

---

# *Activités créatives et innovations pédagogiques dans le domaine du design*

**John Didier**

Haute Ecole Pédagogique Vaud  
Unité d'enseignement et de recherche Art et Technologie  
Avenue de Cour 33  
1014 Lausanne Suisse  
john.didier@hepl.ch

**Nathalie Bonnardel**

Aix Marseille Université  
Centre de recherche en Psychologie de la Connaissance, du Langage et de l'Emotion  
(PsyCLE, EA 3273)  
29 avenue Robert Schuman  
13621 Aix-en-Provence France  
nathalie.bonnardel@univ-amu.fr

---

## RÉSUMÉ

Cette recherche associe des réflexions et des modèles théoriques ainsi qu'une étude empirique de l'impact de certaines modalités pédagogiques. Plus précisément, il s'agit de méthodes pédagogiques destinées à de futurs concepteurs qui sont l'objet d'une analyse visant à mettre en place des innovations pédagogiques au sein de la scolarité obligatoire en Suisse romande. Les différents résultats obtenus seront utilisés de façon concrète pour élaborer une méthode associant créativité et conception, qui sera mise en application et testée dans différents contextes scolaires.

## MOTS-CLÉS

Créativité, activités de conception, design, pédagogie, enseignement.

---

## 1 INTRODUCTION

Les activités de conception créatives sont omniprésentes dans notre société dans la mesure où une multitude d'objets de notre environnement quotidien ont préalablement requis une activité de conception. Les concepteurs (ou *designers*) doivent parvenir à des produits à la fois novateurs et adaptés aux utilisateurs et, de ce fait, faire preuve de créativité (Bonnardel, 2006), ce qui permet aux entreprises de se démarquer des sociétés concurrentes. Parvenir à de tels produits créatifs requiert la mise en œuvre de processus cognitifs complexes, comme la réalisation d'analogies et la gestion de différents types de contraintes. Aussi, il apparaît nécessaire de former les futurs concepteurs (par exemple, des étudiants en design, des étudiants en ergonomie, ou des élèves ingénieurs), mais aussi des élèves dans différents contextes scolaires, pour qu'ils puissent développer avec efficacité des processus cognitifs qui concourent aux activités créatives. Dans le cadre de cette recherche, qui réunit le laboratoire PsyCLE de l'Université d'Aix-Marseille et l'unité d'enseignement et de recherche Art et Technologie de la Haute École Pédagogique du Canton de Vaud en Suisse, l'objectif général est de développer une réflexion visant à introduire des innovations pédagogiques au sein de la scolarité obligatoire en Suisse romande, en nous basant sur une analyse de l'impact de méthodes pédagogiques proposées à des futurs concepteurs (ou « *designers* »).



Les auteurs conservent les  
droits de leurs publications.

N. Bonnardel, L. Pellegrin & H. Chaudet (Eds.). *Actes du Huitième Colloque de Psychologie Ergonomique (EPIQUE 2015)*, Aix-en-Provence, France, 8-10 juillet 2015. Paris, France: Arpege Science Publishing. ISBN 979-10-92329-02-5

Dans cette perspective, nous allons tout d'abord définir les notions de créativité et de conception ainsi que certaines orientations liées à l'enseignement de la créativité et des activités de conception dans un contexte scolaire. Nous présenterons ensuite différents cadres théoriques en vue de la mise en place de modalités pédagogiques, et nous décrirons deux types de méthodes qui ont été mises en place auprès d'étudiants en design. Sur de telles bases, nous concluons par des perspectives visant à favoriser le développement de la créativité à la fois de la part d'étudiants en design et d'élèves dans le cadre de l'enseignement des activités créatrices et manuelles.

