



LE PROCESSUS CRÉATIF DANS UNE PÉDAGOGIE DU PROJET AU SEIN DE L'ENSEIGNEMENT DU DESIGN TEXTILE À L'ÉCOLE OBLIGATOIRE EN SUISSE

[Frédérique Vuille](#), [John Didier](#), [Guillaume Massy](#), [Suzanne Boulet](#)

Presses Universitaires de France | « Sciences du Design »

2022/1 n° 15 | pages 75 à 91

ISSN 2428-3711

DOI 10.3917/sdd.015.0075

Article disponible en ligne à l'adresse :

<https://www.cairn.info/revue-sciences-du-design-2022-1-page-75.htm>

Distribution électronique Cairn.info pour Presses Universitaires de France.

© Presses Universitaires de France. Tous droits réservés pour tous pays.

La reproduction ou représentation de cet article, notamment par photocopie, n'est autorisée que dans les limites des conditions générales d'utilisation du site ou, le cas échéant, des conditions générales de la licence souscrite par votre établissement. Toute autre reproduction ou représentation, en tout ou partie, sous quelque forme et de quelque manière que ce soit, est interdite sauf accord préalable et écrit de l'éditeur, en dehors des cas prévus par la législation en vigueur en France. Il est précisé que son stockage dans une base de données est également interdit.

Le processus créatif dans une pédagogie du projet au sein de l'enseignement du design textile à l'école obligatoire en Suisse

The creative process in a project-based pedagogy in textile design education in compulsory schools in Switzerland

Frédérique Vuille

Haute école pédagogique (hepl)
frederique.vuille@hepl.ch

John Didier

Haute école pédagogique (hepl)
john.didier@hepl.ch

Guillaume Massy

Haute école pédagogique (hepl)
guillaume.massy@hepl.ch

Suzanne Boulet

Haute école pédagogique (hepl)
suzanne.boulet@hepl.ch

Mots-clés

Enseignement design textile
Processus créatif
Conception
Création
Pédagogie du projet

Keywords

Textile design education
Creative process
Design
Creation
Project pedagogy

Résumé

Cet article adopte le point de vue des apprentis concepteurs (Didier, Lequin et Leuba, 2017) dans le cadre d'un projet en design textile en se concentrant sur le processus créatif engagé au sein d'une pédagogie du projet (Boutinet, 2012 ; Freinet, 1967 ; Tilman, 2004).

Afin que le design soit au cœur du processus de recherche, donnant lieu à de la co-conception et de la re-conception de produits (Lequin, 2020), nous privilégions un enseignement du design textile favorisant l'interdisciplinarité. Dans ce contexte, nous revenons sur une recherche exploratoire réalisée en contexte scolaire en Suisse romande où l'apprenant est placé en posture d'apprenti concepteur (Didier et Bonnardel, 2020).

Cette étude s'intéresse plus spécifiquement à l'articulation entre le processus créatif des élèves et la pédagogie du projet. De ce fait, nous pouvons percevoir l'impact que l'enseignement du design textile peut avoir au sein d'une démarche pluridisciplinaire STEAM (Vuille *et al.*, 2021 ; Yakman et Lee, 2012). Aussi, nous observons les différentes étapes d'un enseignement par projet (Huber, 2005) afin de rendre visible le processus créatif des apprentis concepteurs engagé dans la création d'une trousse. En utilisant des carnets du processus créatif (Didier *et al.*, 2021), nous analysons l'activité des apprenants au sein des étapes de conception, de réalisation et de socialisation d'un produit textile.

Abstract

This article adopts the point of view of apprentice designers (Didier, Lequin et Leuba, 2017) in the context of a textile design project by focusing on the creative process engaged within a project-based pedagogy (Boutinet, 2012 ; Freinet, 1967 ; Tilman, 2004).

For design to be at the heart of the research process, giving rise to the co-design and re-design of products (Lequin, 2020), we favour teaching textile design in an interdisciplinary manner. In this context, we return to an exploratory study carried out in a school context in French-speaking Switzerland where the learner is placed in the posture of apprentice designer (Didier et Bonnardel, 2020).

This study focuses specifically on the articulation between the students' creative process and the project pedagogy. As a result, we can see the impact that textile design education can have within a STEAM multidisciplinary approach (Vuille *et al.*, 2021 ; Yakman and Lee, 2012). To achieve this, we observed the different stages of project-based teaching (Huber, 2005) and shed light on the creative process of the apprentice designers engaged in creating a kit. Using creative process notebooks (Didier *et al.*, 2021), we analyzed the learners' activity within the stages of designing, making and socialising a textile product.

1. — Design textile et enseignement à l'école obligatoire en Suisse

Les significations du textile et de la mode continuent de revêtir des formes multiples et constituent des défis pour l'avenir qui nécessitent une formation pour l'apprenant (Eichelberger, 2021). Zec (2015) caractérise le design textile

01.
L'école obligatoire fait référence au système éducatif suisse sur une durée de neuf années de scolarité. Elle englobe trois cycles de formation : cycle I (4-8 ans), cycle II (9-12 ans) et cycle III (13-16 ans).

en revenant sur quatre qualités d'une création, à savoir : la fonctionnalité, l'esthétique, l'utilisation et la responsabilité. En effet, l'enseignement du textile renvoie à une tradition scolaire de l'enseignement des disciplines techniques à l'école obligatoire⁰¹ qui apparaît dès la fin du XIX^e siècle en Suisse. Cet enseignement a longtemps été orienté sur l'acquisition de gestes techniques et d'attitudes préprofessionnelles (Didier, 2018). Il reflète également une évolution sociale des savoirs et des curriculums qui fait apparaître, à partir des années 1970, une centration sur l'analyse et la conception de produits textiles (Eichelberger et Rychner, 2008). L'apparition du *design textile* au sein des curriculums (Lerhplan 21, 2014) introduit un changement dans les pratiques enseignantes à l'école obligatoire. La conception et la réalisation de produits en couture donnent lieu à différents apprentissages pour l'élève. Eichelberger (2014) met en évidence la multiplicité des actions réalisées par l'apprenant au sein d'un projet textile, à savoir : chercher (percevoir et examiner la matière et les usages) ; développer, produire, consommer, recevoir, utiliser, présenter (communiquer) ; puis réfléchir à l'ensemble du processus. En cela, cet enseignement dépasse une centration sur l'action technique, pour donner lieu à des apprentissages complexes intégrant la pensée créatrice, la gestion de contraintes, la prise de décisions, la pensée prospective et la gestion de projets (Didier et Bonnardel, 2020). Ce changement de paradigme dans la formation nécessite dès lors de dépasser un enseignement transmissif dans lequel l'apprenant est passif afin de l'impliquer de manière active au sein d'un projet personnel ou collectif (Didier, 2015). Dans cette perspective, le modèle théorique « Conception - Réalisation - Socialisation » (Didier et Bonnardel, 2020) a pour objectif d'utiliser l'activité de conception en vue de développer le potentiel créatif des élèves.

