucieux et présentent plusieurs solutions possibles [BON 06]. Ce type de situation invite l'apprenti-concepteur à anticiper les solutions, à créer des hypothèses et à les confronter au réel. L'activité de conception invite à travailler à un niveau d'abstraction et à entraîner la prise de décisions. Nous quittons une proximité avec le travail dans une logique artisanale pour entraîner l'apprenti-concepteur à se familiariser avec des processus issus de l'ingénierie. Les phases de questionnements, d'investigations et de recherches sur la fonction de signe (aspects communicationnels, esthétiques, symboliques) et la fonction d'utilité (aspects liés à l'usage et au besoin) [DEF 90] sont explicitement travaillées dans le cadre de la conception et de la réalisation d'un objet technique.

L'activité de conception mobilise des processus cognitifs complexes [BON 06] et plus précisément des habiletés cognitives (pensée divergente, pensée convergente, flexibilité cognitive) et des habiletés conatives (motivation, individualisme, prise de risque) [BON 16]. Apprendre à anticiper mobilise également la pensée prospective à travers l'anticipation qui se caractérise en tant que prévision à court et à moyen terme de l'état de l'environnement [BOU 12]. Les différents types d'anticipation : adaptative (empirique et scientifique), cognitive (scientifique), imaginaire (faisant appel à l'imaginaire rationnel ou onirique pour le dépasser le problème), opératoire (rationnel, formel, flou) [BOU 12], apparaissent lors de la phase de conception de l'objet technique transformant celui-ci en un projet porteur de sens et de traces culturelles.

Le processus de production mobilise également l'investissement et l'implication de soi en construisant des liens avec le monde. Concevoir et réaliser un objet consiste à réactiver une dynamique de projet où l'individu se construit à travers son effort cognitif. Ceci réactive le phénomène d'individuation de l'artisan par son effort technique [SIM 89].

4. Formation et transmission d'une culture technique

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 [DID 12], 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 conception et de réalisation.

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 [BON 06] 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 [PER 01]. 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 [LUB 03] constitue une des phases clés 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.

4.1. Innovation dans la posture de l'apprenant

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 en jeu [REU 07]. 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 [DEF 90]. 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 culturels et sociaux. Le passage 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 micro-projet [BOU 12]. 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 dévoluer 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 [DUM 05].

4.2. De l'objet technique à la pédagogie du projet

Parler de l'objet technique en se référant au projet [BOU 12], 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 [DID 15c]. L'encyclopédie constitue une universalité matérielle et intellectuelle, un bloc de connaissances techniques disponibles et ouvertes [SIM 89]. Elle constitue un univers technique qui met à disposition le savoir au 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 [DID 15c]. L'efficacité de l'expérience de l'imprimerie fondée sur le mode du projet, permet à l'élève de s'approprier une pensée technique intrinsèque à l'objet. Ceci rétablit un mode de relation entre la fonction, la production, l'utilisation et la culture de l'objet.

« 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, Du mode d'existence des objets techniques, 2008)

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.

4.3. L'individu créateur et concepteur de son projet

La mise en place d'une didactique de la conception [DID 16] s'inscrit dans une continuité de la pédagogie du projet [DID 15c]. Si nous reprenons la spécificité de la pédagogie selon [FRE 67], l'introduction de l'imprimerie réactive de manière pratique un rapport à la culture technique et la culture des métiers de l'artisanat [DID 12]. Le dispositif de l'imprimerie amène l'élève à se connecter au monde et à mettre ses savoirs en situation par une spécificité à décroiser une configuration disciplinaire. Pour l'élève, l'apprentissage de la lecture et de l'écriture à l'aide de ce dispositif consiste à concevoir et à réaliser un journal, un objet technique qui sera ensuite socialisé (lu et utilisé par un usager).