## **2 CREATIVITE, ACTIVITES DE CONCEPTION ET DIDACTIQUE**

La créativité peut être définie comme la « capacité à produire une idée exprimable sous une forme observable ou à réaliser une production qui soit à la fois novatrice et inattendue, adaptée à la situation et (dans certains cas) considérée comme ayant une certaine utilité ou de valeur » (Bonnardel, 2002, p. 95). En outre, la créativité peut être considérée comme une capacité qui peut être mesurée (Guilford, 1967, Torrance, 1976) et, selon Csikszentmihalyi (1996), les productions créatives sont évaluées au sein d'un système social. Dans le cadre de cette recherche, nous nous référons également à l'approche multivariée de la créativité (Lubart, 2003) tout en prenant en compte le modèle A-GC – Analogies et Gestion de Contraintes (Bonnardel, 2000, 2006). Sur de telles bases à la fois la composante de nouveauté et celle d'adaptation à la situation ou au contexte sont prises en considération.

Des liens directs peuvent être établis entre la créativité et les activités de conception car ces dernières requièrent une part de créativité et elles peuvent se situer sur un continuum allant des activités créatives mineures à celles reconnues comme majeures (Bonnardel, 2006). Les activités de conception se déroulent dans un cadre concret et sont réalisées par des personnes disposant d'une expertise dans leur domaine de conception. Elles s'orientent vers l'atteinte d'objectifs au départ peu structurés (Simon, 1973) ou mal définis (Reitman, 1964). Elles requièrent ainsi la construction et l'affinement progressif de la représentation mentale du problème de conception (Simon, 1995 ; Cross & Dorst, 1999). De plus, l'activité mentale s'effectue en interaction avec l'élaboration d'une représentation externe, par exemple, un dessin (Demailly & Lemoigne, 1986, Simon, 1995).

La recherche en didactique focalisée sur l'exploitation de la conception dans l'enseignement obligatoire constitue un domaine relativement nouveau (Didier & Leuba, 2011, Didier, 2013, 2015) mais, selon nous, l'implémentation de la conception dans l'enseignement obligatoire peut contribuer à développer la créativité en contexte. Ainsi, les opérations cognitives induites par l'activité de conception permettent de développer, chez les élèves, des capacités d'analyse, d'anticipation, d'abstraction, de résolution de problèmes, de construction de représentations mentales, au sein d'une démarche créative contextualisée. La réalisation d'activités de conception nécessite, en effet, d'identifier et d'analyser des problèmes de conception et de trouver des solutions innovantes et adaptées à la situation (Bonnardel, 2006). L'activité de conception développe également la pensée divergente, phase où le concepteur doit explorer le quotidien de proposer de nombreuses idées et solutions possibles. Peu travaillée dans le contexte scolaire (Lubart, 2003), la pensée divergente constitue une des phases clés de l'activité de conception pour permettre au sujet de trouver de nouvelles idées (Botella et al., 2015). Ces idées doivent ensuite être confrontées à l'ensemble des besoins et des contraintes du produit, ce qui requiert un processus de pensée convergente. Ainsi, plusieurs compétences transversales intervenant dans les activités de conception peuvent également être utiles dans d'autres champs disciplinaires : stratégies d'apprentissages, collaboration, communication, démarche réflexive, pensée créatrice. La mise en place d'une démarche de résolution de problèmes de conception chez l'élève, en lien avec l'analyse des contraintes liées aux matériaux, à l'exécution et à l'utilisation de l'objet, devrait ainsi stimuler et favoriser l'anticipation et la prise de décision.

### 3 ENSEIGNER LA CREATIVITE ET LES ACTIVITES DE CONCEPTION DANS UN CONTEXTE SCOLAIRE

#### 3.1 Développer la créativité : rencontre entre didactique et ergonomie

Dans le contexte de la Suisse romande, l'introduction de la créativité dans l'enseignement obligatoire en 1972 a donné lieu à l'apparition de tensions entre traditions et innovations (Didier, 2014). L'introduction de ce concept de créativité a été teintée d'une idéologie libératrice, héritée des années 1968 et associée à des transformations sociétales, en rupture avec la tradition, le contrôle et le rythme de production (Legoff, 2008). Le concept de créativité cohabite donc difficilement avec une discipline dispensatrice de traditions, de savoir-faire, de rigueur et de précision. L'enseignement des activités créatrices et manuelles se caractérise par la réalisation d'objets artisanaux fonctionnels et esthétiques. Ces différents aspects, hérités des différentes corporations professionnelles, furent pendant plusieurs décennies les points exclusifs de son enseignement. Ainsi, nous observons un enseignement essentiellement top-down fondé sur la transmission de gestes techniques et de savoir-faire privilégiant l'acquisition de techniques par imitation. Cette manière d'enseigner stimule faiblement l'activité cognitive de l'élève et ne développe pas sa créativité en contexte de production d'objets ou de projets d'objets.