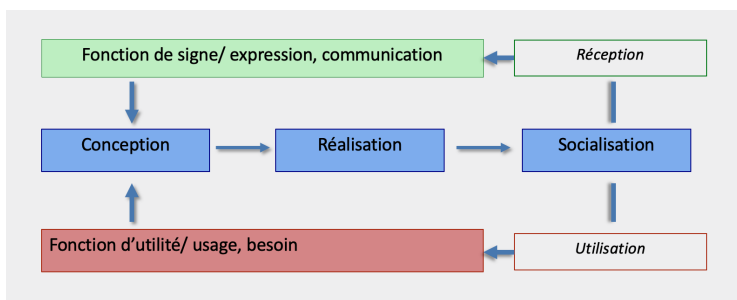


Fig.1 – Modèle théorique « Conception – Réalisation – Socialisation »
(Didier et Leuba, 2011)

Le modèle théorique « Conception – Réalisation – Socialisation » permet de basculer d'un enseignement centré sur l'acquisition de techniques vers un enseignement du design positionnant l'élève en posture de concepteur (Didier et Bonnardel, 2020). À l'aide de l'activité de conception, l'apprenant mobilise sa créativité dans le but de générer des idées innovantes et adaptées au contexte du produit, à concevoir et à réaliser (*ibid.*, 2020). L'activité de conception mobilise la créativité des concepteurs dans le cadre de la recherche de solutions nouvelles et adaptées au contexte. Cette activité complexe mobilise la génération des idées nouvelles lors de la conception de produits (Bonnardel, 2006). Pour développer la créativité des élèves, nous privilégions un enseignement du projet qui favorise l'adoption d'une posture de concepteur pour l'apprenant (Didier, Lequin et Leuba, 2017).

2. — Enseigner le design et la pédagogie par projet

La spécificité de la pédagogie du projet dépasse une compréhension du savoir isolé et fragmenté pour l'aborder dans sa transversalité (Boutinet, 2012; Tilman, 2004). Cette approche permet à l'élève de mieux comprendre les savoirs et de se relier au monde qui l'entoure en s'impliquant dans la création d'un objet technique, d'un produit (Didier, 2015). Par ailleurs, la pédagogie du projet possède une visée éducative, pédagogique et organisationnelle (Huber, 2005). Elle nous renvoie aux techniques de Célestin Freinet (1967) qui caractérise cette pédagogie par le dépassement d'un apprentissage orienté sur une forme scolaire traditionnelle. Selon lui, le travail possède une valeur intégrative qui peut, dans une logique de projet, éviter un mécanisme abêtissant et répondre au besoin naturel de l'individu en lui procurant une satisfaction. De plus, le travail par projet individuel ou collectif peut réconcilier l'élève avec les apprentissages (Freinet, 1967). En effet, le dispositif de l'imprimerie selon Freinet (1967) renvoie à la création d'un objet concret, porteur d'apprentissages, de sens et de motivation pour l'élève. La pédagogie du projet possède également une valeur émancipatrice pour l'apprenant en le confrontant à une logique de gestion de projet. Celle-ci induit des phases de réflexions, d'expérimentations, de prises de décisions, de gestion de contraintes, d'anticipation, de création d'hypothèses et de mise en œuvre. La pédagogie de projet se distingue également des autres approches pédagogiques par sa capacité à développer la créativité de l'élève en privilégiant la création d'objets concrets tout en impliquant sa motivation (Besançon et Lubart, 2015).

Articuler l'enseignement du design et la pédagogie du projet nécessite de revenir sur les étapes de création d'un produit. Ces étapes se caractérisent par une phase de conception, puis de réalisation et de réception/utilisation que nous définissons en tant que phase de socialisation du produit (Didier et Leuba, 2011). Selon Deforge (1990), tout produit répond à une fonction d'usage, mais également de signe qui intègre la dimension esthétique, communicationnelle et symbolique.

Dans le contexte de cette recherche exploratoire basée sur une pédagogie du projet, les élèves ont été amenés à concevoir et à réaliser une trousse répondant à différentes contraintes et besoins spécifiques (pouvoir ranger un jeu de memory). Cet objet a été sélectionné pour des finalités pédagogiques, car il renvoie à des valeurs autant fonctionnelles qu'esthétiques liées à la culture scolaire. Cet objet simple et universel possède l'avantage d'être déjà connu des élèves, ce qui favorise son appropriation. De ce fait, il leur permet de se familiariser avec une activité de re-conception d'un objet déjà connu devant intégrer différentes contraintes lors de sa conception et de sa réalisation (conception collective, acquisition de l'analyse fonctionnelle, rédaction d'un cahier des charges, introduction du courant *upcycling* dans un objet du quotidien).

Au niveau du développement de la créativité des élèves, l'utilisation des différentes contraintes liées à la conception et à la réalisation de la trousse favorise la recherche d'idées nouvelles et adaptées au contexte (Bonnardel, 2006). En effet, au sein de cette séquence, les contraintes des matériaux recyclés et de la fonction de contenant pour un jeu de paires collectif ont permis aux élèves d'endosser une posture d'apprenti concepteur. Cette dernière articule des phases de recherche de solutions et la nécessité de passer par des étapes d'exploration et d'expérimentation créatives.

Cette séquence d'enseignement-apprentissage s'est basée sur une approche d'enseignement pluridisciplinaire STEAM (Science – Technology – Engineering – Arts – Mathematics) (Yakman et Lee, 2012). L'approche STEAM favorise un décloisonnement disciplinaire traditionnel en privilégiant une articulation

entre ces cinq disciplines. Cette approche facilite l'application de connaissances scientifiques, mathématiques et technologiques, à l'intérieur d'une conception artistique. Les arts facilitent la compréhension de la réalité qui entoure les enfants (Poldberg *et al.*, 2013 ; Winner, Goldstein et Vincent-Lancrin, 2014), en leur permettant d'utiliser différents mécanismes d'apprentissage.

Dans cette étude, nous avons mis en évidence différents savoirs liés aux arts, à travers l'artisanat, les techniques de couture et le design. Le travail d'exploration, l'analyse fonctionnelle de la trousse, les croquis et les prototypes ont permis de développer les domaines de la technologie et de l'ingénierie. Les sciences ont été explorées à l'intérieur d'un travail d'investigation sur le choix du matériau en fonction des propriétés du projet (résistance, imperméabilité, matériaux recyclés).

Les mathématiques ont été abordées dans le cadre de la réalisation du patron et des différentes mesures de la trousse. Les savoirs en sciences de l'ingénieur ont été travaillés sous l'angle du développement durable du cycle de vie du produit, dans le cadre de la conception et de la réalisation de la trousse. L'éducation au développement durable a été réalisée à travers une étude sur des références artistiques dans le domaine de la mode écoresponsable avec des artistes tels que Mélissa Villevieille, Kevin Germanier, Gaëlle Constantini ou encore Anaïs Dautais. Le projet textile réalisé en collectif par les élèves a été mené sur une période de 13 semaines. Il a permis de travailler ces différentes disciplines, mais également de développer leur créativité en situation concrète (Bonnardel, 2006).

