



Nouvelles possibilités de création intrinsèques à la technologie d'impression numérique textile à jet d'encre

Christine Schweizer Simac

► To cite this version:

Christine Schweizer Simac. Nouvelles possibilités de création intrinsèques à la technologie d'impression numérique textile à jet d'encre. Autre. Université de Haute Alsace - Mulhouse, 2009. Français. NNT : 2009MULH3147 . tel-00618326

HAL Id: tel-00618326

<https://theses.hal.science/tel-00618326>

Submitted on 1 Sep 2011

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Année 2009

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'INGÉNIEURS SUD ALSACE
LABORATOIRE DE PHYSIQUE ET MÉCANIQUE TEXTILES
UNIVERSITÉ DE HAUTE ALSACE

**NOUVELLES POSSIBILITÉS DE CRÉATION INTRINSÈQUES À LA
TECHNOLOGIE D'IMPRESSION NUMÉRIQUE
TEXTILE À JET D'ENCRE**

par **Christine SCHWEIZER SIMAC**

sous la direction de
M.Pr.Marc RENNER et M.Pr.Germain ROESZ

THÈSE
pour l'obtention du titre de

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE HAUTE ALSACE
Discipline : Sciences Pour l'Ingénieur

Jury de thèse :

Pr.Sylviane LEPRUN
Pr.Eric DEVAUX
Pr. Catherine DACREMONT
Pr.Michel BASSET
Pr.Germain ROESZ
Pr.Marc RENNER
Mr.Jörg BAUMANN

Université de Bordeaux
ENSAIT Lille
Université de Bourgogne
ENSISA Mulhouse
Université de Strasbourg
INSA Strasbourg
Création BAUMANN

Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur
Co-directeur
Directeur
Membre invité

Résumé

Contrairement à l'industrie graphique qui s'est très rapidement convertie à l'impression numérique à jet d'encre, l'industrie textile manifeste de fortes réticences envers cette nouvelle technologie. Ce procédé d'ennoblissement offre pourtant, dans les domaines de la création et de la production, de nombreuses possibilités d'innovation. L'objectif de ce travail est, d'une part de mettre en exergue le potentiel créatif iconographique de cette technologie et d'expliquer les changements de la notion de dessin textile qu'il induit. D'autre part, en les confrontant aux limites actuelles de l'impression traditionnelle aux cadres, il détaille les nouveaux modes de production à même d'insuffler une nouvelle dynamique aux métiers de l'impression textile. En dernier lieu, sont exposés les facteurs environnementaux qui seront appelés à jouer un rôle de plus en plus important dans l'économie du futur. L'ensemble offre ainsi une présentation complète et actualisée des différents aspects de l'impression textile à jet d'encre.

Mots-clés : impression textile, numérique, jet d'encre, création, image, couleur

Abstract

Contrary to the graphics industry that very quickly adopted the digital inkjet printing, the textile industry is very reticent to move into this new technology. Nevertheless, this printing process offers many opportunities for innovation in the fields of design and production. There are three main objectives to this study. The first is to focus on the creative potential of this technology and to explain the changes of textile design thereby induced. The second is to present the new production methods and to compare them to the current limitations of conventional screen printing. These methods will be able to inspire new dynamics in the textile printing industry. The third objective is to expose the environmental factors that will become more and more important in the future economy. The combination of these elements will provide a global and modern picture of the different aspects of textile inkjet printing.

Keywords : textile printing, digital, inkjet, design, image, color

Remerciements

Le travail exposé dans ce manuscrit a été réalisé au Laboratoire de Physique et Mécanique Textile de l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Sud Alsace. Il s'est déroulé parallèlement à mon activité d'enseignement dans le cadre d'un poste de Professionnel Associé à Temps Partiel à l'ENSISA puis a bénéficié d'un financement de l'Association pour le Développement de la Formation et de la Recherche Textiles.

Je tiens à remercier tout particulièrement mes directeurs de thèse, Messieurs Marc Renner et Germain Roesz, qui m'ont poussée et encouragée à entreprendre ce travail de thèse, me permettant ainsi de pérenniser mon expérience accumulée tout au long de mes années de pratique dans les domaines textile et numérique. Plus habituée au rôle d'enseignant qu'au statut d'étudiante, leur soutien m'a été précieux pour retrouver les réflexes académiques afin de m'acquitter au mieux de cette tâche.

Je souhaite témoigner ma gratitude à tous les industriels que je côtoie depuis de nombreuses années et qui ont répondu avec gentillesse à mes innombrables questions. Je remercie notamment Madame Marie-Pierre Dumaine, des sociétés MICHEL et GRAIN DE COULEUR, pionnière de l'impression textile numérique à jet d'encre en France. Son soutien indéfectible, sa gentillesse et la disponibilité de toute son équipe pour résoudre les nombreux défis techniques auxquels je les ai soumis, m'ont été très précieux.

Je suis très honorée que Monsieur Joerg Baumann de l'entreprise CREATION BAUMANN, qui a été l'un des premiers industriels en Europe à produire des étoffes en impression numérique à jet d'encre et qui produit des imprimés remarquables, ait accepté de participer au jury de cette thèse. Je tiens à remercier chaleureusement Madame Arlette Ballinari, responsable du département d'impression numérique de cette entreprise. Nos innombrables discussions et ses conseils judicieux m'ont été d'une grande aide.

Ma reconnaissance va également à Madame Sylviane Leprun et Monsieur Eric Devaux pour avoir accepté de se plonger dans cet univers textile, assurément éloigné de leurs spécialités, et de faire également partie du jury de cette thèse.

Que toutes les personnes qui, d'une façon ou une autre, m'ont aidé par leurs conseils, leur soutien, leur présence tout au long de cette aventure en soient ici vivement remerciées.

Sommaire

Remerciements	1
Sommaire	3
Introduction	7
 Chapitre 1 : L'image numérique textile : une nouvelle esthétique	
1: Un nombre illimité de couleurs	11
1.1 : Les dessins multicolores	11
• Les dessins multicolores en impression textile aux cadres	12
• Les dessins multicolores en impression textile à jet d'encre	14
1.2 : Les dégradés de couleurs	16
• Les dégradés de couleurs en impression textile aux cadres	16
• L'obtention d'un dégradé de couleurs avec les outils numériques	18
• Les dégradés de couleurs en impression textile à jet d'encre	20
• Les dégradés de couleurs conçus numériquement	21
1.3 : Les effets photographiques	24
• Le dessin réaliste en impression textile aux cadres	25
• Le dessin textile réalisé numériquement	27
• L'attrait du réalisme photographique	28
• Le réalisme en impression textile à jet d'encre	29
• La reproduction d'images photographiques	30
• La composition d'images photographiques	34
1.4 : Les effets infographiques	37
• Les images composites	37
• Les déformations d'images	40
• Les images de synthèse	41
• Les simulations de textiles	41
• Les images de synthèse en 3D	44
• Les fractales	46
 2 : Une grande finesse de trait	48
2.1 : La finesse de trait en en impression textile aux cadres	48
2.2 : La finesse de trait en en impression textile à jet d'encre	51
 3 : Des dimensions variables	53
3.1 : Les modes de répétition	53
• Les logiciels graphiques usuels	54
• Les logiciels professionnels textiles	54
• Les répétitions aléatoires	56
3.2 : Les dessins non répétitifs	57
• Les dessins de pleine largeur	57
• Les motifs « placés »	59
• Les dessins de très grandes dimensions	61
 Chapitre 2 : L'impression textile à jet d'encre : de nouveaux modes de production	
1 : Les métrages minimaux de production	65
1.1 : Les modèles uniques	66
• Les modèles uniques en Haute Couture	66
• Les modèles uniques chez les créateurs de mode	67
• Les modèles uniques dans les arts de la scène	67
• Les modèles uniques chez les artistes	68
• Les modèles uniques dans l'évènementiel	70

• Les modèles uniques pour tout un chacun	71
1.2 : Les petites séries	73
• Les petites séries chez les artistes	73
• Les petites séries chez les créateurs	73
• Les petites séries pour l'échantillonnage industriel	75
• Les petites séries pour les bureaux de tendances	76
• Les petites séries pour les équipes de sport	78
• Les petites séries dans la signalétique publicitaire et événementielle	78
2 : Les étapes de production	79
2.1 : Les étapes de production en impression textile aux cadres	79
2.2 : Les étapes de production en impression textile à jet d'encre	80
• L'échantillonnage industriel	81
• La production industrielle	82
• Mass customization ou la personnalisation de masse	83
• La vente de produits textiles par Internet	85
3 : Les facteurs environnementaux	89
3.1 : Le cycle de l'eau : consommation et rejets	89
• L'impression transfert	92
3.2 : Les déchets génériques	93
3.3 : La consommation d'énergie	94
• L'impression fixée-lavée	94
• L'impression pigmentaire	95
• L'impression transfert	96
3.4 : L'utilisation de l'espace	97
 Chapitre 3 : Les limites actuelles de l'impression textile à jet d'encre	
1 : La conformité des couleurs	99
1.1 : Les encres textiles	99
1.2 : Les supports textiles	101
1.3 : Les réglages de l'imprimante	103
2 : Les largeurs d'impression	104
3 : Le savoir faire	105
 Conclusion	107

Annexe 1 : L'impression textile traditionnelle aux cadres

1 : Les outils	111
1.1 : Les cadres plats	111
• L'impression manuelle	111
• L'impression semi-automatique	113
• L'impression automatique	114
• Les carrousels: l'impression d'articles confectionnés	115
1.2 : La fabrication des cadres plats	116
• La gravure des cadres plats	116
1.3 : Les cadres rotatifs	118
1.4 : La fabrication des cadres rotatifs	121
• La gravure des cadres rotatifs	123
2 : Le dessin textile	125
2.1 : La nature du dessin	125
2.2 : La mise en répétition du dessin	126
2.3 : La séparation des couleurs	128
2.4 : Les variantes de couleur	130