Les facteurs de réussite des méthodes Freinet ne se limitent pas à l'introduction d'un apprentissage de techniques d'imprimerie par un enseignement transmissif. Au contraire, ce dispositif place l'élève en tant que concepteur de son projet amené à concevoir et à réaliser un texte qui sera ensuite imprimé. A chaque étape de productions, les différents problèmes rencontrés par l'élève vont lui permettre de proposer des solutions innovantes et adaptées, bref à mobiliser une créativité appliquée [DID 15a]. L'élève concepteur de son projet entretient un autre rapport aux apprentissages. Aussi concevoir et réaliser un objet technique induit pour le concepteur la compréhension du rôle, de la fonction mais également du sens du projet. Plus qu'une compréhension analytique de l'objet, la conception et la réalisation d'un journal dans une pédagogie de projet implique une confrontation au réel. Nous quittons un monde d'apprentissage par restitution pour aborder des apprentissages induisant la construction d'hypothèses par expérimentation, réflexion et observation des actions puis régulation et amélioration. L'élève concepteur apprend à s'impliquer dans son projet et à le mener à son terme.

La pédagogie du projet réactualisée dans la formation des ingénieurs à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon en termes de pédagogie de l'aventure [FAU 13] mérite une attention particulière. En effet, dans le cadre de modules de formations orientés sur le développement de l'innovation par le biais de la créativité, les futurs ingénieurs partent d'expériences créatives pour progressivement aboutir à des pratiques de conception innovantes [FAU 13]. Dans ce contexte, l'activité de conception doit permettre au sujet de comprendre et d'identifier le contexte et de mobiliser une créativité rationalisée par la prise en compte des besoins de l'utilisateur et de son contexte culturel.

« 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'appuis intellectuels et stimuler leur créativité » (Faucheux, Forest, Rationalité créative : Vers la mise en œuvre d'une pédagogie de l'aventure, 2013).

Former à la conception entraîne le sujet à considérer les besoins de l'utilisateur et du collectif. De plus, ceci habitue le concepteur à reconnaître l'autre, à comprendre le monde et à s'ouvrir aux autres cultures. En cela questionner la genèse d'un objet technique requiert une capacité d'analyse, de flexibilité cognitive, de synthèse qui induisent une capacité à se connecter à l'histoire de ces objets techniques, ces fragments de cultures.

Dans cette dynamique du projet émancipateur, le rapport au travail renvoie à un rapprochement entre concepteur, décideur et réalisateur dans une dynamique de progrès orienté sur l'amélioration des besoins de l'utilisateur.

5. Conclusion

Concilier ce tandem culture technique et culture de l'innovation nécessite l'apprentissage de l'investigation culturelle dans une dynamique de projet donnant lieu à des objets techniques. Le sujet, devenant à son tour concepteur mobilise et s'approprie des mécanismes émancipateurs [DID 15c]. Aussi, nous proposons d'utiliser la conception comme outil de changement et d'apprentissage en vue de développer une culture de l'innovation raisonnée, réfléchie et adaptée aux besoins de l'utilisateur et de la société. Ceci permet de dépasser une innovation incrémentale pour favoriser l'apparition d'une innovation radicale orientée sur un progrès durable. Pour atteindre cet objectif, il nous semble indispensable de transmettre les outils cognitifs et techniques pour permettre à tout un chacun de devenir concepteur et de s'approprier les mécanismes d'analyses des situations complexes et de résolution de problèmes [FOR 05]. L'introduction de la conception dès le plus jeune âge dans la scolarité obligatoire permet de réveiller et de développer une posture de concepteur dans chaque citoyen en devenir. Dans cette logique, ceci entraîne le concepteur à comprendre et à participer aux choix ainsi qu'aux décisions techniques, seuls moyens pour donner lieu à des innovations réfléchies et durables. De cette manière, il est possible de construire un autre rapport à la culture technique et à la culture de l'innovation.