2.1. — Enseignement du design et processus créatif

Selon Coulter (2018), la pensée créative fait partie d'un processus intuitif de recherche et de résolution de problèmes pour les concepteurs. Tout comme la conception, la créativité est considérée comme une activité de résolution de problèmes complexes (Matlin, 2001). Afin de concevoir des produits innovants et adaptés au contexte, le concepteur ou l'apprenti concepteur est amené à mobiliser sa créativité (Didier et Bonnardel, 2020). Celle-ci se définit en tant que capacité à générer des solutions nouvelles et adaptées au contexte (Bonnardel, 2006 ; Lubart, Mouchiroud, Tordjman et Zenasni, 2015). Selon Sternberg et Lubart (1995), elle est influencée par 4 types de facteurs : les facteurs cognitifs (intelligence, connaissance), conatifs (qui renvoient à la personnalité et à la motivation), émotionnels et environnementaux (qui font référence à un environnement physique et social) (Didier *et al.*, 2021). Le processus créatif renvoie à la succession des pensées et des actions par l'individu permettant de donner lieu à une production originale et adaptée au contexte (Lubart *et al.*, 2015).

Dans le cadre d'un enseignement orienté sur l'innovation et la recherche d'idées, il convient de privilégier un environnement qui permet de consacrer un temps suffisant à la pensée créative afin de développer des idées et des produits créatifs pertinents (Sternberg et Williams, 1996). Par ailleurs, cet environnement doit favoriser la prise de risques, l'imagination et le questionnement (*Ibid.*, 1996). L'apprenant doit également être confronté à une activité de résolution de problèmes lui permettant de générer plusieurs solutions (Starko, 1995).

Dans le cadre de cette étude exploratoire, nous avons observé le processus créatif des élèves tout au long d'une séquence d'enseignement en design textile à l'aide d'un carnet permettant d'accéder à leur pensée créative. Le carnet du processus créatif (Didier *et al.*, 2021) se base sur les différents facteurs de l'approche multivariée de la créativité (Lubart *et al.*, 2015), à savoir les facteurs cognitifs, conatifs, émotionnels et environnementaux (Didier *et al.*, 2021). Ce carnet contient plusieurs images adaptées aux élèves et permet d'identifier différents facteurs liés à la cognition, aux émotions, à la motivation et au contexte (Botella *et al.*, 2019).

Durant les différentes étapes de création de la trousse, les élèves ont dû remplir leur carnet du processus créatif à la fin de leur activité. Ce carnet induit une activité de réflexion et d'observation de leur propre processus créatif. Le carnet du processus créatif se fonde sur les travaux menés par (Botella, Nelson et Zenasni, 2017) pour accéder au processus créatif à l'aide d'un journal de bord. Cet outil de recherche permet d'accéder aux différentes étapes du processus créatif (Botella, Zenasni, et Lubart, 2011). Il offre une manière de saisir les activités réalisées et se caractérise par sa facilité d'utilisation pour les participants. De plus, le carnet du processus créatif permet de révéler les processus créatifs inconscients par le biais de l'auto-évaluation (Botella *et al.*, 2017). Cet outil a été utilisé dans d'autres études afin d'accéder au processus créatif d'artistes lors de projets de création artistique (Botella *et al.*, 2011). Il a été adapté dans notre étude à l'âge des élèves et au contexte scolaire (Didier *et al.*, 2021).

3. — Recherche dans un contexte d'enseignement du design textile

3.1. — But et hypothèse générale

Le but de cette recherche consiste à identifier les différents facteurs du processus créatif engagés dans un enseignement du design textile au sein d'une pédagogie du projet à l'école obligatoire. Nous émettons l'hypothèse générale que le processus créatif de l'apprenant mobilise différents facteurs cognitifs, conatifs, émotionnels et environnementaux en regard des différentes étapes d'un enseignement par projet.

3.2. — Procédure

Dans le cadre de cette séquence d'enseignement en design textile réalisée sur 13 rencontres de 1 heure et 30 minutes, le carnet du processus créatif (Didier *et al.*, 2021) a été utilisé par chacun des élèves à la fin de chaque leçon.

Basé sur l'approche multivariée (Lubart *et al.*, 2015), ce carnet comprend les étapes suivantes du processus créatif : définition, questionnement, documentation, contraintes, illumination, association, expérimentation, intuition, idéeation, approfondissement, sélection, technique, vérification, hasard, évaluation, organisation, réalisation, explication, pause, abandon (Didier *et al.*, 2021). Le carnet du processus créatif intègre également les facteurs multivariés suivants : persévérance, structuration, patience, perfectionnisme, volonté, audace, optimisme, autonomie, intuition, connaissances, demander de l'aide, communiquer ses idées, travailler en équipe et les émotions (surprise, colère, tristesse, frustration, peur, plaisir, doute) (*Ibid.*, 2021, p. 13). Ce carnet répond à un contexte de recherche écologique, il permet de s'adapter aux contraintes de l'enseignement et d'apporter un suivi au sein des apprentissages des élèves.

3.3. — Participants

Les résultats présentés dans cette recherche s'appuient sur une séquence d'enseignement en design textile menée sur 13 semaines au sein d'une classe comprenant cinq élèves âgés de 9 et 10 ans ($M=9,6$). L'échantillon composé de 1 garçon et de 4 filles regroupe des élèves faisant partie du deuxième cycle de la scolarité obligatoire en Suisse romande. Comme l'objectif de cette recherche est d'accéder à l'activité effective de l'élève lors des différentes étapes du processus de production d'un objet technique, nous avons demandé aux participants de remplir le carnet du processus créatif à la fin de chaque leçon. Les données récoltées nous ont permis d'orienter notre analyse sur les différents facteurs du

processus créatif des élèves en regard des objectifs de l'enseignante spécialiste durant chaque leçon. Afin de mieux comprendre la construction du scénario pédagogique, nous présentons de manière succincte les étapes clefs de la séquence d'enseignement-apprentissage en design textile.

3.4. — Procédure utilisée dans la séquence d'enseignement en design textile

Le projet de la trousse se structure de la façon suivante : une amorce motivante pour s'approprier les machines et s'ouvrir à la culture de la couture (leçon 1) ; des phases d'expérimentation, de culture, d'acquisition de techniques et de compréhension du design (leçons 2, 3, 4, 5) ; une phase collective de recherche d'idées et d'analyse fonctionnelle du produit (leçon 6) ; une phase de conception du projet (leçons 7, 8) ; une phase de conception du cahier des charges et de la marche à suivre (leçons 9, 10) ; une phase de réalisation (leçons 11, 12, 13).

3.4.1. — Séquence d'enseignement-apprentissage 1 :

L'amorce du projet

Cette leçon a servi d'amorce pour solliciter et motiver les élèves à entrer dans un projet design en textile. L'enseignante a privilégié une compréhension socioculturelle du textile (Eichelberger, 2014) par : la découverte de l'histoire de la couture ; l'utilisation de la machine à coudre ; le vocabulaire spécifique (couture et machine à coudre) ; la sensibilisation au développement durable, et le début du projet.