Annexe 2 : L'impression numérique textile à jet d'encre

1 : Les imprimantes à jet d'encre	133
1.1 : Historique	133
1.2 : L'architecture des machines	140
• Les machines de type « plotter »	140
• Les machines dites « de production »	141
• Les machines de type « intermédiaire »	143
• Les machines pour articles confectionnés	146
• Les machines pour tapis et autres supports épais	147
• Les machines planes de grands formats	149
1.3 : Les têtes d'impression	150
• La technologie du jet d'encre continu	150
• La technologie du jet d'encre avec gouttes à la demande	152
• La formation de gouttes par activation thermique	152
• La formation de gouttes par activation piézoélectrique	153
1.4 : Les logiciels de pilotage	155
• Le logiciel de gestion du fonctionnement mécanique	156
• Les logiciels de transmission et de gestion des données à imprimer	156
• La transformation de pixels en points d'encre	157
• La transformation de couleurs additives en couleurs soustractives	158
• Les logiciels de pilotage externes	159
1.5 : L'impression transfert	161
• Le transfert par sublimation	161
• Le transfert des plastisols	163
2 : Les encres	165
2.1 : Les encres réactives	167
2.2 : Les encres acides	168
2.3 : Les encres dispersées	170
2.4 : Les encres pigmentaires	172
2.5 : Les encres UV	173
3 : Les supports textiles	175
3.1 : Les prétraitements	175
• Les prétraitements pour l'impression en encres réactives	177
• Les prétraitements pour l'impression en encres acides	177
• Les prétraitements pour l'impression en encres dispersées	178
• Les prétraitements pour l'impression en encres pigmentaires	179
3.2 : Les post-traitements	179
4 : L'image numérique	181
4.1 : La nature de l'image numérique	181
• Les images vectorielles	181
• Les images bitmap	181
• La résolution de l'image	183
• Les formats d'image	183
4.2 : La couleur numérique	184
• L'espace colorimétrique XYZ CIE	184
• L'espace colorimétrique L*a*b* CIE	185
• L'espace colorimétrique RVB	186
• L'espace colorimétrique CMJ	187
4.3 : La gestion de la couleur	188
• L'espace colorimétrique de référence	188
• Les profils colorimétriques	188
• Le module de gestion des couleurs	189
• Le calibrage de l'imprimante	190
• L'élaboration des profils d'imprimantes	191

Bibliographie	193
Références Internet	201
Lexique textile	209
Lexique informatique	215

Introduction

Contexte

La technologie de l'impression numérique à jet d'encre a été développée, par diverses entreprises dès les années 50, pour répondre aux besoins de la bureautique et de l'industrie graphique. Ces mêmes fabricants ont rapidement essayé de transposer le procédé, dédié à l'origine à l'impression du papier, aux textiles. Néanmoins, confrontée aux contraintes spécifiques de ce type de support, l'adaptation n'a pas été aussi aisée que prévue. Ce n'est qu'au milieu des années 90 que des imprimantes pour textiles, technologiquement fiables, sont mises sur le marché. Dès lors, contrairement à l'industrie graphique où l'impression sur papier connaît une transition rapide et inéluctable vers le numérique, les professionnels de l'impression textile ne vont cesser de dénigrer cette technologie. Perçue en tant que remplacement de l'outil conventionnel qu'est l'impression aux cadres, elle n'est à leurs yeux, ni compétitive, ni qualitative.

Encore de nos jours, bien que la technologie des imprimantes ait fait d'énormes progrès, plus particulièrement en terme de vitesse et de fidélité de l'impression, et que des modèles industriels aient vu le jour, ce désintérêt reste majoritaire. Alors que les dernières entreprises d'impression textile rescapées en Europe ont de plus en plus de mal à s'imposer sur le marché mondial, seules quelques entreprises pionnières ont commencé à envisager l'utilisation de l'impression à jet d'encre comme une alternative à ce déclin. Parallèlement, les entreprises graphiques, par le biais de procédés simplifiés, s'approprient de plus en plus rapidement les supports textiles dépossédant par la même les professionnels du textile d'une partie de leurs marchés.

Quel est donc le visage de l'impression numérique textile à jet d'encre aujourd'hui ? Quels sont les potentiels et les limitations intrinsèques à sa technologie ?

Objectifs

Ma double formation de designer textile et d'infographe m'a permis de côtoyer deux univers très différents : celui de l'impression textile et celui de la création numérique. A l'origine très éloignées, leurs démarches créatives se sont retrouvées confrontées l'une à l'autre à travers ces nouveaux outils que sont les imprimantes à jet d'encre. Les imprimeurs textiles, forts de leur savoir-faire mais prisonniers de leurs pratiques ancestrales, ont - à de rares exceptions près - complètement négligé les possibilités créatives de cette nouvelle technologie. Quant aux créateurs numériques, forts de leur dextérité informatique, ils ont totalement sous-estimé les spécificités du médium et du dessin textiles.

L'objectif de ce travail est de démontrer, qu'en alliant les caractéristiques de ces deux domaines, l'impression textile à jet d'encre recèle un énorme potentiel d'innovation et de création. Mon argumentation se développe autour des différents phénomènes qui sont irréalisables en impression conventionnelle aux cadres et que la technologie du jet d'encre rend possible. Elle s'articule autour de deux axes de réflexion.

Le premier est consacré aux nouvelles possibilités de création en terme d'image et les changements de la notion de dessin textile qu'elles induisent. Il est basé sur les aspects formels de l'image textile et analyse les différents effets plastiques réalisables grâce aux technologies numériques. Il est organisé en sections traitant chacune des facteurs déterminants de ces nouvelles possibilités. Il s'agit :

- du nombre illimité de couleurs
- de la grande finesse de traits
- des dimensions variables.

Pour chaque thème sont exposées les stratégies actuelles de l'impression conventionnelle aux cadres et leurs limitations, puis les éléments innovants de l'impression à jet d'encre sont mis en exergue ainsi que les changements esthétiques résultant de leur utilisation. Les changements radicaux dans la manière de concevoir un dessin textile que l'emploi de cette technologie sous-entend sont présentés et permettent de proposer une première analyse des réticences à son encontre des professionnels de l'impression textile traditionnelle.

Le second axe de réflexion est dédié aux nouveaux modes de production inhérents à l'impression à jet d'encre. Il souligne les limites de l'impression conventionnelle et propose des moyens de pallier à ces manques en définissant de nouvelles stratégies d'exploitation. Il est organisé autour des thèmes suivants :

- les quantités minimales de production
- la réactivité des processus
- les facteurs écologiques

Ces nouveaux modes de production ouvrent des perspectives de marchés jusque là inaccessibles à l'impression. Les petites entreprises, les créateurs, voire tout un chacun, peuvent désormais avoir accès à ses outils. Les nouvelles applications et opportunités qui en résultent sont explicités et abondamment illustrées.

En dernier lieu, une ébauche des avantages de l'impression à jet d'encre en terme d'impact environnemental est proposée. Ce facteur, de nos jours encore largement négligé, pourrait être appelé à jouer un rôle de plus en plus important dans l'économie du futur.

Cependant la technologie de l'impression textile à jet d'encre étant relativement récente, elle présente encore certaines limitations. Celles-ci sont plus de l'ordre de la mise en œuvre des processus complexes qu'inhérents à la technologie même. Elles s'articulent autour de :

- la conformité des couleurs
- le réglage des machines
- les largeurs d'impression

L'état des lieux, à ce jour, est proposé dans ce dernier chapitre.

Perspectives

A travers mes nombreuses interventions, aussi bien dans les milieux industriels que créatifs, j'ai constaté une profonde méconnaissance de l'impression textile à jet d'encre et de son potentiel. Ce travail se veut un premier élément de réponse à cet état de fait en proposant une approche de cette technologie dans son ensemble. Cependant, il se veut avant tout une réflexion approfondie sur les possibilités de créations intrinsèques à cette technologie. Les ouvrages consacrés à l'impression textile à jet d'encre se focalisent le plus souvent sur des aspects techniques précis. Même dans des ouvrages d'approche plus générale, la thématique de la création n'est abordée que très succinctement, par tout au plus quelques lignes. Cette démonstration souhaite non seulement pallier ce manque d'information, mais aimerait aussi susciter l'investissement dans les opportunités créatives qu'offre l'impression textile à jet d'encre.

A court terme, une exposition, basée sur cette réflexion, est prévue au Musée de l'Impression sur Etoffes de Mulhouse. Elle permettra d'une part, de sensibiliser le grand public à ces nouvelles formes d'impression textile et d'autre part de collecter, auprès des entreprises pionnières, des exemples de leurs réalisations en vue de les archiver pour le futur.

A moyen terme, ce travail de thèse me semble un exemple concret des principes de l'interdisciplinarité entre des domaines techniques et artistiques. Il démontre comment des aspects, souvent présentés comme antagonistes, peuvent mutuellement s'enrichir. Il peut, dès lors, se révéler un moyen de diffuser des connaissances techniques dans les milieux créatifs textiles et des connaissances artistiques dans les milieux techniques textiles.

Plan

Le plan est construit autour des deux axes de réflexion. Le premier chapitre détaille les nouvelles possibilités de création en terme de dessin textile. Il reprend les principales caractéristiques de l'impression à jet d'encre en trois parties; correspondant chacune à une de ces spécificités que sont la multiplicité des couleurs, la finesse de trait et les dimensions variables.

Le second chapitre décrit les nouveaux modes de production inhérents à la technologie d'impression à jet d'encre. Il s'appuie sur les caractéristiques principales de ces nouveaux modes à savoir : les quantités minimales de production, la réactivité des processus et les facteurs écologiques.

Le dernier chapitre détaille les limitations actuelles de cette technologie tant du point de vue de la conformité des couleurs, des réglages des machines que des largeurs d'impression

Une importance toute particulière a été portée à l'iconographie. Il m'a en effet semblé essentiel d'étayer le propos de façon visuelle. Certains phénomènes sont difficiles ou complexes à expliciter par le texte alors que l'image rend la compréhension plus aisée. Les documents iconographiques ont donc été soigneusement choisis afin de compléter ou d'illustrer le discours. Ils sont référencés de manière à pouvoir être situés dans leur contexte.

Nous avons délibérément choisi de mettre en Annexes toutes les données techniques concernant les procédés d'impression textile tant de l'impression conventionnelle aux cadres que de l'impression numérique à jet d'encre. La bibliographie dédiée à ces deux thématiques étant relativement succincte, les descriptions et analyses proposées sont surtout basées sur mon expérience dans ces domaines. Elles résultent de la fréquentation, pendant de longues années, des industriels de l'impression et du numérique, de la visite de salons professionnels et de mon expérience propre en tant que designer et infographe. Le domaine de l'impression à jet d'encre étant en constante évolution, les données sont sujettes à variations. Afin d'établir un point de comparaison, les données techniques concernant les machines sont celles présentées lors du dernier salon international dédié aux machines textiles, l'ITMA de Munich en septembre 2007. Les références Internet ont, quant à elles, été arrêtées en date de février 2009.

Pour permettre une bonne compréhension des termes professionnels en usage dans les univers informatique et textile, deux lexiques leur sont consacrés en fin d'ouvrage. Dans la même optique, nous avons organisé les références bibliographiques d'après la structure du plan. Les références Internet concernant les entreprises, créateurs et autres acteurs de l'impression textile ont été rassemblées dans une partie indépendante.