Pour développer la créativité de manière consciente et délibérée, il est nécessaire d'aller au-delà d'un enseignement transmissif. De ce fait, il apparaît souhaitable de proposer un enseignement où l'élève est amené à résoudre des tâches complexes en proposant des idées innovantes et adaptées à la situation. Dans cette perspective, nos recherches en didactique (Didier & Leuba, 2011 ; Didier, 2014, 2015) se sont tournées vers la psychologie du travail et l'ergonomie afin de mieux appréhender les processus cognitifs nécessaires à la résolution de problèmes intervenant dans toute démarche de production d'objets techniques (Simondon, 1989). Aussi, pour permettre l'introduction de la créativité dans l'enseignement, dans le cadre de disciplines techniques, nous nous sommes basés sur des savoirs spécifiques aux métiers amenant des professionnels à concevoir des objets techniques et nécessitant d'innover dans un champ de contraintes. L'enseignement des activités créatrices a donc élargi la transmission des savoirs en intégrant de nouveaux savoirs et gestes techniques issus de métiers liés à l'ingénierie, à la conception, au design, au stylisme ou à la création, et donc de métiers dans lesquels l'activité de conception apparaît centrale.

Notre postulat en didactique consiste à favoriser un enseignement où la créativité est rattachée à un contexte de production dans laquelle l'élève est amené à résoudre des tâches complexes de manière progressive et autonome. De cette manière, en nous appuyant sur les travaux en psychologie ergonomique menés par Bonnardel (2006), nous enrichissons nos démarches didactiques par des cadres scientifiques directement testés et développés en lien avec le monde professionnel associant production et innovation. Nous pouvons ainsi, à travers des productions créatives en contexte scolaire, développer plusieurs niveaux de créativité (Taylor, Berry et Block, 1957 in Rouquette, 1973) :

- la créativité expressive, qui renvoie à l'individu manifestant sa créativité sans qu'il y ait forcément prise en compte de la qualité de la production créative ;
- la créativité productive, qui implique quant à elle la mise en œuvre du talent ou d'aptitudes développées et contrôlées ;
- la créativité inventive, qui se caractérise par la perception de relations nouvelles et par l'utilisation originale de l'expertise acquise. ;
- la créativité innovante, qui requiert une capacité d'abstraction élevée et qui aboutit généralement à une modification génératrice du produit.
- la créativité émergente, qui correspond au niveau le plus élaboré et à la conception des principes fondamentaux totalement nouveaux.

### 3.2 Introduction des activités de conception dans la scolarité obligatoire dans l'enseignement des activités créatrices

Dans l'enseignement des activités créatrices et manuelles à l'école obligatoire en suisse romande, nous constatons que les élèves confrontés à une situation problème ne réussissent pas à générer une réponse innovante et adaptée (Didier & Leuba, 2011, Didier, 2014). De ce fait, notre postulat est le suivant : dans le cadre de la production d'objets en contexte scolaire, l'activité de conception, habituellement prise en charge par l'enseignant(e), devient l'activité fondamentale enrichissant les processus de fabrication et d'apprentissage à partir desquels nous pouvons agir pour permettre à l'élève d'apprendre à résoudre des tâches complexes. À partir des recherches menées en psychologie cognitive et ergonomique sur les activités de conception, nous avons élaboré un modèle théorique pour permettre de développer la créativité dans un contexte de production d'objets techniques : le modèle « conception-réalisation-socialisation » (cf. Figure 1).