3.4.2. — Séquences d'enseignement-apprentissage 2 – 3 – 4 – 5 : acquisition des techniques de base

Ces séquences se sont centrées sur l'acquisition de techniques, indispensables à la réalisation du projet et à l'imprégnation culturelle (connaissances sur le textile, démarches de stylistes, développement durable). L'axe culturel du plan d'étude romand a été travaillé en regard du développement durable à savoir l'*upcycling*. Ces leçons ont été conçues sous forme d'ateliers pour apprendre les techniques de base liées à l'utilisation de la machine à coudre, aux impressions sur textile, à la broderie et à l'assemblage du tissu.

3.4.3. — Séquence d'enseignement-apprentissage 6 :

analyse fonctionnelle

La leçon 6 a été consacrée à l'analyse fonctionnelle de l'objet à concevoir, qui répond aux contraintes permettant le rangement d'un jeu. Les contraintes de cette trousse ont laissé la place à de nouvelles phases d'expérimentation pour choisir les tissus et fixer la fermeture éclair.

3.4.4. — Séquences d'enseignement-apprentissage 7 et 8 :

conception de la trousse

Les leçons 7 et 8 ont été dédiées à la conception, à savoir la recherche individuelle du design de la trousse, à des essais et à des phases de tests pour faciliter la convergence des idées vers un seul croquis et un prototype.

3.4.5. — Séquences d'enseignement-apprentissage 9 et 10 :

expérimentation et anticipation

Les leçons 9 et 10 ont permis aux élèves de poursuivre la conception, d'explorer la broderie avec la machine à coudre, de remplir un cahier des charges de leur trousse et d'écrire une marche à suivre pour l'étape de réalisation afin de travailler l'anticipation.

3.4.6. — Séquences d'enseignement-apprentissage 11 – 12 – 13 : production de la trousse

Les leçons 11 à 13 ont été consacrées à la production de la trousse, ainsi qu'à la présentation de la trousse « mangeuse de *memory* » aux élèves d'une autre classe (phase de socialisation).

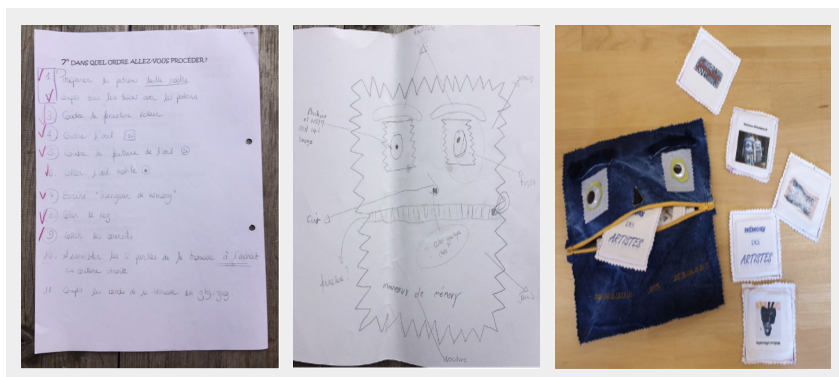


Fig.2 — Production textile réalisée par les élèves de 6 H (9–10 ans)

4. — Résultats

L'analyse quantitative des carnets du processus créatif permet d'identifier les différents facteurs engagés par chacun des élèves lors des différentes phases de la séquence.

4.1. — Dynamique et variation des étapes du processus créatif

Les figures 3, 4 et 5 précisent les variations du nombre d'élèves qui cochent chaque étape aux différentes séquences d'enseignement-apprentissage. Ces graphiques nous renseignent sur les étapes de questionnement, d'exploration des idées, de recherche d'idées et de leur approfondissement, des phases d'expériences, de documentation, de vérification du travail, de prise en compte des contraintes, qui varient en fonction des séquences d'enseignement-apprentissage. Nous relevons les variations très spécifiques, qui mettent en évidence les différentes étapes clefs de la pédagogie du projet en regard des étapes de conception et de réalisation. Sur les graphiques en courbes des figures suivantes (Fig. 3, 4 et 5) l'axe des Y, de 1 à 5, représente les élèves de 6H et l'axe des X indique les leçons de 1 à 13.

4.2. — Dynamique et variation des facteurs multivariés

En regard des figures 3, 4 et 5, les capacités cognitives, conatives, émotionnelles et environnementales ont été concrètement mobilisées dans le cadre de ce projet textile. En effet, les élèves ont mobilisé des savoirs qu'ils possédaient en amont : leçons 1 et 2 (4 élèves), leçons 4 et 5 (3 élèves), leçon 6 (4 élèves), leçons 7 et 8 (3 élèves), leçon 11 (4 élèves), leçon 12 (3 élèves). Le facteur lié à la communication est élevé à partir de la leçon 5 (4 élèves), la leçon 6 (5 élèves), la leçon 7 (4 élèves), la leçon 8 (5 élèves), la leçon 9 (4 élèves), la leçon 11 (5 élèves) et la leçon 12 (4 élèves). La communication intervient de manière importante lors de l'activité de conception. Le facteur lié à l'autonomie est également observé chez la majorité des élèves à la leçon 6 (5 élèves). Cette dernière s'est orientée sur la conception du projet textile. Le facteur lié