Chapitre 1

L'image numérique textile : une nouvelle esthétique

1: Un nombre illimité de couleurs

Toute personne, s'intéressant à l'impression textile, qui découvre l'impression à jet d'encre se rend immédiatement compte que, contrairement à l'impression traditionnelle aux cadres où les couleurs des dessins sont déterminées par le nombre de cadres (voir Annexe 1/ 2), la technologie de l'impression par jet d'encre permet d'obtenir un nombre théoriquement illimité de couleurs. De ce fait, certaines caractéristiques des dessins textiles, comme par exemple les effets multicolores ou les dégradés de couleurs peuvent être considérés différemment.

1.1 : Les dessins multicolores

La technique de l'impression multicolore des textiles n'est pas pratiquée en Europe avant le 17^{ème} siècle. De superbes étoffes colorées, les indiennes, arrivent depuis longtemps des rivages de l'Inde, mais ce sont des tissus rares et chers. Avec l'intensification du trafic maritime et la création des Compagnies des Indes, le commerce de ces toiles va s'intensifier et leur coût devenir plus abordable. Toute l'Europe est alors prise d'une véritable frénésie pour ces fines cotonnades de couleurs vives. Si les indiennes suscitent un tel engouement c'est, entre autres, parce qu'elles possèdent des motifs éclatants et multicolores, des tons nouveaux et profonds, des verts, des jaunes, des violets. Non pas que l'Europe ne connaisse pas la polychromie à cette époque là, mais les indiennes avec « *toutes les couleurs dont elles sont peintes et imprimées [sont] d'une vivacité, d'un éclat dont rien n'approche.*¹ » Dès l'installation des premières manufactures d'impression textile en Europe, les artisans chercheront à reproduire cette profusion de couleurs. Tout au long de l'évolution des techniques, les imprimeurs n'auront de cesse d'élargir la palette des couleurs imprimables, notamment grâce à toutes les innovations de la chimie des colorants. L'explosion de couleurs sur les étoffes imprimées connaît son apogée au 19^{ème} siècle. Puis la mode devenant plus sobre, elles vont perdre de leur luxuriance. Mais ce sont les impératifs de rentabilité de la technique d'impression aux cadres, utilisée jusqu'à nos jours, qui vont faire disparaître peu à peu la polychromie des étoffes imprimées. L'impression textile à jet d'encre permet, quant à elle, d'obtenir un nombre illimité de couleur sans que cela n'ait une quelconque incidence sur le coût de production. Un renouveau des étoffes avec une profusion de couleurs est-il à envisager ?

¹ MISE, *Féerie indienne. Des rivages de l'Inde au royaume de France*, Paris, Somogy, 2008, p.13

• Les dessins multicolores en impression textile aux cadres

En impression textile aux cadres, chaque couleur déposée sur le tissu nécessite un cadre qui lui est exclusivement dédié. Or comme la production d'un cadre implique une technologie complexe et coûteuse (voir Annexe 1/1) un des moyens de réduire les coûts consiste à réduire le nombre de cadres employés pour imprimer un dessin. Par conséquent le nombre de couleurs que possèdera le dessin sera également restreint. On peut poser la problématique en termes simples : plus un dessin présente de couleurs, plus il est cher à imprimer. De ce fait, il est possible de classer, de façon schématique, les dessins destinés à l'impression en quatre catégories :

- les dessins de 1 à 5 couleurs sont les dessins utilisés usuellement dans la production industrielle actuelle (Fig. 1)
- les dessins de 6 à 12 couleurs sont des dessins destinés à une moyenne gamme d'étoffes
- les dessins de 13 à 24 couleurs sont dédiés au haut de gamme (Fig. 2)
- les dessins de plus de 24 couleurs sont destinés essentiellement à l'industrie du luxe. Les machines d'impression rotatives (voir Annexe 1/1.2) ne pouvant comporter plus de 24 cadres rotatifs, ces tissus doivent être imprimés aux cadres plats ce qui nécessite nombre d'opérations manuelles.



Fig. 1 : tissus de 1 à 5 couleurs de la collection PATRICIA de l'entreprise IKEA², automne 2007



Fig. 2 : étoffe imprimée d'ameublement haut de gamme Paul SMITH³

Même s'il est difficile d'avoir des chiffres précis, au vu des impératifs de rentabilité de l'industrie textile, la plus grande proportion de tissus imprimés, mondialement, se situe dans les deux premières catégories. Les tissus imprimés avec un grand nombre de couleurs constituent donc des exceptions. Ce sont les entreprises d'impression textile ayant ciblé un marché de niche très haut de gamme qui peuvent proposer ce type d'étoffes. Nous avons gardé en France quelques unes de ces entreprises

² IKEA est un groupe, d'origine suédoise, concepteur et détaillant de mobilier et d'objets de décoration.....www.ikea.com

³ Paul SMITH est un créateur de mode londonien.....www.paulsmith.co.uk

de luxe. Dans le domaine de la décoration, l'entreprise MIE⁴, sise en Alsace, produit sous la marque « Beauvillé »⁵ des tissus imprimés, de haute qualité, pour le linge de table. « *Je considère que Beauvillé n'est pas seulement une marque de mode dans la décoration mais de culture* » cite un publicitaire parisien. Les nappes imprimées ne sont donc pas uniquement considérées comme des objets utilitaires mais comme « *une décoration qui [...] suscite une émotion qui dépasse de loin ses vertus objectives* »⁶. Jouant habilement de ce concept, l'entreprise a su imposer dans un contexte difficile des objets textiles à haute valeur ajoutée. Pour obtenir la haute qualité de ses tissus imprimés la MIE emploie des cadres plats. Ceux-ci sont manipulés mécaniquement pour des dessins n'excédant pas 20 couleurs. Pour des dessins à plus grand nombre de couleurs, ce qui correspond à la majorité de la production, les cadres sont manipulés manuellement. (Fig. 3) De façon usuelle la MIE imprime jusqu'à 36 couleurs par dessin. (Fig. 4)



Fig. 3 : Impression manuelle aux cadres dans l'entreprise alsacienne MIE, 2000



Fig. 4 : Nappe « Arné » de la collection « Beauvillé » comportant 36 couleurs, 2000

Dans le domaine de la mode, une des entreprises de luxe par excellence est « Hermès ».⁷ Bien qu'ayant diversifié sa production ces dernières années, « Hermès » est une marque surtout connue pour ses accessoires parmi lesquels les fameux foulards, « les carrés Hermès ». Ce simple carré de soie est devenu, au fil des générations, synonyme de luxe typiquement français. Les foulards illustrent chaque année des thèmes relevant soit des tendances de mode soit des commémorations. Ce qui fait le charme de ses décors c'est l'extrême précision des dessins tout comme l'extraordinaire sophistication des couleurs. Les « carrés Hermès » peuvent comporter jusqu'à une quarantaine de couleurs. Le travail de transposition d'une esquisse, c'est-à-dire d'un dessin d'artiste, en un dessin

⁴ L'entreprise **MIE**, Manufacture d'Impression sur Etoffes, produit à Ribeauvillé depuis 1756 des étoffes imprimées.

⁵ La marque « **Beauvillé** » est une marque déposée de l'entreprise MIE qui promeut depuis les années 1980 les étoffes de haute qualité pour le linge de table.....www.beauville.com

⁶ Liliane **Borin**, *L'histoire industrielle d'une marque de luxe*, Strasbourg, La Nuée Bleue, 2000, p.62

⁷ **Hermès** est une entreprise française active essentiellement dans le domaine des accessoires haut de gamme et de luxe <http://france.hermes.com>

textile d'une quarantaine de films pour la gravure est un exercice particulièrement complexe. Ce travail nécessite non seulement un œil exercé mais également un savoir-faire hautement qualifié. La plupart des opérations de production ont lieu en région lyonnaise, berceau des métiers de la soierie française. L'impression se fait avec des cadres plats selon le procédé dit « à la lyonnaise » (voir Annexe 1/1.1) Si l'on trouve dans la production d'étoffes de haut de gamme nombre d'impressions de haute qualité, les « carrés Hermès » représentent néanmoins le summum de la technicité en terme de dessin et complexité des couleurs. (Fig. 5 et 6) Sauf exception, le nombre maximum de cadres employés pour l'impression de tels dessins se situe également autour de la quarantaine. Or, même avec un tel nombre de couleurs, le chromatisme d'un dessin est limité. L'interprétation d'une esquisse quelconque en un dessin textile en opérant la réduction de couleurs (voir Annexe 1/ 2.3) que nécessite l'impression aux cadres, induit forcément une stylisation de l'image. Dès lors, nombre d'effets plastiques ne sont pas réalisables avec cette technique.



Fig. 5 : Carré Hermès « La ronde des heures »
comportant 34 cadres d'impression,
Collection Automne -Hiver 1986/1987



Fig. 6 : Carré Hermès « Pani La Shar Pawnee »
dessiné par le peintre texan Kermit Olivier

• Les dessins multicolores en impression textile à jet d'encre

En impression textile à jet d'encre la contrainte du nombre limité de couleurs n'existe plus. De ce fait les créateurs peuvent avoir une approche tout à fait différente de l'esquisse. Il n'y a plus la nécessité de la transposition de l'esquisse en un dessin textile. Il n'y a donc plus ni de stylisation ni de schématisation dues à la décomposition de l'esquisse en un nombre donné de plages de couleurs. L'esquisse a accès direct au tissu. Elle est reproduite de façon pratiquement identique sur le support textile. Actuellement la seule difficulté qui subsiste se situe au niveau de la concordance des couleurs entre les couleurs de l'esquisse originale et celles de l'image imprimée sur tissu. (voir Chapitre 2/4.1) De ce nouveau type d'approche résultent les phénomènes suivants : d'une part la disparition du

savoir-faire des « transpositeurs », ces dessinateurs textiles aptes à transformer toute esquisse en un dessin textile, et d'autre part une ouverture du domaine de l'impression textile à toutes sortes de créateurs, la spécificité du « métier » textile n'étant plus requise. Il faut reconnaître que malgré quelques tentatives historiques⁸, les métiers du textile ont souvent mené une politique protectionniste : Ce n'est que tout récemment qu'ils ont commencé à s'ouvrir à l'interdisciplinarité. Les premiers à profiter de cette nouvelle liberté de l'esquisse sont évidemment les créateurs textiles, donc des gens du « métier » (Fig. 7) Ils peuvent ainsi dessiner leurs motifs sans plus se soucier de leur adaptation à la technique des cadres et donc du nombre de couleurs. Ils peuvent utiliser autant de teintes qu'ils le souhaitent, les faire s'imbriquer les unes dans les autres, employer des dégradés, des effets plastiques, etc. Bref les dessins multicolores peuvent à nouveau avoir droit de cité sur les étoffes Cette nouvelle approche est d'autant plus justifiable, qu'en impression jet d'encre, le nombre de couleurs utilisées n'a aucune incidence sur le prix de production du tissu imprimé.