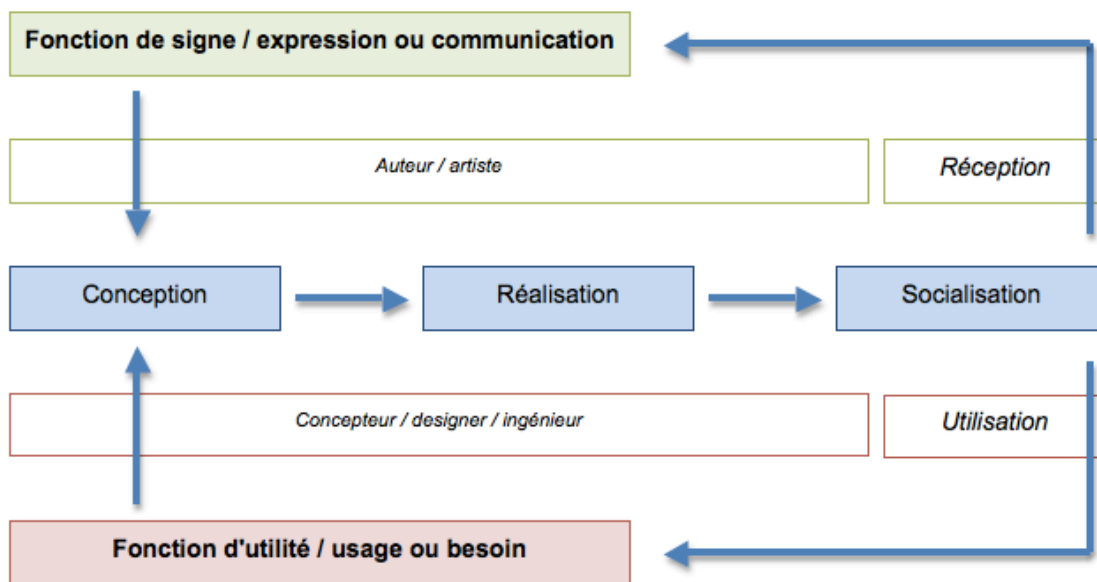


Figure 1 : Modèle « conception-réalisation-socialisation »

Ce modèle « conception-réalisation-socialisation » utilise l'activité de conception comme phase d'analyse et de recherche afin de permettre au sujet (l'élève, l'étudiant ou le professionnel) l'anticipation du processus de fabrication d'un objet ou d'un projet. Son modèle théorique puise son articulation sur trois temporalités distinctes: la conception, la réalisation et la socialisation. L'activité de conception amène le sujet à questionner la phase de socialisation du produit, où celui-ci va être reçu et utilisé par un usager en étant implanté dans un contexte précis. Nous caractérisons cette phase d'activité de socialisation du produit. La prise en compte à la fois de l'activité de socialisation et de l'activité de conception permet au sujet de comprendre et de définir le contexte de réception et/ou d'utilisation du produit. Deforges (1990) proposa, notamment, une distinction fonctionnelle du processus de fabrication et de la démarche employée: « ...il y a œuvre quand la fonction de signe l'emporte sur la fonction d'utilité et/ou quand il y a apparence pour le consommateur de singularité, il y a produit quand la fonction d'utilité l'emporte sur la fonction de signe et/ou quand il y a apparence (pour le consommateur) de banalité » (Deforge, 1990, p. 20).

À partir de cette distinction, nous avons spécifié deux démarches distinctes dans ce modèle théorique pour pouvoir développer la créativité dans des contextes précis : (1) la démarche d'auteur/d'artiste qui élabore un objet avec une fonction de signe répondant à une expression ou une communication, et (2) la démarche de concepteur/designer/ingénieur qui conçoit un objet à fonction d'utilité répondant à un usage ou à un besoin.