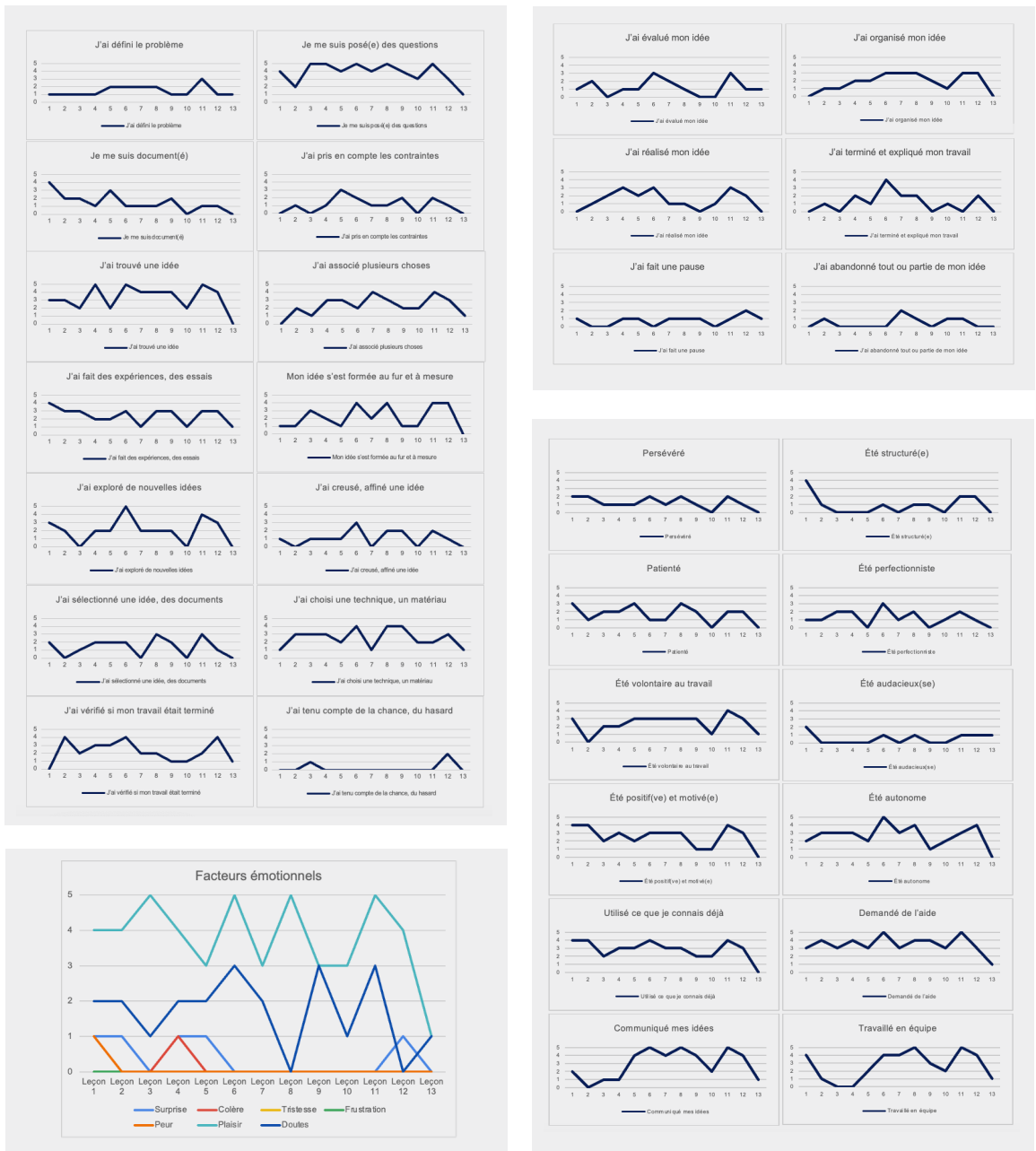


Fig. 2-5 — Étapes du processus créatif des élèves dans le projet design en textile

au questionnement est élevé de façon presque constante tout au long du projet (leçon 1 : 4 élèves ; leçons 3 et 4 : 5 élèves ; leçon 5 : 4 élèves ; leçon 6 : 5 élèves ; leçon 7 : 4 élèves ; leçon 8 : 5 élèves ; leçon 9 : 4 élèves ; leçon 10 : 3 élèves ; leçon 11 : 5 élèves ; leçon 12 : 3 élèves). Le questionnement nous informe d'une attitude active de l'élève engagé dans une pédagogie du projet.

Les facteurs émotionnels indiquent un effectif d'élèves élevé concernant le plaisir en début de projet (leçons 1 et 2 : 4 élèves ; leçon 3 : 5 élèves ; leçon 4 : 4 élèves ; leçon 5 : 3 élèves ; leçon 6 : 5 élèves ; leçon 7 : 3 élèves ; leçon 8 :

5 élèves ; leçons 9 et 10 : 3 élèves ; leçon 11 : 5 élèves ; leçon 12 : 4 élèves). Le facteur lié au doute apparaît dans le cadre des leçons 6, 9 et 11 pour 3 élèves. Le facteur environnemental qui nous renseigne sur le travail en équipe met en évidence des résultats élevés lors de la première leçon (4 élèves), puis dans les leçons 6 et 7 (4 élèves), la leçon 8 (5 élèves), la leçon 9 (3 élèves), la leçon 11 (5 élèves), la leçon 12 (4 élèves). Nous relevons également que les élèves n'ont pas coché les émotions de frustration ou de tristesse.

4.3. — Mobilisation des étapes et des facteurs multivariés du processus créatif

En nous appuyant sur les figures 3, 4 et 5, durant la leçon 1 orientée sur l'amorce du projet, 4 élèves se sont posé des questions, se sont documentés, ont réalisé des expériences et des essais. Par ailleurs, nous relevons que cette entrée dans le projet fait apparaître une attitude positive et motivée (4 élèves), ainsi que la mobilisation des savoirs déjà maîtrisés (4 élèves). Le travail collectif est également enclenché en ce début de séquence (4 élèves). Cette première séquence consacrée à la découverte de l'histoire de la couture, à l'utilisation de la machine à coudre et à l'acquisition d'un vocabulaire spécifique (couture et machine à coudre), a participé à l'exploration des idées (3 élèves) et au fait de trouver des idées (3 élèves). Nous relevons de la patience et une attitude volontaire au travail (3 élèves) qui nous renvoie à une attitude spécifique à l'apprentissage par projet.

Les leçons 2, 3, 4 et 5, sont orientées sur l'acquisition des techniques de couture et l'intégration de savoirs culturels en lien avec le textile et le stylisme. Ces leçons ont été conçues sous forme d'ateliers permettant l'expérimentation et l'appropriation des savoirs. Elles sont axées sur l'expérimentation et les essais (leçons 2 et 3 : 3 élèves). Celles-ci font apparaître des questionnements (leçon 3 : 5 élèves ; leçon 4 : 5 élèves ; leçon 5 : 4 élèves) tout en permettant de trouver des idées (leçon 3 : 3 élèves ; leçon 4 : 5 élèves) et de les affiner progressivement (leçon 3 : 3 élèves). Ces séquences orientées sur l'expérimentation intègrent également des savoirs déjà présents (leçon 2 : 4 élèves ; leçons 4 et 5 : 3 élèves). La plupart de ces moments dédiés aux expérimentations et aux essais nécessitent également de l'aide de la part des élèves auprès de l'enseignante (leçon 2 : 4 élèves ; leçon 3 : 3 élèves ; leçon 4 : 4 élèves ; leçon 5 : 3 élèves) tout en favorisant l'autonomie (leçons 2, 3 et 4 : 3 élèves). La prise en compte des contraintes apparaît à la leçon 5 pour 3 élèves ainsi que le fait de communiquer ses idées (leçon 5 : 4 élèves). Lors de la leçon 3, tous les élèves ont éprouvé du plaisir. Nous relevons que ces séquences sur l'expérimentation et l'acquisition sont peu propices au travail en équipe. L'intégration des apports sur le textile et le stylisme apparaît au niveau de la documentation dans la leçon 5 pour 3 élèves.

La séquence 6 a été consacrée à l'analyse fonctionnelle du produit. Nous relevons que la majorité des élèves s'est posé des questions, a exploré et trouvé de nouvelles idées et a éprouvé du plaisir. 4 élèves précisent que leurs idées se sont formées au fur et à mesure ; 3 élèves indiquent avoir fait des expériences, approfondi leurs idées, pris en compte les contraintes, été perfectionnistes et confrontés à des doutes. 4 élèves indiquent avoir choisi des techniques et des matériaux. La majorité des élèves a été autonome, a communiqué ses idées et a demandé de l'aide. Nous observons une reprise du travail en équipe (4 élèves). L'activité de conception induit le fait de rechercher et de trouver des idées innovantes et adaptées au contexte. L'analyse fonctionnelle participe à cette recherche d'idées, mais également à la prise de décisions en regard des différentes contraintes liées aux besoins, au contexte et aux usages (Bonnardel, 2006). Nous notons un retour à la collaboration à partir de cette leçon (4 élèves), ce qui nous renseigne sur l'activité de co-conception.