Fig. 7 : création de Suzanne WIEBE, in *WEAR* ; *Global Magazine*, édition 01.06



Figure 8 : Installation « Flower Ball » du peintre Takashi MURAKAMI⁹, 1998

Pourtant ce phénomène me paraît pouvoir être intéressant pour des catégories de créateurs autres que les créateurs textiles. (Fig. 8) En effet, la matière textile présente des particularités de brillance, de structures, qu'il pourrait être fascinant d'appliquer à des images diverses issues d'autres univers artistiques. Pour que ces nouvelles possibilités puissent être proposées à d'autres domaines, il faudrait qu'il y eût une campagne d'information et de diffusion de cette technologie auprès des utilisateurs potentiels, notamment des écoles d'art ou de design. Or à l'heure actuelle, c'est loin d'être le cas.

⁸ Parmi les créateurs qui ont essayé d'appréhender le textile au milieu d'un contexte plus global citons juste Williams Morris, Sonia Delaunay ou Raoul Dufy.

⁹ **Takashi MURAKAMI** est un artiste contemporain japonais, considéré comme un des chefs de file du mouvement néopop « Superflat »www.takashimurakami.net

1.2 : Les dégradés de couleurs

Les effets plastiques les plus difficiles à obtenir en impression aux cadres sont les dégradés de couleurs. Dans le domaine artistique, un dégradé de couleur est un passage progressif d'une couleur à une autre couleur. Il est le plus souvent employé pour suggérer une illusion d'espace. Ainsi, ses variations de tonalité et de luminosité, sciemment utilisées, traduisent des différences de volumes. Dans toutes les formations artistiques, les fondements de l'art de la couleur sont enseignés dès le début et la maîtrise des mélanges de couleur fait partie des apprentissages de base.

Même si les techniques diffèrent, la manière de procéder pour obtenir en peinture un passage progressif d'une couleur à une autre est grosso modo la suivante : à une couleur de départ – par exemple rouge – est ajoutée par portions infimes de la couleur d'arrivée – par exemple bleue – La couleur obtenue par ce mélange est appliquée à la suite de la partie peinte en couleur rouge de façon à ce que les raccords de tonalité s'effectuent de la manière la plus fluide possible. Cette opération est renouvelée autant de fois qu'il le faut jusqu'à l'obtention, par ces mélanges successifs, d'une plage de la couleur bleue originale. Ce faisant le peintre va créer une multitude de tons intermédiaires entre la couleur rouge et la couleur bleue. L'amplitude du dégradé est donnée par le nombre de tons utilisés entre les deux couleurs des extrémités. La qualité d'obtention d'un passage progressif et continu d'une couleur à l'autre, c'est-à-dire l'obtention d'un dégradé harmonieux et régulier, est entièrement dépendante de la maîtrise de la technique par l'exécutant. Dans son ouvrage de référence « L'art de la couleur » Johannes Itten propose plusieurs types d'exercices permettant d'apprendre à maîtriser les mélanges de couleurs (Fig. 9) Il nous prévient par contre que « *la multiplicité des tons de mélanges possibles montrent la richesse immense de l'univers coloré.* »¹⁰



Fig. 9 : Dégradé de couleur selon : Johannes Itten : Art de la couleur

• Les dégradés de couleurs en impression textile aux cadres

Pour obtenir, en impression aux cadres, un passage progressif d'une couleur à une autre couleur, il n'est pas possible de créer une multitude de tons intermédiaires, comme en peinture, puisque l'impression est limitée par le nombre de cadres employés, et donc par le nombre de couleurs. Il a fallu trouver une autre façon de concevoir la modification progressive de la couleur. C'est le phénomène de variations de densité de points qui est le plus souvent utilisé pour donner l'illusion d'un

¹⁰ Johannes Itten, *Art de la couleur*, Paris, Dessain et Tolra, 1961, p.110

dégradé de couleurs. Le dessinateur va effectuer cette transposition en tenant compte de la destination finale du dessin, des cadres employés et du support textile sur lequel il sera imprimé.

Les types de dégradés de couleur que l'on rencontre le plus souvent en impression textile sont des dégradés d'une couleur quelconque sur un fond de couleur claire, usuellement la teinte du tissu support. La couleur de départ - par exemple rouge - est représentée par une plage très dense de petits points rouges dont la densité va varier sur une distance donnée et qui vont s'espacer de plus en plus, créant ainsi l'illusion d'une tonalité de couleur de plus en plus claire. Cette variation de point sera donc imprimée par un seul et même cadre. Par contre la dimension des points utilisés est dépendante du type de cadre employé et de la dimension de ses perforations. En effet, selon la qualité d'impression envisagée, ces perforations peuvent être plus ou moins larges et plus ou moins espacées. Il est essentiel qu'il y ait adéquation entre la grandeur des points de dessin du dégradé et la grandeur des perforations du cadre. Un point de dessin ne peut pas être plus petit que la perforation du cadre puisque lors de la gravure une perforation entière est débouchée pour laisser passer la « pâte »¹¹ d'impression.

C'est au dessinateur textile, le plus souvent au sein de l'atelier de gravure, qu'échoit la transposition d'un effet de dégradé de couleur en une variation de petits points. Il existe différentes techniques pour obtenir ces dessins. Elles sont dépendantes du savoir-faire de chaque dessinateur mais représentent souvent la marque de fabrique d'un atelier. Par conséquent chaque dessinateur au vu de ses connaissances techniques et de sa sensibilité particulière va interpréter le dégradé de couleur en décidant comment et à quel endroit placer les tons intermédiaires et par quelles densités de points les représenter.

Lorsque les variations de points sont dessinées à la main, il va s'efforcer obtenir, avec des points de dimensions identiques, un effet picoté régulier mais non uniforme, désigné dans le langage professionnel par le terme de « poudré » (Fig. 10). De tout temps les dessinateurs ont employé divers outils pour se faciliter l'obtention des points, que ce soit la plume, le rotring ou l'aérographe. Chaque outil ayant la particularité de pouvoir être réglé de façon à générer des points de la dimension voulue.

Pour obtenir des dégradés plus subtils, on utilise parfois plusieurs tonalités de plus en plus éclaircies de la teinte de départ. On parle à ce moment là de « demi tons » (Fig. 11) Ces teintes vont également varier en densité selon le principe susmentionné. La superposition et l'imbrication des points de couleurs donneront un effet de dégradé plus fin et plus progressif. Il est alors nécessaire d'employer plusieurs cadres.

¹¹ le terme « **pâte d'impression** » désigne le mélange des matières colorantes et de divers produits tels l'épaississant que l'imprimeur utilise pour imprimer le tissu. Son aspect visqueux lui vaut l'appellation de pâte.



Fig. 10 : utilisation d'un effet « poudré » pour rendre le volume de la fleur violette



Fig. 11 : vue en détail des variations de points des quatre tons violets, MIE, Ribeauvillé ¹²

Il est également nécessaire d'utiliser plusieurs cadres pour obtenir un dégradé d'une couleur à une autre. Le même procédé de variations de densité de points est utilisé pour obtenir un passage progressif d'une couleur -par exemple un rouge- à une autre couleur – un bleu. La densité des points de la couleur rouge de départ variera en s'éloignant dans une direction et sur une distance donnée pendant que la densité des points de la couleur bleue d'arrivée variera en s'éloignant sur une distance donnée et dans la direction contraire. Les deux plages de points de couleurs différentes vont se superposer à un moment donné et de cette superposition va naître l'illusion du dégradé de couleur. Mais à ce moment là, deux cadres différents vont être employés, l'un pour la couleur rouge, l'autre pour la couleur bleue.

Tous les procédés susmentionnés vont changer fondamentalement avec l'introduction de techniques photographiques puis numériques.

•• L'obtention d'un dégradé de couleur avec les outils numériques

Fin des années 80, début des années 90, l'apparition simultanée de nouvelles machines de gravure et d'outils numériques va radicalement transformer le métier du dessinateur textile. Les nouvelles machines de gravure par rayon laser vont permettre d'utiliser des cadres aux perforations de plus en plus petites et de ce fait les points de dessin deviendront de plus en plus fins. De plus, les outils numériques vont permettre d'automatiser l'obtention des variations de points et leurs répartitions imparties. Un des tournants importants de cette évolution est l'introduction des scanners à niveaux de gris et de leurs logiciels alloués. Ces premières générations d'outils permettaient de séparer les différentes couleurs d'un dessin scanné en différents niveaux de gris. Puis une trame de points générés automatiquement était attribuée à chaque niveau de gris. Ces trames sont formées de points de dimensions identiques, disposés de façon régulière et uniforme. Cet aspect régulier uniforme leur

¹² MIE : Manufacture d'Impression sur Etoffes, Ribeauvillé France.....www.beauville.com

vaut l'appellation de « tramé » en opposition au « poudré » qui présente une surface régulière mais non uniforme. Actuellement on utilise le plus souvent pour mesurer ces variations de points, une échelle de valeur allant de 0 à 100. (Fig. 12) La valeur 100 correspond à une plage où tous les points les uns à côté des autres donnent l'illusion d'une couleur unie. La valeur 50 représente une plage où il y a autant de points de couleur que de points de vide et la valeur 0 une plage sans aucun points de couleur. Entre ces valeurs les points sont générés de façon automatique par les logiciels. Ces logiciels permettent également d'allouer les trames de façon automatique à chaque niveau de gris. De ce fait le dessinateur ne se retrouve plus en train de générer des variations de points à des endroits déterminés par lui seul, mais comme acteur de réglage de répartitions des points fournies par l'outil. Son action consiste alors essentiellement à influencer les valeurs de luminosité des tons de gris afin d'assombrir ou éclaircir certains endroits et ainsi leur donner plus ou moins d'importance. (Fig. 13)

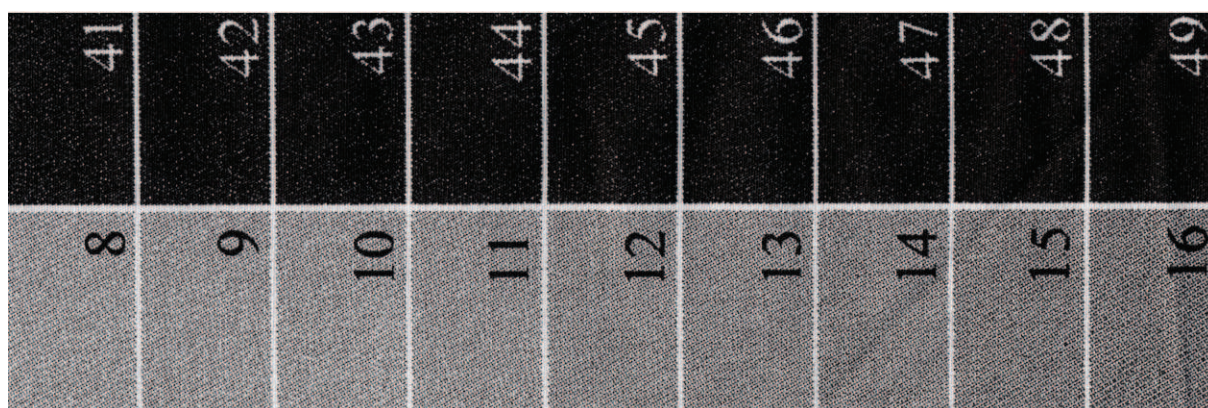


Fig. 12 : Détail d'une gamme de trames pour des niveaux de gris, Graveur MICHEL ¹³