Le travail manuel, considéré autrefois comme l'unique étape visible et indispensable lors de l'enseignement des activités créatrices et manuelles se voit complétée 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. De plus, il entraîne l'élève à anticiper le fonctionnement et les caractéristiques de l'utilisateur afin de concevoir et de réaliser une œuvre ou un produit adapté à celui-ci. Ces différentes opérations cognitives entraînent progressivement l'élève à résoudre des tâches complexes, à devenir autonome en quittant une posture d'exécutant pour endosser une posture de concepteur. Ces différents aspects visent à faciliter le développement d'une démarche créative dans des situations concrètes et en lien avec la vie courante. Dans le cadre de la mise œuvre de ce modèle théorique, nous développons des approches pédagogiques qui positionnent l'élève en posture de concepteur. Afin de mieux cerner les habiletés cognitives et conatives mobilisées lors des activités de conception créatives, nous approfondissons et prolongeons des recherches menées auprès d'étudiants en design (cf., par exemple, Bonnardel & Marmèche, 2004, 2005, et Bonnardel, Mazon & Wojtczuk, 2013) dans l'optique de transférer des innovations pédagogiques développées en contexte de formation supérieure dans la scolarité obligatoire.

## 4 MODALITES PEDAGOGIQUES EN DESIGN

### 4.1 Objectifs de l'étude

Dans une perspective pédagogique, nous avons mis en place une étude auprès d'étudiants en design (Bonnardel, Mazon & Wojtczuk, 2013 ; Bonnardel, 2015). Plus précisément, notre objectif a été de tester deux modalités pédagogiques qui se fondent sur le modèle A-GC - Analogies et Gestion de Contraintes (Bonnardel, 2000, 2006).

Selon ce modèle, deux principaux processus cognitifs interviennent en interaction lors des activités de conception créatives :

- *La réalisation d'analogies* qui, selon la nature des analogies, concourt à l'émergence d'idées créatives plus ou moins éloignées du domaine conceptuel de l'objet à concevoir et donc à la pensée divergente (Bonnardel, 2009 ; Bonnardel & Marmèche, 2004, 2005) ;
- *La gestion de contraintes* qui peut, quant à elle, contribuer à un processus convergent. Elle joue un rôle important à la fois lors de la définition-redéfinition du problème, lors de la génération d'idées et lors de leur évaluation, en permettant aux concepteurs de rechercher des solutions de conception adaptées au contexte et aux utilisateurs des futurs produits (cf., par exemple, Bonnardel, 2000).

Dans la lignée de ce modèle, nous avons voulu déterminer si nous pouvions amener, au moyen de modalités pédagogiques spécifiques, des étudiants en design à se focaliser, soit sur la génération d'idées créatives, soit sur la gestion de contraintes. Nous nous attendions à ce qu'un entraînement focalisé sur l'évocation d'idées (inspiré du « brainstorming », Osborn, 1963) permette aux étudiants d'élargir leur espace de recherche d'idées et favorise ainsi l'évocation d'idées. Au contraire, un entraînement les incitant à prendre en compte et à hiérarchiser des contraintes devrait encourager les étudiants à analyser, hiérarchiser, développer les éléments du cahier des charges (contraintes externes) et à les compléter par des contraintes internes (liées, notamment, à leurs propres points de vue et à leurs préférences), et ce faisant leur permettre d'améliorer la gestion de contraintes liées au projet de conception. De ce fait, le 1<sup>er</sup> type d'activité se situe dans la lignée d'un processus de pensée divergente alors que le 2<sup>nd</sup> type se situe plutôt dans le cadre d'un processus de pensée convergente.

## 4.2 Méthode

Une étude expérimentale a ainsi été mise en place sur le terrain, auprès d'étudiants en fin de première année de BTS Design afin de déterminer l'impact de ces deux modalités pédagogiques sur le processus d'évocation mis en œuvre par ces étudiants (Bonnardel, Mazon & Wojtczuk, 2013).

Les étudiants en design étant relativement peu nombreux par promotion, nous avons sollicité à la fois des étudiants suivant une spécialisation en design espace (DE) et des étudiants suivant une spécialisation en design produit (DP).