Les séquences 7 et 8 ont été orientées sur le travail de conception du produit textile. Lors de ces deux leçons, 4 élèves ont trouvé des idées, réalisé des

expériences et choisi des techniques et des matériaux. Dans la leçon 7, 4 élèves ont associé des idées, posé des questions, communiqué des idées, travaillé en équipe et ont également patienté. Lors de la leçon 8, la majorité des élèves a travaillé en équipe, a éprouvé du plaisir, s'est interrogée et a communiqué ses idées. 4 élèves indiquent que leurs idées se sont formées au fur et à mesure, ils ont choisi des techniques et des matériaux et ont été autonomes. 3 élèves indiquent avoir été motivés.

La posture d'apprenti concepteur favorise le questionnement et le développement de compétences de collaboration et de communication. Les résultats élevés liés à l'autonomie, au travail en équipe, à la communication des idées de manière orale ou écrite, aux questionnements, aux choix, au fait d'affiner ces idées, indiquent des activités cognitives complexes ainsi que des émotions positives. Ce projet collectif donne lieu à une attention spécifique de la part des élèves positionnés en apprentis concepteurs pendant cette phase de co-conception du projet textile.

Les séquences 9 et 10 ont été consacrées à la recherche individuelle du design de la trousse et ont également été orientées sur des essais et des phases de tests pour faciliter la convergence des idées vers un seul prototype. Ces deux séquences sont également orientées sur la rédaction du cahier des charges. Pour 4 élèves, la leçon 9 fait apparaître des questionnements, de la recherche d'idées, ainsi que le choix de techniques et de matériaux. Les leçons 9 et 10 mettent un terme à l'étape de conception orientée sur les phases d'idéation (pensée divergente), pour se consacrer à la pensée convergente à travers la communication écrite des idées. En effet, la rédaction du cahier des charges et des étapes de production fait apparaître une baisse au niveau des différents résultats.

Nous constatons également une baisse au niveau de la motivation, de la persévérance, de la structuration, de la patience, de l'attitude volontaire au travail, du travail en équipe ainsi que de l'utilisation des savoirs déjà présents. L'activité de rédaction individuelle pourrait expliquer ces baisses de performance aux niveaux des différents facteurs.

Les séquences 11, 12 et 13 ont été consacrées à la réalisation de la trousse en collectif. Dans la leçon 11, la majorité des élèves s'est posé des questions, a trouvé des idées, les a communiquées, a demandé de l'aide et a travaillé en équipe. L'ensemble des élèves précisent avoir éprouvé du plaisir. 4 élèves indiquent avoir exploré de nouvelles idées et utilisé les savoirs qu'ils possédaient déjà ; 4 élèves notent avoir été volontaires au travail, positifs, motivés et autonomes. Par ailleurs, 4 élèves ont coché le facteur doute ; 3 élèves ont défini le problème et ont sélectionné des documents. Lors des leçons 11 et 12, 4 élèves signalent que leurs idées se sont formées au fur et à mesure ; 3 élèves indiquent avoir fait des expériences et des essais.

Dans cette dernière étape de la séquence d'enseignement-apprentissage (leçons 11, 12 et 13) orientée sur la réalisation de la trousse en collectif, le passage de la conception à la réalisation a permis de définir le problème (leçon 11 : 3 élèves) et d'approfondir les idées. La majorité des élèves a pu s'interroger, trouver des idées (leçon 11 : 5 élèves ; leçon 12 : 4 élèves) et les communiquer (leçon 11 : 4 élèves ; leçon 12 : 4 élèves) tout en collaborant. Ils ont indiqué que leurs idées se sont formées au fur et à mesure et qu'ils ont été amenés à demander de l'aide (leçon 11 : 5 élèves). Le travail de réalisation en collectif relève également des émotions positives liées au plaisir (leçon 11 : 5 élèves ; leçon 12 : 4 élèves).

5. — Discussion

La formation d'apprentis concepteurs nécessite l'apprentissage de la recherche d'idées innovantes et adaptées au contexte (Bonnardel, 2006).

La phase de conception se caractérise par la résolution de problèmes. Cette activité complexe favorise la recherche d'idées et la prise de décisions du concepteur en regard des différentes contraintes du produit à concevoir et à réaliser. La pédagogie du projet, orientée sur la conception, la réalisation et la socialisation d'un objet, participe à impliquer l'apprenant de manière collective ou individuelle. Par ailleurs, cette pédagogie favorise le développement de la créativité des apprenants (Besançon et Lubart, 2015).

Dans le cadre de cette recherche exploratoire réalisée sur 13 semaines à l'aide d'une pédagogie du projet à l'école obligatoire, nous avons identifié et observé différents facteurs du processus créatif des élèves engagés dans la co-conception d'un produit textile. Notre hypothèse générale s'est concentrée sur la mobilisation du processus créatif des apprentis concepteurs à travers différents facteurs : cognitifs, conatifs, émotionnels et environnementaux en regard de différentes étapes d'un enseignement par projet.

La planification de cette séquence d'enseignement-apprentissage a débuté par une amorce du projet (leçon 1). En regard des figures 3, 4 et 5, la première leçon orientée sur l'amorce du projet donne lieu à des résultats élevés de l'utilisation de savoirs déjà présents, mais également au niveau de la motivation, de l'attitude volontaire, de la structuration, du travail en équipe (pour 4 élèves), de la patience et de l'attitude volontaire au travail (pour 3 élèves).

Les leçons 2, 3, 4 et 5 orientées sur l'acquisition des techniques et des connaissances ont privilégié l'expérimentation dans le cadre d'ateliers techniques. Cette approche de la pédagogie du projet participe à la construction du savoir par l'expérience et par essais (leçon 1 : 4 élèves ; leçons 2 et 3 : 3 élèves). Nous rappelons que la créativité nécessite pour l'individu la maîtrise du champ de connaissances (Lubart *et al.*, 2003). Par ailleurs, nous observons que ces leçons ont peu contribué à mobiliser des phases de définition du problème, d'exploration des idées ou de sélection des idées. Cependant, elles participent à trouver des idées (leçon 4 : 5 élèves) et à favoriser leur maturation (leçon 3 : 3 élèves). Cette approche par expérimentation et essai contribue au questionnement des élèves (leçons 3 et 4 : 5 élèves). De ce fait, l'apprentissage par expérience favorise une attitude de questionnement indispensable à l'engagement des élèves tout en étant spécifique à la pédagogie du projet (Huber, 2005 ; Tilman, 2004). Nous relevons que la prise en compte des contraintes, étape essentielle pour générer des idées adaptées au sein d'un processus créatif (Didier et Bonnardel, 2020), n'est jamais mentionnée par tous les élèves. À la leçon 5, en amont de la phase de conception du projet en collectif (leçon 6), seuls 3 élèves sur 5 prennent en considération les contraintes du projet.

La leçon 6 orientée sur l'analyse fonctionnelle de l'objet et l'introduction de la co-conception, fait état d'une activité cognitive complexe pour l'ensemble des élèves. Cette leçon fait apparaître différents facteurs tels que trouver des idées, explorer des nouvelles idées, communiquer ses idées, se poser des questions. De plus, l'analyse fonctionnelle et le début de la conception permettent d'observer un affinement et un approfondissement des idées pour les apprentis concepteurs (pour 4 élèves) et une prise en compte des contraintes (pour 3 élèves). Simon (1995) caractérise la conception comme une conversation réflexive entre le concepteur et son croquis. Zeisel (1981) parle d'un affinement progressif de l'image mentale du produit à concevoir qui évolue jusqu'à la décision du concepteur de réaliser le produit. Nous retrouvons ces aspects dans les processus créatifs des apprentis concepteurs au sein de leur démarche de conception.