Les qualités standard de cadres rotatifs utilisées actuellement dans l'industrie textile ont un titrage de 80 à 195 « mesh¹⁴ » c'est-à-dire qu'ils comportent 80 à 195 perforations par pouce linéaire. Cela correspond à une finesse de point théorique de 0,31 à 0,13 millimètres. Les dernières générations de machines à graver par rayon laser permettent d'utiliser non plus une perforation entière, mais une moitié voire un quart de perforation, ce qui rend le point pratiquement indistinct à l'œil nu. (Fig. 14) Il convient néanmoins d'émettre des réserves quant à l'obtention de cette même finesse en impression sur un tissu. En effet même si le dessin gravé présente de grandes finesse, il nécessite un imprimeur qui sache travailler avec ce type d'outil et doser ses pâtes d'impression en conséquence afin d'obtenir les mêmes effets par impression sur un tissu.

¹³ Entreprise de gravure : **MICHEL** Graveur Valsonne France.....www.graveurmichel.fr

¹⁴ **Mesh** : Nombre de mailles par pouce linéaire de la toile d'un tamis fin.



Fig. 13 : Dégradé « tramé » par niveau de gris, Coton imprimé, Graveur MICHEL



Fig. 14 : Dégradé « tramé » en « demi tons », Soie imprimée par MANTERO SETA¹⁵

• Les dégradés de couleurs en impression textile à jet d'encre

La façon de concevoir et d'utiliser les dégradés de couleurs en impression à jet d'encre est entièrement différente puisque les contraintes du nombre limité de couleurs d'une part, et de l'adaptation à la structure des cadres d'autre part, n'existent plus. En outre, les points de couleurs déposés par l'imprimante sont tellement petits qu'ils ne sont plus perceptibles à l'œil nu. L'effet « pointillé » caractéristique de l'impression aux cadres disparaît donc également. De ce fait, il est devenu possible de retranscrire, de façon quasi identique, un dégradé de couleur obtenu par des techniques de peinture ou de concevoir numériquement des dégradés multicolores.

Les dessinateurs textiles ont souvent essayé de retranscrire la fluidité que présente un dégradé de couleur pictural en impression. Ce challenge est enfin possible puisque l'on peut imprimer de façon quasi identique un dégradé conçu par des techniques picturales sur un support textile avec les techniques d'impression à jet d'encre. C'est vraisemblablement une des raisons qui explique que l'on trouve dans la première génération de tissus imprimés par jet d'encre des retranscriptions fidèles d'effets d'aquarelle, de lavis de peinture. L'entreprise helvétique Création BAUMANN¹⁶ qui produit des tissus « haut de gamme » pour la décoration et l'ameublement joua un rôle de pionnier en intégrant l'impression jet d'encre dans sa production dès la fin des années 90. Un de premiers tissus ainsi produit montrait de grandes fleurs aquarellées aux couleurs tendres sur fond blanc. (Fig. 15) Ces effets de dégradés de couleurs très douces et fluides auraient été impossibles à réaliser en impression traditionnelle aux cadres.

¹⁵ MANTERO SETA est une entreprise italienne d'impression textile.....www.mantero.com

¹⁶ Création BAUMANN est une entreprise suisse de tissus de décoration et d'ameublement.....www.creationbaumann.com



Fig. 15 : Effet d'aquarelle sur un tissu imprimé par Création Baumann



Fig.16 : Œuvre peinte de Francis Berthault, imprimée pour la Collection été 2009, Aventures des Toiles

Cet aspect de reproduction d'effets peints est de nos jours largement utilisé par les créateurs. L'acte « d'interprétation » et d'ajustement à l'outil que demande l'impression aux cadres est souvent ressenti comme limitatif. Il exige en effet une schématisation des effets picturaux pour transposer la maquette¹⁷ originale en un dessin textile¹⁸. Si de cette transposition ont résulté de nombreux chefs d'œuvre de l'impression textile, certains créateurs obnubilés par la reproduction exacte de leur œuvre refusaient cette dénaturation. La reproduction mimétique est devenue possible grâce à l'impression à jet d'encre et ouvre ainsi de nouvelles perspectives à ces créateurs. L'exemple de l'entreprise « AVENTURES DES TOILES », illustre cette tendance. Chaque saison, les œuvres de plusieurs artistes sont déclinées en autant de lignes de vêtements. (Fig.16). Les œuvres peintes sont imprimées puis ses détails sont disséminés sur différentes parties des habits, « *alliant la poésie de l'art, avec le savoir-faire du textile* »¹⁹

•• Les dégradés de couleurs conçus numériquement

Il est par contre également possible de concevoir des dégradés de couleurs entièrement numériques avec des caractéristiques spécifiques à ce type d'images. Les logiciels de graphisme ou de traitement d'images proposent plusieurs types d'outils pour concevoir de tels dégradés. Ils peuvent être conçus par tramage, méthode, qui nous l'avons vu, est utilisée pour l'impression aux cadres, ou par mélange de couleurs. Les outils permettant de créer un dégradé de couleur par mélange se sont complexifiés avec l'évolution des logiciels mais les interfaces pour les utilisateurs restent néanmoins très accessibles. Les paramètres de réglage sont devenus de plus en plus nombreux et même si leur mise en œuvre diffère d'un logiciel à un autre, l'on retrouve comme fondements les éléments suivants :

¹⁷ J'ai choisi d'utiliser le terme « **maquette** » pour désigner une esquisse qui n'a subi aucune adaptation aux outils d'impression

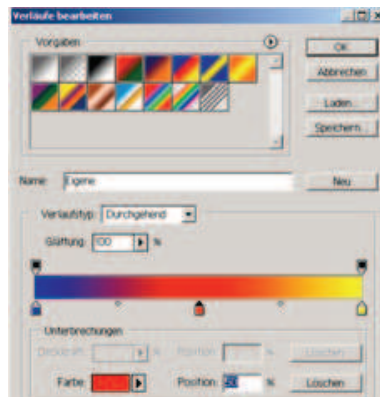
¹⁸ Je réserve le terme de « **dessin textile** » aux dessins qui ont subi les différentes opérations d'adaptation aux outils d'impression (voir Annexe1/2)

¹⁹ **Aventures des toiles** est une entreprise française, qui s'inspire d'œuvres d'artistes pour créer ses lignes de vêtements.
www.aventuresdestoiles.com

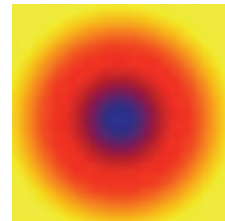
- le choix des couleurs de départ et d'arrivée, avec la possibilité de définir de multiples étapes intermédiaires
- la direction du dégradé de couleur
- la longueur du dégradé de couleur
- le type de répartition : axial, radial, logarithmique, etc. (Fig.17)

Très souvent sont également proposés en option :

- des modèles de couleur : RVB, HSL....
- des paramètres de transparence



directionnel



axial



en pointe

Fig. 17 : outils de dégradé
PHOTOSHOP²⁰,

Ces réglages étant présentés sous forme visuelle, leur emploi facile et ludique permet de se livrer de façon instantanée à de nombreuses expérimentations. La tâche longue et ardue qui consistait à mélanger au pinceau des quantités infimes de couleur pour obtenir la tonalité adéquat du dégradé a disparu au profit d'un choix instantané. Pour concevoir un dégradé de couleur l'opérateur agit sur un certain nombre de paramètres et le résultat s'affiche sur l'écran de façon immédiate. De même toutes les modifications ou corrections se font en utilisant plus ou moins sciemment les paramètres de réglages de façon interactive. Se pose dès lors une autre question : le choix d'une image résulte-t-il vraiment d'une option esthétique ou n'est-il que le résultat d'un « vagabondage » d'un effet numérique à un autre ? Comme l'indique Flusser²¹, dès les débuts de l'infographie :

« Il n'y a aujourd'hui que peu d'êtres qui tentent avec sérieux de faire apparaître les limites de l'appareillage car pour y parvenir il faut d'abord avoir pleinement reconnu ses possibilités. »

La facilité d'emploi alliée à la multiplicité des effets possibles font que l'usage de ces fonctions numériques reste souvent superficiel. Le résultat final procède moins d'une démarche esthétique ciblée que d'une série d'essais empiriques des paramétrages d'outils.

Lors de l'impression définitive sur textile, même si le créateur doit tenir compte d'un certain nombre de caractéristiques inhérentes au support, il va obtenir sur tissu une image quasi identique à l'image

²⁰ **PHOTOSHOP** est le logiciel de traitement d'image de référence. Edité par ADOBE, il est utilisé dans tous les domaines du graphisme et de la photographie.....www.adobe.com/fr/products/photoshop

²¹ Vilém **Flusser**, *La civilisation des médias*, Belval, Circé, 2006, p.68

originale de l'écran. Un des exemples les plus remarquables de ces dégradés numériques multicolores numériques sont les voilages édités en 1996 par l'atelier de création textile de Jakob SCHLAEPFER²². Déclinés sous différentes formes rectangulaires et circulaires, ces étoffes présentent des dégradés fluides et harmonieux passant par un nombre considérable de couleurs. (Fig. 18) Cette collection reste encore de nos jours une référence illustrant des possibilités créatives de l'impression jet d'encre en mettant en évidence des effets qui auraient été irréalisables en impression traditionnelle aux cadres. Une parentés certaine peut être trouvée entre ces étoffes et les œuvres d'artistes numériques, tels Linda Bradford (Fig.19), qui utilisent également de tels dégradés.