6. Références

- [BOU 12] BOUTINET J.P., *Anthropologie du projet*, Quadrige, Paris, 2012.
- [BON 06] BONNARDEL N., *Créativité et conception. Approches cognitives et ergonomiques*, Solal, Marseille, 2006.
- [BON 16] BONNARDEL, N., DIDIER J., "Enhancing creativity in the educational design context: An exploration of the effects of design project-oriented methods on students' evocation processes and creative output", *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 2016.
- [CAL 01] CALLON M., LASCOUME P., BARTHES Y., *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Le Seuil, Paris, 2001.
- [DAG 89] DAGOGNET F., *Eloge de l'objet*, Vrin, Mayenne, 1989
- [DEF 90] DEFORGE Y., *L'œuvre et le produit*, Champ Vallon, Seyssel, 1990.
- [DEF 93] DEFORGE Y., *De l'éducation technologique à la culture technique*, ESF, Paris, 1993.
- [DEM 86] DEMAILLY A., LEMOIGNE J.L., *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel*, P.U.L, Lyon, 1986.
- [DID 16] DIDIER J., « Corporéité et créativité, entre traditions et innovations », *Revue Suisse des sciences de l'éducation*, 38(1), p.73-88, 2016.
- [DID 15a] DIDIER J., BONNARDEL N., Activités créatives et innovations pédagogiques dans le domaine du design, in N. BONNARDEL, L. PELLEGRIN, H. CHAUDET (dir). *Actes du 8ème colloque de Psychologie Ergonomique - EPIQUE 2015*, p. 165-173, Arpege Science Publishing, Paris, 2015.
- [DID 15b] DIDIER J., « Concevoir et réaliser à l'école. Culture technique en Suisse romande », In Y. Lequin et P. Lamard (dir.), *Eléments de démocratie technique*, p. 227-238, UTBM, Belfort, 2015

- [DID 15c] DIDIER J., « La pédagogie du projet et la posture d’auteur de l’élève », In, N. GIAUQUE, C. TIECHE, (dir), *Freinet et l’école Moderne aujourd’hui*. Lyon : Chronique Sociale, 2015.
- [DID 14] DIDIER, J. (2014). « La mise en œuvre de la créativité dans l’enseignement des activités créatrices et techniques », In Ph. LOSEGO (dir.), *Actes du colloque « Sociologie et didactiques : vers une transgression des frontières », 13 et 14 septembre 2012* (pp. 260-270), Lausanne : Haute Ecole Pédagogique de Vaud.
- [DID 12] DIDIER J., « Culture technique et éducation ». *Prismes*, 16, p. 14-15, 2012.
- [DID 11] DIDIER J., LEUBA D., « La conception d’un objet : un acte créatif, » *Prismes*, 15, p. 32-33, 2011.
- [DUM 05] DUMAS G., « Questions orales à Guy Brousseau dans Salin », In M-H. CLANCHE, P. SARRAZY (dir), *Sur la théorie des situations didactiques*, pp. 34-38, La Pensée Sauvage, Grenoble, 2005.
- [FAU 13] FAUCHEUX M., FOREST J., *Rationalité créative : Vers la mise en œuvre d’une pédagogie de l’aventure*. Colloque international Questions de Pédagogie dans l’Enseignement Supérieur, Université de Sherbrooke, 3-5 juin 2013.
- [FRE 67] FREINET C., *Le Journal scolaire*, Editions de l’école moderne Française, Cannes, 1967.
- [FOR 05] FOREST J., MEHIER C., MICAËLLI J-P., *Pour une science de la conception*, UTBM éditions, Belfort, 2005.
- [LUB 03] LUBART T., *Psychologie de la créativité* (2e éd.), Armand Colin, Paris, 2003.
- [LEQ 15] LEQUIN Y-C., LAMARD P., *Eléments de démocratie technique*, UTBM. Editions, 2015.
- [MUM 50] MUMFORD L., *Technique et civilisation*, Le Seuil, Paris, 1950.
- [PLA 10] PLAN D’ETUDES ROMAND., *Capacités transversales – Formation générale*. Secrétariat général de la CIIP : Neuchâtel, 2010.
- [REU 07] REUTER Y., COHEN-AZRIA C., DAUNA B., DELCAMBRE I., LAHANIER-REUTER D. *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*, De Boeck, Bruxelles, 2007.
- [SIM 89] SIMONDON G., *Du mode d’existence des objets techniques*, Aubier Philosophie, Lonrai, 1989.
- [SIM 08] SIMONDON G., *Du mode d’existence des objets techniques*, Aubier Philosophie, Lonrai, 2008.
- [SCH 83] SCHUMPETER J., *Théorie de l’évolution économique*, Dalloz, Paris, 1983.