Nous avons proposé à la moitié des étudiants de réaliser un entraînement inspiré de la méthode du « brainstorming », pour les amener à exprimer de façon prépondérante des idées (y compris les plus farfelues), et à l'autre moitié des étudiants de réaliser un entraînement - élaboré spécifiquement pour cette étude - devant les amener à exprimer et gérer des contraintes liées au problème de conception à traiter. Les deux entraînements sont constitués sur les mêmes bases (le suivi de 4 règles générales) mais ils visent à amener les participants à se focaliser sur différents aspects lors de la résolution du problème de conception et permettre de mobiliser les processus de pensée divergente et de pensée convergente de manière guidée et contextualisée.

## 4.3 Analyse des données et principaux résultats

L'analyse de l'impact de ces modalités pédagogiques s'est effectuée en deux phases :

- La 1<sup>ère</sup> phase a consisté à comparer les activités créatives des étudiants lorsqu'ils ont reçu un entraînement visant à favoriser l'émergence d'idées ou la gestion de contraintes :
- La 2<sup>nde</sup> phase a été mise en place auprès de 15 enseignants spécialisés dans les activités créatives ; ces derniers ont eu à évaluer, en fonction de différents critères, les productions créatives auxquelles sont parvenus les étudiants en design.

Ainsi, l'influence des modalités pédagogiques est analysée à la fois au niveau du processus créatif des étudiants et au niveau de l'appréciation de leurs productions créatives.

Les résultats de la 1<sup>ère</sup> phase ont montré que, quelle que soit la spécialisation des étudiants en Design, un entraînement focalisé sur la génération d'idées ou sur la gestion de contraintes influence le processus d'évocation : conformément à nos hypothèses, les étudiants ayant suivi l'entraînement inspiré du brainstorming ont produit plus d'idées (décrivant les caractéristiques de la future solution de conception) que les autres étudiants, et ces derniers étudiants ont quant à eux proposé plus de contraintes (c'est-à-dire d'éléments qui spécifient certaines caractéristiques souhaitables ou, au contraire, à éviter pour le produit à concevoir). De plus, indépendamment du type d'entraînement proposé, le nombre total de contraintes proposées a été bien plus important que celui d'idées nouvelles. Ainsi, le processus d'évocation d'idées apparaît plus restreint que celui d'évocation de contraintes, ce qui peut s'expliquer par le fait qu'une idée donnée peut permettre de satisfaire plusieurs contraintes mais aussi par des difficultés inhérentes à l'évocation d'idées nouvelles.

Lors de la 2<sup>nde</sup> phase de cette recherche, les productions recueillies lors de la 1<sup>ère</sup> phase ont été évaluées par des enseignants spécialisés dans les activités créatives et cela en fonction d'une grille d'évaluation comportant différents critères.

Certaines différences ont alors été constatées en ce qui concerne l'impact des modalités pédagogiques selon la spécialisation des étudiants en design. Si l'originalité de leurs productions ne semble pas influencée par l'entraînement qui a été suivi, ni par la spécialisation, des différences significatives ont été constatées en ce qui concerne le caractère adapté au cahier des charges pour les étudiants spécialisés en Design Espace (DE). Ainsi, les productions fournies par les étudiants DE ont été considérées par les juges comme davantage adaptées au cahier des charges lorsqu'ils ont suivi un entraînement à la gestion de contraintes que lorsqu'ils ont suivi un entraînement à l'émergence d'idées.

#### 4.4 Discussion et interprétation des résultats.

Dans cette étude, nous n'avons pas noté de différence entre les participants ayant suivi une spécialisation en Design Produit et en Design Espace (DE) lors de la phase de conception des projets des étudiants. Par contre, les productions des étudiants DE ont été jugées comme davantage adaptées au cahier des charges lorsqu'ils ont suivi un entraînement à la gestion de contraintes, sans que cela ne soit au détriment de l'originalité de leurs productions.