Fig. 18 : Tissu « Wassily », 1996
par Jakob SCHLAEPFER pour Création BAUMANN

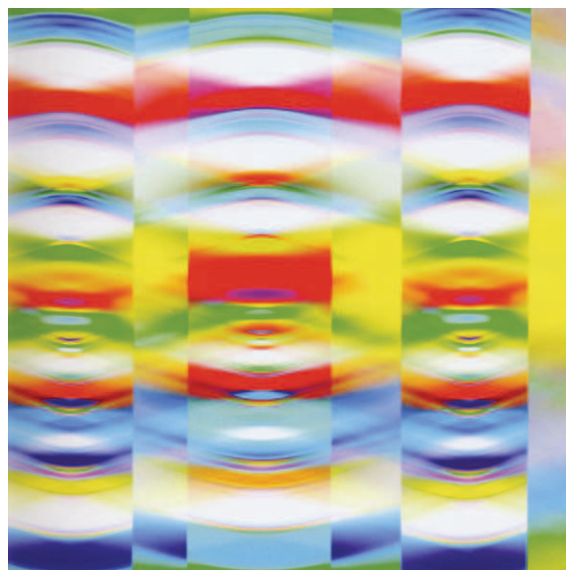


Fig. 19 : Oeuvre « Trio », 2005
de l'artiste Linda BRADFORD²³,

Cependant les dégradés de couleurs ne sont généralement pas utilisés pour leur nature propre, mais comme toile de fond ou associés à d'autres effets graphiques ou photographiques. Dans cette logique, des œuvres expérimentales de jeunes créateurs, designers ou artistes utilisant l'impression jet d'encre textile comme technique d'expression commencent à émerger. Celles-ci proposent le plus souvent un nouveau registre d'images composées de la combinaison d'effets de différents types.

Les dégradés obtenus numériquement sont intéressants de par leur aspect fluide et homogène et leur capacité à utiliser un grand nombre de couleurs. De ce fait, ils peuvent être employés pour suggérer des idées de transparences, d'ombrages, d'éclairages, etc. Il est également possible de s'en servir pour enrichir un fond d'image, différencier différents niveaux dans l'image ou souligner des effets graphiques ou photographiques. Ces types de traitement, s'ils n'étaient pas entièrement inexistantes en impression aux cadres, se devaient d'inventer à chaque fois des stratégies d'illusion afin de restituer la maquette originale. En impression à jet d'encre les effets, tels que conçus à l'écran, sont imprimés directement sur le support textile.

²² **Jakob SCHLAEPFER** est une entreprise helvétique de broderie haut de gamme reconnue pour créer des étoffes particulièrement innovantes.....www.jakob-schlaepfer.ch

²³ Petra **Schmitt** et alii, *Patterns in Design, Art and Architecture*, Basel, Birkhäuser, 2005, p.67.

L'entreprise GRAIN DE COULEUR²⁴ est l'une des entreprises françaises pionnières en impression jet d'encre. Elle présente depuis quelques années des collections où les designers combinent de tels effets pour proposer un langage esthétique nouveau dans l'univers des textiles. (Fig. 20 et 21)



Fig.20 : Collection « Manga Pop », 2006
GRAIN DE COULEUR Création



Fig.21 : Collection « Organic », 2006
GRAIN DE COULEUR Création

1.3 : Les effets photographiques

Depuis l'avènement de la photographie, on a beaucoup disserté sur la nature même de l'image photographique. Si l'on postule que les images photographiques sont « *l'expression objective du monde* »²⁵, elles sont une illustration parfaite de la volonté humaine de représenter la réalité. Or de tout temps, les dessinateurs textiles ont également cherché à représenter le monde tel qu'ils le percevaient. Mais confrontés aux contraintes techniques des outils d'impression, ils ont, le plus souvent, choisi de transcender cette réalité et de l'interpréter de façon à créer des motifs stylisés. Ces motifs, étaient transcrits avec différents degrés d'abstraction. Cette démarche a permis d'obtenir parmi les plus belles œuvres de l'histoire du textile. Avec l'apparition des techniques photographiques, il est devenu possible de fabriquer des images qui reproduisent la réalité du monde de façon quasi identique. Néanmoins la complexité d'une image photographique n'est pas transposable de manière automatique en impression traditionnelle aux cadres. Les dessinateurs textiles ont donc, au fil du temps, développé différentes techniques permettant de s'approcher au plus près d'une représentation réaliste. Avec l'avènement des technologies d'impression numériques, il devient enfin possible

²⁴ **Grain de Couleur** est une entreprise qui imprime sur textiles uniquement en jet d'encre. Elle a été, en France, une des premières entreprises à miser sur cette nouvelle technologie et possède de nos jours un savoir-faire particulier en la matière.
www.graindecouleur.com.....www.gdccreation.com

²⁵ Hans **Belting**, *Pour une anthropologie des images*, Paris, Gallimard, 2004

d'imprimer sur textile, de façon presque immédiate, des images de qualité photographique et de ce fait, d'opter pour de nouvelles formes de mimésis. Cette manière de procéder ouvre de tout nouveaux horizons aux créateurs textiles.

• Le dessin réaliste en impression textile aux cadres

Tout au long de l'histoire du textile imprimé, on retrouve cette volonté de représenter un modèle de la façon la plus exacte possible. Différentes stratégies de reproduction du modèle ont été développées au cours des siècles. Néanmoins entre la maquette originale, essai de représentation réaliste du modèle, et le dessin textile tel qu'il sera imprimé sur l'étoffe, il y a une succession d'étapes intermédiaires dévolues au dessinateur. C'est la capacité d'observation, le sens artistique et le savoir-faire du dessinateur qui déterminent la qualité de la retranscription de la maquette en un motif donné.

Parmi tous les motifs présents sur les textiles, les représentations de la nature tiennent une part prépondérante. Plus particulièrement les représentations de fleurs, motifs récurrents sur les étoffes imprimées, connaissent au fil des siècles des interprétations diverses et variées. On y trouve des formes des plus abstraites jusqu'aux retranscriptions quasi botaniques des plantes. En impression textile, l'époque qui a le plus poussé ses recherches esthétiques avec une volonté de ressemblance exacte avec la nature est la fin du 19^{ème} siècle. Avec l'avènement des découvertes botaniques et le déploiement d'analyses rationnelles du monde des plantes, les artistes et dessinateurs vont avoir matière à donner une représentation naturaliste des végétaux. (Fig.23) L'engouement de cette époque se concentre sur les fleurs dessinées avec une extrême précision. (Fig.22)



Fig.22 : Pierre Joseph Redouté, « Les roses », illustration botanique, Paris, 1817-1824,²⁶



Fig.23 : Papier peint « le Jardin d'Armide », 1855
Impression à la planche, Paris, Collections du MISE²⁷

²⁶ H. Walter Lack, *Un jardin d'Eden*, Köln, Taschen, 2001, p.378

²⁷ MISE Musée de l'Impression sur Etoffes de Mulhouse.....www.musee-impression.com

Parvenir à ce type de représentation naturaliste de fleurs nécessite une parfaite connaissance de la morphologie de la fleur, une capacité à retranscrire son « essence » de façon sensuelle et une parfaite maîtrise des outils d'impression. On rencontre très souvent à ce moment là une séparation des tâches entre l'artiste-peintre et le dessinateur-graveur. L'artiste peintre réalise des maquettes avec les techniques qui lui sont propres : gouache, gravure, aquarelles, etc. (Fig.24) Le dessinateur s'inspire de ces maquettes et les transforme en dessins textiles tout en tenant compte des impératifs liés aux outils d'impression. (Fig.25)



Fig.24 : dessin de Van Spaendonck, "Pivoine double" lithographié par Carré, vers 1820 qui a servi d'inspiration à l'étoffe fig.25



Fig.25: étoffe d'ameublement, impression à la planche de bois, manufacture GROS ; ROMAN & Cie, vers 1890²⁸

L'outil dominant pour imprimer les étoffes en cette fin de 19ème siècle est la planche de bois et non le cadre. Mais le principe de la séparation des couleurs – une couleur par cadre ou une couleur par planche – est exactement le même et de ce fait le dessin nécessite une interprétation semblable. Le dessinateur se doit de rendre avec justesse les ombres et volumes des fleurs et feuillages tout en n'utilisant qu'un nombre restreint de couleurs. Pour ce faire, il y a nécessairement une certaine stylisation des formes. Celles-ci sont simplifiées et réduites en « plages²⁹ » de couleurs. Cette interprétation est dépendante de la sensibilité du dessinateur et de sa capacité à analyser une maquette afin de la décomposer en surfaces nettes et précises. Elle repose également sur les compétences techniques du dessinateur et son habileté à cerner et redessiner ces mêmes surfaces. Plus le nombre de couleurs utilisées est important plus le dessin textile pourra restituer fidèlement l'expression donnée par la maquette. Mais quoi qu'il en soit, le dessin textile reflètera le style, le savoir-faire tout comme les capacités du dessinateur à s'adapter à l'esprit d'une maquette donnée. Avant l'ère informatique, le dessin se faisait en utilisant les outils de dessin usuels (tels le crayon, la

²⁸ MISE, *Comme un jardin*, Aix en Provence, Edisud, 2002, p.58

²⁹ une « **plage** » de couleur est une surface pleine en couleur.

plume, etc.) et les moyens manuels de reproduction (tels la vitre, le calque, la photocopieuse, etc.) L'informatique va permettre d'automatiser une partie des procédés.

•• Le dessin textile réalisé numériquement

Lors de l'interprétation manuelle d'une esquisse en un dessin textile, c'est le dessinateur, et lui seul, qui décide où et à quel moment séparer une couleur d'une autre. C'est donc lui qui détermine l'emplacement exact et les dimensions des différentes plages de couleurs. Avec l'utilisation des outils informatiques, une partie de ces décisions va être cédée à l'interprétation du logiciel traitant. Même si les logiciels de dessin sont très performants, l'usage courant fait que de nombreuses maquettes sont encore de nos jours exécutées manuellement. La maquette doit donc être numérisée pour pouvoir être traitée par les logiciels professionnels de dessin textile. Elle est le plus souvent scannée, quelquefois photographiée numériquement ou acquise sur internet. Quelle que soit la source d'acquisition de l'image de la maquette, celle-ci se retrouve digitalisée c'est-à-dire transformée en un ensemble de pixels colorés. La particularité des outils d'acquisition d'image est qu'ils sont capables de saisir les plus petites variations de nuances de couleurs. Bien que dépendant des options de réglages de l'outil, le résultat présente alors une infinité de pixels de couleurs différentes. Or l'impression aux cadres est toujours limitée par le nombre de cadres, c'est-à-dire par le nombre de couleurs. Une opération de réduction de couleur puis une séparation de ces couleurs en fichiers distincts sont donc nécessaires. (voir Annexe 1/ 2.3) Ces opérations vont être exécutées automatiquement par un logiciel professionnel d'impression textile. Même si les modes opératoires sont légèrement différents d'un logiciel à un autre, ils procèdent généralement par regroupement de couleurs. Conformément aux réglages choisis par l'opérateur, les couleurs sont classées selon leurs coordonnées colorimétriques et ce quel que soit le système de représentation des couleurs choisi (RVB, CMJN, Lab, etc.) L'opérateur choisit alors un indice de regroupement et le logiciel remplace automatiquement les pixels des couleurs concernées par une seule et même couleur. Le résultat s'affiche immédiatement sur l'écran et permet à l'opérateur de vérifier de façon visuelle si celui ci lui convient et si non d'effectuer d'éventuelles corrections. (Fig.26)

Le dessinateur ne redessine donc plus la maquette en séparant manuellement les couleurs en plages bien distinctes, mais s'efforce à travers une suite d'opérations de regroupement de couleurs à obtenir les séparations qui lui semblent adéquates. Ce procédé peut également être couplé à celui utilisé pour l'obtention de dégradés. (voir Ch.1/1.2) Dans ce cas là, il y a d'abord une séparation automatique des couleurs opérée par le logiciel selon les réglages fournis, puis chaque couleur est traitée en niveaux de gris et tramée. On obtient ainsi une image composée non pas de plages de couleurs compactes mais de surfaces finement tramées. Celles-ci seront juxtaposées lors de l'impression finale.