La co-conception du produit textile, débutée dans la leçon 6, fait apparaître une augmentation du travail en collectif (4 élèves). Cette activité de conception en collectif favorise la communication graphique et orale (5 élèves). Par ailleurs, nous constatons pour la majorité des élèves un renforcement de leur autonomie qui est une des spécificités de la pédagogie du projet (Boutinet, 2012). Les compétences

de collaboration et de communication ont été développées et travaillées par le projet en collectif pendant cette sixième leçon.

Les leçons 7 et 8 sont orientées sur la recherche individuelle dans des phases qui articulent conception et réalisation de la trousse. Elles indiquent une évolution dans le processus d'idéation tout en permettant de trouver des idées (4 élèves) et d'affiner des idées (leçon 8 : 4 élèves). Pour favoriser la recherche d'idées, il convient de laisser du temps et de constituer des situations d'enseignement qui utilisent l'imagination des apprenants (Jeffrey et Craft, 2004). Les leçons 6, 7 et 8 participent à favoriser un enseignement permettant de solliciter les phases de recherches, mais également d'élaboration des idées.

Les leçons 9 et 10, consacrées à la rédaction du cahier des charges, font état d'une baisse au niveau des résultats liés aux facteurs émotionnels tels que la motivation, la persévérance, la structuration, la patience et l'attitude volontaire. Il en va de même avec le facteur environnemental concernant le travail en équipe. Ceci pourrait s'expliquer par la tâche demandée aux apprenants induisant le passage d'un travail collectif à un travail individuel. La rédaction du cahier des charges reprend une forme plus traditionnelle liée à la scolarité. Cet outil, issu des métiers de la conception (Lebahar, 2007), insuffle une approche plus traditionnelle dans l'enseignement. Le cahier des charges implique un travail d'écriture de la marche à suivre.

Les leçons 11, 12 et 13 orientées vers la réalisation s'inscrivent dans une prolongation de cette démarche de conception qui se clôture avec la réalisation et la présentation du produit. La leçon 11 indique la poursuite des questionnements pour l'ensemble des élèves qui continuent de trouver des idées, mais également d'amener leurs idées à maturation (leçons 11 et 12).

L'activité de socialisation répond aux besoins, aux usages et au contexte de réception et d'utilisation du produit. La socialisation du produit est analysée en amont de la réalisation pendant l'activité de conception. Dans le cadre de cette planification, nous relevons une organisation de ces différentes activités réparties de la manière suivante : socialisation (analyses de la réception et l'utilisation du produit) - réalisation (tests, explorations des matériaux et des techniques) - conception (représentation - définition du cahier des charges) - réalisation (production du produit) - socialisation (réception/utilisation) de la trousse.

5.1. — Limites de la recherche

En regard de cette étude exploratoire sur l'enseignement du design textile, nous revenons sur les limites de cette recherche. Celle-ci a été menée sur un échantillon de 5 élèves, qui mériterait d'être élargi à un plus grand nombre d'élèves. Par ailleurs, nous souhaitons préciser également les apports et les limites du carnet du processus créatif. Cet outil a permis d'accéder aux facteurs cognitifs, conatifs, émotionnels et environnementaux du processus créatif des élèves et de travailler la métacognition. Par son utilisation au quotidien sur les 13 semaines, il a participé à la conscientisation des modes de pensée et des stratégies d'apprentissage. L'utilisation de cet outil d'apprentissage associé à la conception, à la réalisation et à la socialisation d'un objet concret renforce la conscientisation et la métacognition employée au sein d'une pédagogie du projet. Cependant, son utilisation ne permet pas d'explicitier les apprentissages réalisés au sein d'une démarche STEAM. De ce fait, il aurait été également pertinent d'évaluer les apprentissages réalisés par les élèves à cet égard dans le cadre de ce projet textile. Sur le plan méthodologique, l'utilisation dans cette recherche d'une approche quantitative mériterait également d'être complétée par une approche qualitative. Celle-ci permettrait de mieux nuancer la lecture et l'interprétation des résultats, et de gagner en compréhension en ce qui concerne l'accès aux points de vue des élèves positionnés en posture d'apprentis concepteurs.

Conclusion

Former des apprentis concepteurs capables de concevoir et de réaliser des produits innovants et adaptés, tout en devant répondre à différents types de contraintes, nécessite une pédagogie orientée sur le développement de la créativité, de l'autonomie et des compétences (Didier *et al.*, 2017). Depuis le XX^e siècle, les techniques Freinet (1967) orientées sur la conception, la réalisation et la socialisation d'objets en contexte de formation (Didier, 2015), continuent de dynamiser les enseignements et la formation. La pédagogie du projet permet également de répondre aux différents besoins des élèves, à savoir la motivation, l'autonomie, la collaboration, la communication, la gestion de contraintes et l'émancipation (Boutinet, 2012 Huber, 2005).

Les innovations didactiques introduites dans l'enseignement du design, se fondent sur la pédagogie du projet tout en apportant des innovations pour la formation à l'aide des activités de conception (Didier et Bonnardel, 2020). Dans cette perspective, l'apprentissage basé sur la conception d'objets participe au développement de la créativité auprès des concepteurs et des apprentis concepteurs (*Ibid.*, 2020). Dans cette étude exploratoire, réalisée en contexte scolaire, les différentes étapes d'un enseignement par projet font apparaître une mobilisation de la créativité des apprenants pendant l'analyse fonctionnelle et l'activité de conception du produit. En revenant sur l'observation des facteurs cognitifs, conatifs, émotionnels et environnementaux, l'analyse fonctionnelle et l'activité de conception nous informent d'une activité complexe au sein du processus créatif des élèves. Inversement, dans le cadre de cette pédagogie du projet, les phases d'apprentissage fondées sur l'expérimentation et l'essai ne font pas apparaître de la recherche d'idées, de l'approfondissement ou de l'association des idées indispensables pour trouver des idées créatives. Cependant, l'appropriation des techniques et des savoirs sur le design textile, travaillés à l'aide d'ateliers, contribue à la construction de la maîtrise du champ de connaissance, nécessaire à la créativité (Lubart *et al.*, 2015).

Le questionnement des apprenants, présent tout au long du projet, atteste d'une attitude active et impliquée des élèves. Cet enseignement du design textile, par sa volonté de mettre les élèves en posture d'apprentis concepteurs, contribue à la formation des idées, à leurs associations, ainsi qu'à l'exploration de nouvelles pistes. Cette étude relève également l'émotion liée au plaisir qui intervient de manière prépondérante tout au long du processus créatif pour l'ensemble des élèves pendant toute la séquence. À l'aide d'une pédagogie du projet, l'enseignement du design orienté sur une activité de co-conception de produit, peut activement contribuer à développer le processus créatif, la communication, la collaboration et le plaisir des apprentis concepteurs. ◀

REMERCIEMENTS:

Nous tenions à remercier Nathalie Pérona, Alessandro Chianese et Florence Quinche pour leurs précieuses contributions dans le cadre de cette recherche.