D'une façon générale, certains travaux antérieurs ont montré que l'activité de conception et, en particulier l'émergence d'idées créatives, peuvent être favorisées par des stimuli « extérieurs » (Bonnardel & Marmèche, 2004, 2005 ; Bonnardel, 2009). En outre, cette étude suggère que la génération d'idées peut également être favorisée par un entraînement spécifique (condition « émergence d'idées ») mais que la condition « gestion de contraintes » permet néanmoins aux étudiants DE de parvenir à des productions à la fois originales et davantage adaptées au cahier des charges. Cette condition « gestion de contraintes » semble donc favoriser, chez ces étudiants, la construction de représentations mentales davantage structurées ainsi que la définition et redéfinition du problème de conception sans que cela ne soit au détriment de l'originalité de leurs projets.

## 5 CONCLUSION

La question de la conception apparaît centrale, notamment, dans la formation des ingénieurs, des architectes, et des apprentis concepteurs (Simon, 1974 ; Forest & al., 2005 ; Sonntag, 2007). La conception fait intervenir une créativité appliquée et rationalisée, où les activités de conception sont considérées comme des activités de résolution de problèmes complexes (Bonnardel, 2006). Les recherches portant sur l'apprentissage de la conception ont principalement eu lieu dans le cadre de la formation des adultes (étudiants ingénieurs et autres) et des élèves de Brevet de Technicien supérieur (BTS) - (Bonnardel, 2015 ; Choulier, 2008 ; Forest & al., 2005 ; Lebahar, 2007, 2008). Aussi, les spécificités de nos recherches (Leuba, 2014, Didier, 2015) et de la méthode qui est envisagée permettront d'étendre de tels travaux afin d'analyser des démarches de conception adressées aux élèves de l'ensemble de la scolarité obligatoire incluant les très jeunes élèves. Plus précisément, dans la lignée de l'étude réalisée auprès d'étudiants en design, nous souhaitons transposer les *méthodes d'émergence d'idées créatives et de gestion de contraintes* dans le contexte scolaire. Notre objectif consistera alors à mettre au point une nouvelle méthode favorisant l'émergence d'idées à la fois originales et adaptées au contexte, en vue de la conception de projets dans le cadre de la formation des enseignants généralistes et lors de l'enseignement obligatoire en Suisse romande. Ainsi, les études à venir articuleront une approche ergonomique et didactique qui contribuera, de façon concrète, à la mise au point d'une méthode pédagogique associant créativité et conception, qui sera mise en application et testée dans différents contextes scolaires.

## 6 REMERCIEMENTS

Cette recherche est réalisée dans la continuité du contrat ANR CREAPRO et elle bénéficie d'un financement de la Fondation AMU.

## 7 BIBLIOGRAPHIE

- Bonnardel, N. (2000). Towards understanding and supporting creativity in design : Analogies in a constrained cognitive environment. *Knowledge-Based Systems*, 13, 505-513.
- Bonnardel, N. (2002). Entrée: Créativité (pp. 95-97). In G. Tiberghien (Ed.), *Dictionnaire des Sciences Cognitives*. Armand Colin/VUEF.
- Bonnardel, N. (2006). Créativité et conception. Approches cognitives et ergonomiques. Marseille: Solal.
- Bonnardel, N. (2009). 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), 5-22.