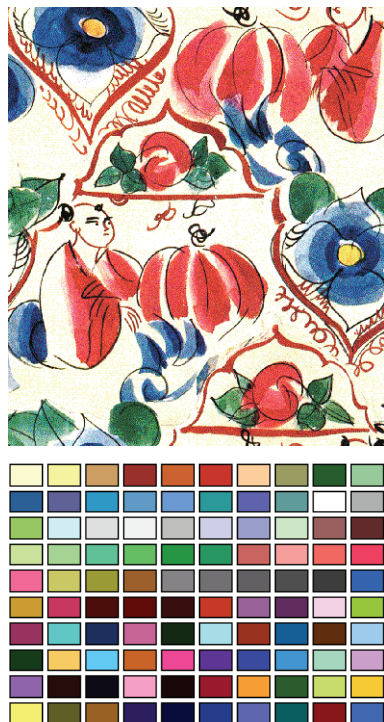


Fig.26 : Réduction automatique des couleurs dans le logiciel POINCARRE³⁰.
- le dessin avec les 100 couleurs lues par le scanner



Le dessin après une première réduction à 28 couleurs



Le dessin après la réduction finale à 10 couleurs

Il est important que le dessinateur-opérateur maîtrise bien les différentes fonctions de son logiciel afin de pouvoir l'amener à réaliser les séparations de couleurs voulues. Pourtant il arrive souvent, que de part sa méconnaissance des opérations, il laisse le logiciel dicter les résultats en fonction de ses réglages par défaut. La relative facilité d'emploi de ces outils numériques, alliée à une vitesse d'exécution bien supérieure à celle du dessin manuel, font que l'accès de ces outils n'est plus réservé qu'aux seuls initiés. Il en résulte, hélas souvent, des textiles imprimés qui illustrent parfaitement la « non maîtrise » esthétique des procédés utilisés.,

•• L'attrait du réalisme photographique

L'engouement, ces dernières années, dans le domaine décoratif pour les images photographiques a motivé plusieurs types de recherches. Il est facile de comprendre que reproduire une photographie avec un nombre réduit de couleurs n'est pas aisé. Néanmoins, en faisant subir à l'image photographique un certain nombre de regroupements automatiques de couleurs ainsi que certains tramages, on arrive à garder une idée approximative de l'image originale. Dans ces cas là, il s'agit bien plus souvent des formes de l'image qui sont prises en compte en faisant abstraction des couleurs d'origine. (Fig.27) On obtient alors une image hybride rappelant formellement une image réaliste mais avec un chromatisme niant ce même réalisme.

³⁰ POINCARRE est un logiciel professionnel de dessin textile et de tissage.....www.pointcarre.com

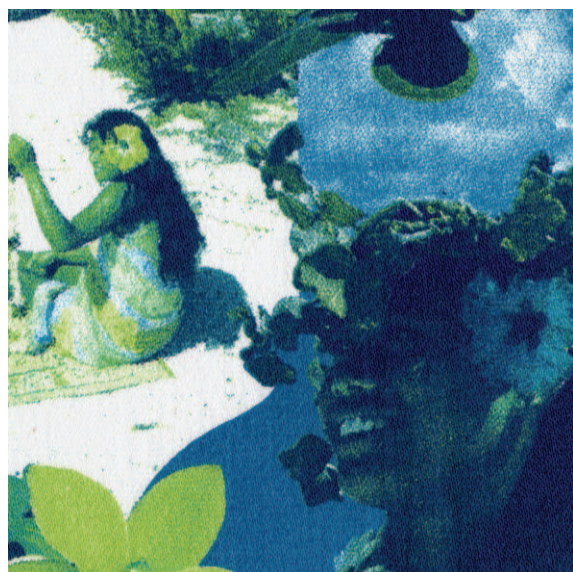


Fig.27 : Imitation d'effet photographique en impression aux cadres, origine inconnue



Fig.28 : Linge de lit imprimé de photographies de chevaux, BASSETI, vers 2003 ³¹

Certains développements récents ont eu lieu dans le but de transposer la technique de la quadrichromie, utilisée dans les industries graphiques, à l'impression textile. Le principe de décomposer une image en quatre couleurs (CMJN) et de la recomposer de telle façon que les superpositions des points de couleurs donne à l'œil l'illusion de tout un spectre colorimétrique est le même principe que celui qui sera utilisé en impression jet d'encre. Néanmoins si cette technique n'a pas été utilisée jusqu'alors, c'est au dire des industriels, à cause de l'impossibilité de produire en quadrichromie des variantes colorées (voir Annexe 1/ 2.4). Je rappelle que les variantes colorées sont autant un argument de marketing permettant de cibler une clientèle la plus large possible qu'un moyen de rentabiliser la production coûteuse des cadres. Pour l'instant l'impression d'images photographiques en quadrichromie se cantonne essentiellement dans le domaine du linge de lit où l'impact des variantes colorées n'est pas aussi déterminant que dans les autres domaines textiles. On y trouve principalement des images à caractère publicitaire (Ferrari, Harry Potter ou la Coupe du Monde de Football, etc.) ou des images du règne animal à fort potentiel symbolique et émotif (cheval, tigre, phoque, etc.).(Fig.28)

• Le réalisme en impression textile à jet d'encre

Avec les technologies d'impression à jet d'encre sur textile, il est possible d'obtenir par superposition de points de couleurs donnés, pratiquement n'importe quelle couleur de l'espace colorimétrique visible. De ce fait, le principe inhérent à l'impression aux cadres qui est la réduction des couleurs d'une maquette en vue d'un nombre donné de cadres n'est plus valable. Cette contrainte disparue, les créateurs textiles vont pouvoir explorer un nouveau monde de possibilités esthétiques avec entre autres l'utilisation d'images photographiques.

³¹ BASSETI est une marque du groupe ZUCCHI, leader européen du linge de maison.....www.basetti-granfoulard.fr

Lorsque l'impression textile à jet d'encre a commencé à émerger, les premiers produits textiles imprimés qui ont été présentés pour magnifier les possibilités de cette nouvelle technologie étaient des images photographiques. Il était certes logique que cette technologie issue des industries graphiques veuille utiliser les mêmes images que celle-ci mais sur un autre support. Néanmoins jusqu'à nos jours l'utilisation d'images photographiques sans traitements ni interprétations esthétiques reste prépondérante. Pourtant au vu des particularités du médium textile et de ses produits, on peut entrevoir un potentiel bien plus important dans la composition et la création à partir d'images photographiques que dans leur reproduction fidèle.

•• La reproduction d'images photographiques

On peut observer actuellement une « migration » de l'image photographique depuis son support original, le papier, vers toutes sortes d'autres supports, dont le textile, la céramique, différents plastiques.....etc. Dans le cas du support textile, il existe plusieurs types d'utilisations. Comme dit précédemment, les premiers essais d'impression sur textile ont été inspirés par les professionnels de l'industrie graphique, intéressés avant tout par les qualités de souplesse du médium textile. Ils ont donc utilisé les mêmes images que celles auxquelles ils étaient habitués c'est-à-dire essentiellement des images photographiques se voulant reproductions du monde réel (objets, paysages, etc.) traitées comme des tableaux. Dans ce type d'intervention, les logiciels utilisés sont des logiciels de traitement d'image usuels du monde du graphisme qui n'ont aucune spécificité « textile » Ils permettent de traiter l'image comme toute image publicitaire en leur adjoignant lors de l'impression un support souple plutôt que rigide. Fleurissent actuellement les bannières ou drapeaux flottant au vent, les panneaux répondant au doux nom de « kakemono » ou des panneaux de grandes dimensions tendus sur les façades des bâtiments. Tous ces supports étant utilisés pour donner aux messages publicitaires et à la communication événementielle une matérialité moins figée et plus souple que celle habituellement exploitée. Le même type de démarche publicitaire sous-tend des concepts comme celui de « communication originale pour les musées » proposé par l'entreprise TIP BEYNO³². Il s'agit ici de reproduire non plus sur des panneaux textiles mais sur des pièces d'habillement, tels des tee-shirts, les œuvres du patrimoine des musées afin de faciliter les ventes de souvenirs (Fig.29).