RÉFÉRENCES

- BESANÇON, M. ET LUBART, T. (2015). *La créativité de l'enfant : évaluation et développement*. Bruxelles : Mardaga.
- BONNARDEL, N. (2006). *Créativité et conception : Approches cognitives et ergonomiques*. Marseille : Solal.
- BOTELLA, M., DIDIER, J., TROUVÉ, J., ATTANASIO, R. ET LAMBERT, M.-D. (2019, June). *How Can The Observation of the Dynamic Process of Pupils Help Them in their Process ?* Paper presented at the The European Collaborative Creativity Conference (EC3), Bologna, Italy. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12162/372111>
- BOTELLA, M., NELSON, J. ET ZENASNI, F. (2017). It is Time to Observe the Creative Process : How to use a Creative process Report Diary (CRD). *The Journal of Creative Behavior*, 53(2), 211-221. DOI: 10.1002/jocb.172
- BOTELLA, M., ZENASNI, F. ET LUBART, T. (2011). A Dynamic and Ecological Approach to the Artistic Creative Process of Arts Students: An Empirical Contribution. *Empirical Studies of the Arts*. Retrieved at <https://doi.org/10.2190/EM.29.1.b>
- BOUTINET, J. P. (2012). La figure du projet comme forme hybride de créativité. *Spécificités*, (1), 7-20.
- COULTER, J. (2018). The Designers Leap : Boundary Jumping to Foster Interdisciplinarity between Textile Design and Science. *Journal of Textile Design Research and Practice*, 6(2), 137-162
- DEFORGE, Y. (1990). *L'œuvre et le produit*. Seyssel : Champ Vallon.
- DIDIER, J., ATTANASIO, R., LAMBERT, M.-D. ET BOTELLA, M. (2021). Un carnet du processus créatif pour développer les apprentissages. *Educateur (L)*, 8, 15-16. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/5127>
- DIDIER, J. ET N. BONNARDEL, N. (dir.) (2020). *Didactique de la conception*. Belfort-Montbéliard : UTBM.
- DIDIER, J. (2018). Technical culture and innovation culture : reconciling through design. Dans M. Chouteau, J. Forest et C. Nguyen (dir.), *Science, Technology and Innovation Culture* (Vol. 3, p. 117-135). London, UK : ISTE Ltd. Retrieved from <http://hdl.handle.net/20.500.12162/1963>
- DIDIER, J., LEQUIN, Y.-C. ET LEUBA, D. (dir.) (2017). *Devenir acteur dans une démocratie technique - Pour une didactique de la technologie*. Belfort, France : Pôle éditorial de l'Université de Technologie Belfort-Montbéliard (UTBM). <http://hdl.handle.net/20.500.12162/1215>
- DIDIER, J. (2015). La pédagogie du projet et la posture d'auteur de l'élève. Dans N. Giauque et C. Tièche Christinat (dir.), *La pédagogie Freinet concepts, valeurs, pratiques de classe* (p. 135-144). Lyon, France : Chronique Sociale.
- DIDIER, J. ET LEUBA, D. (2011). La Conception d'un Objet : un Acte Créatif. *Prismes - Revue Pédagogique de la HEP Vaud*, 15, 32-33.
- EICHELBERGER, E., ET RYCHNER, M. (2008). *Textilunterricht : Lesarten eines Schulfachs*. Zürich : Pestalozzianum.
- EICHELBERGER, E. (dir.) (2014). *Weiter im Fach. Textil Gestalten erkenntnis und lernendenorientiert unterrichten*. Hohengehren : Schneider.
- FREINET, C. (1967). *Le Journal scolaire*. Paris : Éditions de l'École moderne française.
- HUBER, M. (2005). *Conduire un projet-élèves*. Hachette Éducation.
- JEFFREY, B. ET CRAFT, A. (2004). Teaching creatively and teaching for creativity : distinctions and relationships. *Educational Studies*, 30(1), 77-87.
- LEBAHAR, J. C. (2007). *La conception en design industriel et en architecture : désir, pertinence, coopération et cognition*. Paris : Lavoisier.
- LEQUIN, Y.-C. (2020). Apprendre à codécider souverainement dans une société complexe. Dans J. Didier et N. Bonnardel (dir.), *Didactique de la conception* (p. 251-262). Belfort-Montbéliard : UTBM.
- LEHRPLAN 21. (2014). *Deuschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz, Luzern*. Retrieved from <http://vorlage.lehrplan.ch/downloads.php>.
- LUBART, T.I., MOUCHIROUD, C., TORDJMAN, S. ET ZENASNI, F. (2003/2015). *La psychologie de la créativité*. Paris : Armand Colin.
- MATLIN, M.W. (2001). *La Cognition*. Bruxelles : De Boeck Université.
- POLDBERG, M. M., TRAININ, G. ET ANDRZEJCZAK, N. (2013). Rocking Your Writing Program : Integration of Visual Art, Language Arts, & Science. *Journal for Learning through the Arts*, 9(1), n1.
- SIMON, H. A. (1995). Problem forming, problem finding and problem solving in design. Dans A. Collen et W. Gasrparski (dir.), *Design & Systems* (p. 245-257). New Brunswick : Transaction Publishers.
- STARKO, A. J. (1995). *Developing creativity in the classroom : Schools of curious delight*. White Plains, NY : Longman Publishers.
- STERNBERG, R. J. ET LUBART, T.I. (1995). *Defying the crowd : Cultivating creativity in a culture of conformity*. Free press.
- STERNBERG, R. ET WILLIAMS, W. (1996). *How to develop student creativity*. Alexandria, VA : Association for Supervision and Curriculum Development.
- TILMAN, F. (2004). *Penser le projet Concept et outils d'une pédagogie émancipatrice*. Lyon : Chronique sociale.
- VUILLE, F., MASSY, G., BOULET, S., HOZNOUR, P., DIDIER, J., PÉRONA, N. ET CHIANESE, A. (2021, avril). *Enseigner les Activités Créatives sur Textiles dans une approche STEAM*. Communication présentée à Professionnalité et didactique des arts et de la technologie : quels rapports aux savoirs ? Journée scientifique, doctorale et professionnelle en didactique des arts et de la technologie, Journée à distance, Suisse. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/5078>
- WINNER, E., GOLDSTEIN, T. R. ET VINCENT-LANCRIN, S. (2014). Does arts education foster creativity ? The evidence so far. *International yearbook for research in arts education*, 2, 95-100.
- YAKMAN, G. & LEE, H. (2012). Exploring the Exemplary STEAM Education in the U.S. as a Practical Educational Framework for Korea. *Journal of the Korean Association For Science Education*, 32(6), 1072-1086.
- ZEC, P. (2015). *Every Product Tells a Story*. Essen, Germany : Red Dot Edition.
- ZEISEL, J. (1981). *Inquiry by design, tools for environmental behavior research*. Cambridge, M.A : Cambridge University Press.