- Bonnardel, N. (2015, sous presse). Propositions de méthodes d'analyse et de modalités d'assistances pédagogique et informatique aux activités créatives. Illustrations dans le domaine du design. In I. Capron-Puozzo (Ed.). *La créativité en éducation et en formation. Perspectives théoriques et pratiques*. De Boeck.
- Bonnardel, N., & Marmèche, E. (2004). Evocation processs by novice and expert designers: Towards stimulating analogical thinking. *Creativity and Innovation Management*, 13, 176-186.
- Bonnardel, N., & Marmèche, E. (2005). Towards supporting evocation processes in creative design : A cognitive approach. *International Journal of Human-Computer Studies*, 63, 442-435.
- Bonnardel, N., Mazon, S., Wojtczuk, A. (2013). Impact of project-oriented educational methods on creative design. *Proceedings of the 31<sup>st</sup> European Conference on Cognitive Ergonomics - ECCE 2013*, Toulouse, France, article no. 6. New-York: ACM Press.
- Botella, M., Nelson, J., & Zenasni, F. (2015). Les macro et micro processus créatifs. In Capron-Puozzo, I. (Ed.). *La créativité en éducation et en formation. Perspectives théoriques et pratiques*. De Boeck.
- Choulier, D. (2008). *Comprendre l'activité de conception*. Belfort-Montbéliard: UTBM.
- Cross, N., & Dorst, K.(1999). Co-evolution of problem and solution spaces in creativ design. In J. S. Gero & M.L. Maher (Eds), *Computational Models of Creativ Design IV* (pp. 243-262). Sydney : University of Sydney, Key Centre of Design Computing and Cognition.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity : flow and the psychology of discovery and invention*. New-York : Harpper Colins.
- Deforge, Y. (1990). *L'œuvre et le produit*. Seyssel : Champ Vallon.
- Demailly, A., & Lemoigne, J.L. (1986). Théories de la conception. In A. Demailly & Lemoigne (Eds.), *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel* (pp. 435-446). Lyon : P.U.L.
- Didier, J. (2012). Culture technique et éducation. *Prismes*, 16, 14-15.
- Didier, J., & Leuba, D., (2011). La conception d'un objet : un acte créatif. *Prismes*, 15, 32-33.
- Didier, J. (2015). Concevoir et réaliser à l'école. Culture technique en Suisse romande. In Y. Lequin & P. Lamard (Eds.), *Eléments de démocratie technique*. Sevenans : UTBM.
- Didier, J. (2014). La mise en œuvre de la créativité dans l'enseignement des activités créatrices et techniques. In Ph. Losego (Ed.), *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.
- Forest, J. Méhler, & C. Micaëlli, J-P. (2005). *Pour une science de la conception*. Montbéliard : Université de Technologie de Belfort-Montbéliard.
- Guilford, J.P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York : McGraw Hill.
- Lebahar, J.C. (2007). *La conception en design industriel et en architecture désir, pertinence, coopération et cognition*. Paris : Lavoisier.
- Lebahar, J.C. (2008). *L'enseignement du design industriel*. Paris : Lavoisier.
- Legoff, J.-P. (2008). Mai 68 : la France entre deux mondes. *Le Débat*, 149, 83-100.
- Leuba, D. (2014). Créatif en AC&M... oui, mais comment ? *Revue Educateur*, 2. 14, 6-7.
- Lévi Strauss, C. (1962). *La pensée sauvage*. Paris : Plon.
- Lubart, T. I, Mouchiroud, C., Tordjman, S., & Zenasni, F. (2003). *Psychologie de la créativité*. Paris : Armand Colin
- Osborn, A.F. (1963). *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving*. New York, NY : Charles Scribner's Sons.
- Reitman, W.R. (1964). Heuristic decision procedures, open constraints and the structure of ill-defined problems. In M.W. Shelly & G.L. Bryan (Eds.), *Human Judgments and Optimality* (pp. 282-315). New York : Wiley & Sons, Inc.
- Rouquette, M.-L. (1973). *La Créativité, Que sais-je ?* Paris : PUF.
- Torrance, E.P. (1976). *Tests de pensée créative*. Paris : Editons du Centre de Psychologie Appliquée.
- Simon, H.A. (1973). The structure of ill structured problems. *Artificial Intelligence*, 4, 181-201.



- Simon, H.A. (1995). Problem forming, problem finding and problem solving in design. In A. Collen & W. Garsparski (Eds.), *Design & Systems* (pp. 245-257). New Brunswick : Transaction Publishers.
- Simondon, G. (1989). *Du mode d'existence des objets techniques*. Lonrai : Aubier Philosophie.
- Sonntag, M. (2007). La conception au cœur de la formation professionnelle. *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 40, 59-78.
- Zeger, S., Liang, K-Y.(1986). Longitudinal data analysis for discrete and continuous outcomes. *International Biometric Society*, 42, 1, pp. 121-130.