³² **TIP BEYNO** est une entreprise de sérigraphie qui a développé un concept de « *communication originale des musées* » sous la marque « ReproMusées » Ces nouvelles techniques sur Tee-shirts, tops et débardeurs sont pensés « *pour favoriser vos recettes additionnelles, pour motiver la spontanéité des achats souvenirs, pour véhiculer votre image dans la durée, pour garantir le plaisir d'offrir* »www.tipserigraphie.com



Fig.29 : Tee-shirts publicitaires TIP BEYNO, 2006



Fig.30 : Entreprise Picture service AG GWERDER, Zürich, dépliant publicitaire, ~ 2004

La reproduction sur papier d'œuvres peintes existe depuis longtemps. Sur un support textile, on trouve deux types d'applications utilisant la retranscription directe par le biais d'images photographiques: les reproductions d'œuvres peintes et les fac-similés. Les reproductions ont pour but la multiplication d'une œuvre avec généralement un objectif commercial. Les fac-similés sont des copies, le plus souvent en un seul exemplaire, destinées à remplacer l'œuvre originale dans un but de conservation du patrimoine. En imprimant la photographie de l'œuvre sur un tissu, on profite de l'effet « matière » qui caractérise le textile et rend ainsi l'image photographique plus consistante. Dans la reproduction d'œuvres peintes, le but recherché est la multiplication facile de l'œuvre. C'est ce que revendique l'entreprise GWERDER³³ en proposant sa « technologie légale de clonage ». L'image photographique de l'œuvre originale est imprimée sur un support textile, semblable à une toile de peintre, puis tendue sur cadre, pastichant ainsi les présentations d'œuvres peintes originales. Diverses entreprises voulant diversifier leur offre commerciale se sont lancées dans ce créneau. (Fig.30)

En ce qui concerne les fac-similés textiles, un programme de recherche³⁴ a été développé par l'Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Sud Alsace (ENSISA) en partenariat avec le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (LRMH). Il s'agit ici de déterminer des procédés de réalisation de fac-similés qui vont être utilisés pour remplacer des originaux textiles fragiles ou détériorés dans un but de préservation. Dans cette optique là un textile remplace un textile. Nous nous efforçons de trouver un support d'impression le plus proche possible du tissu d'origine afin de lui appliquer l'image

³³ Photographie qui propose une offre diversifiée de supports pour ses photographies, dont la reproduction d'œuvres peintes sur des tissus encollés, procédé qu'il présente comme « une technologie de clonage légale ». Entreprise Picture service AG GWERDER, Zürich.....www.gwerder.ch

³⁴ Le programme de recherche dédié aux fac-similés textiles est placé dans le cadre du Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles, entité du CNRS au sein de l'ENSISA. Depuis 2004, je coordonne toute la partie des recherches technologiques et la réalisation des fac-similés.

photographique la plus exacte possible de l'œuvre originale. (Fig.31) Lorsqu'il s'agit de textiles très planes, l'illusion est presque parfaite. Avec des tissus à reliefs, l'utilisation d'éclairages appropriés pendant la prise de vue et le choix de supports adéquats permettent d'obtenir un rendu proche de l'original (Fig.32)

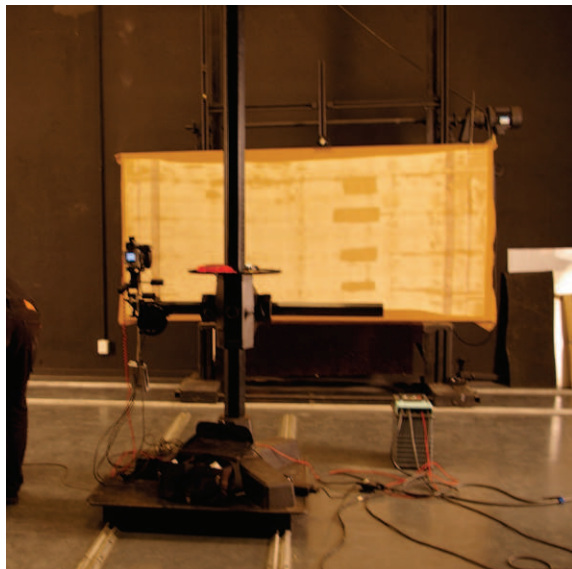


Fig.31 : Numérisation du Suaire de Cadouin³⁵, en vue de sa reproduction dans le cadre du projet de recherche ENSISA/LRMH, 2005



Fig.32 : Détail du fac-similé du Suaire de Cadouin, ENSISA/LRMH, 2005

Certains créateurs utilisent l'image photographique pour véhiculer un message dans une optique artistique. Leurs sujets, des objets de tous les jours somme toute assez banals, peuvent devenir extraordinaires dès lors qu'ils sont photographiés. C'est ce que C.Cotton³⁶ nomme les « *photographies de l'ordinaire* » qui« *captent l'essence de ce qu'elles décrivent mais par la manière dont elles représentent les choses, elles en modifient la signification. La photographie investit les objets les plus banals d'un intensité et d'un potentiel imaginaire qui dépassent leur fonction habituelle* » C'est clairement la démarche que revendique la styliste ELIANE SABON qui propose avec sa collection HUMANEST³⁷ « *des images de bonheurs* ». Ses différentes formes de tee-shirts sont ornées de photographies suggestives et traitées comme des œuvres d'art signées du nom du concepteur, du photographe, de l'imprimeur et de l'éditeur. (Fig.33)

³⁵ Le suaire de **Cadouin**, longtemps considéré comme un suaire du Christ est préservé depuis le Moyen Age dans l'abbaye de Cadouin en Aquitaine. L'original très fragilisé est conservé dans les archives et c'est le fac-similé qui est exposé au public

³⁶ Charlotte **Cotton**, *La photographie dans l'art contemporain*, Paris, Thames and Hudson, 2005

³⁷ **HUMANEST** une collection de « tee-shirts à cueillir » selon sa créatrice ELIANE SABON. Ce sont « *des photos de nature imprimées sur du coton biologique, un concept textile à la croisée de l'art et de la mode* »



Fig.33 : Collection de Tee-shirts HUMANEST, 2005



Fig.34 : Collection de coussins, BONJOUR MON COUSSIN³⁸, 2009

Comme elle, certains créateurs cherchent à magnifier leurs messages en transposant des images photographiques sur des vêtements ou des accessoires. Ces images sont dès lors traitées comme des tableaux isolés. Depuis quelques temps, une profusion d'images photographiques représentant toutes sortes de sujets, a envahi les Tee-shirts, sacs, coussins, etc. (Fig.34) Leur emploi reste basique en ce sens que la seule intervention plastique réside dans le cadrage de l'image. Leur format imprimé se réduit à un rectangle plaqué sur la surface plane du Tee-shirt, du sac ou du coussin. Il n'y a pas de recherche d'adéquation entre l'image imprimée et les volumes des objets textiles utilisés. C'est vraisemblablement une des raisons pour laquelle le support privilégié de ce type de démarche reste des pièces simples présentant des surfaces planes restreintes. On ne trouve que très rarement ces images sur des formes de vêtements complexes, tels les robes, pantalons, vestes, etc. où l'image nécessiterait une mise en scène.

Parfois le textile ne sert que de support intermédiaire pour un objet final dont l'image est en décalage avec la fonction de l'objet. Il n'est dès lors qu'un vecteur de transmission d'une démarche conceptuelle. Traitées parfois ironiquement, ces images photographiques veulent par ce décalage susciter l'étonnement, comme par exemple les créations de Maurice RENOMA³⁹ (Fig.35) ou bien d'HERVE MATEJEWSKI.⁴⁰ (Fig.36))

³⁸ **BONJOUR MON COUSSIN** est la marque d'une jeune créatrice qui crée des coussins.....www.bonjourmoncoussin.com

³⁹ Maurice **RENOMA** est un styliste et photographe parisien.....www.renoma-paris.com

⁴⁰ **HERVE MATEJEWSKI** est un créateur de meubles et luminaires.....www.matejewski.com



Fig.35 : Impression sur fauteuil, Maurice RENOMMA, Collection 2005

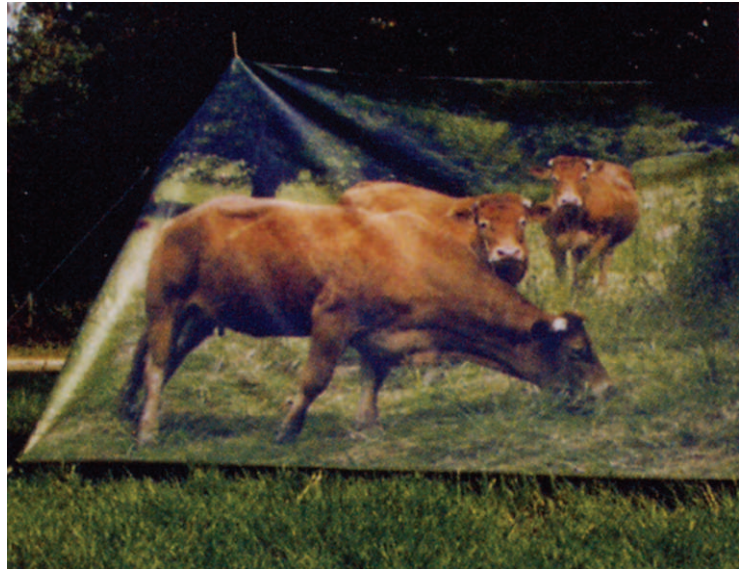


Fig.36 : Tente imprimée, HERVE pour MAT & JEWSKI
Collection primée « créateur de l'année 2005 »

Tous ces types de traitement de l'image ne nécessitent aucune connaissance préalable des spécificités du textile. L'image est numérisée, retravaillée avec des logiciels usuels de traitement d'image et la matière textile n'est envisagée que comme un support différant du papier. Ainsi tout un chacun peut se rendre chez un imprimeur et demander à faire apposer une image photographique sur un support textile sans obligatoirement tenir compte des caractéristiques de forme et de matière de celui-ci. Mais ce n'est pas parce qu'une image photographique a été appliquée sur une matière textile qu'un motif textile, attribut des étoffes imprimées a été créé. Martin Leuchtold, designer de Jakob Schlaepfer⁴¹, considéré actuellement comme l'un des créateurs d'étoffes les plus avant-gardistes considère également que « la photographie ne fait pas l'étoffe ». Un motif ou dessin textile se doit de magnifier la matière qui le porte en tenant compte de ses spécificités de structure (armures, fibres), de forme (largeur, longueur) et de sa destination finale (étoffe d'habillement ou de décoration). L'emploi primaire de photographies dessert la technologie de l'impression textile à jet d'encre. En effet cette façon de procéder a effrayé et effraye encore nombre de professionnels et d'esthètes qui ne voient dans cette technologie qu'une vulgaire technique de reproduction sur textiles d'images photographiques. Je suis néanmoins convaincue que l'utilisation judicieuse d'images photographiques, traitées en adéquation avec les spécificités structurelles de la matière textile, recèle un important potentiel créatif.

•• La composition d'images photographiques

Il me semble que c'est dans le domaine de la composition et la combinaison d'images photographiques avec d'autres éléments graphiques que se trouve le potentiel créatif le plus important et le plus intéressant pour l'impression textile. Le phénomène de combinaison d'images n'est certes pas nouveau. Différentes époques ont utilisés des « collages » sous différentes formes. Néanmoins

⁴¹ Jakob SCHLAEPFER est une firme qui crée des étoffes exclusives pour la Haute Couture.....www.jakob-schlaepfer.ch

les technologies numériques permettent de mixer des images de provenances diverses et de leur donner des valeurs de transparence et de superposition qu'il est difficile, si ce n'est impossible, à obtenir de façon analogique. Ces nouvelles possibilités numériques se retrouvent déjà dans différents travaux d'artistes. Il serait souhaitable que les designers textiles s'en emparent afin de créer un nouveau style d'images, caractéristique des technologies numériques. Ce type de démarche leur permettrait de s'inscrire dans les mouvances esthétiques de l'époque présente.

Différentes expériences créatrices émergent çà et là. Dans la plupart des cas, les créateurs travaillent avec un logiciel de traitement d'image universellement reconnu et utilisé, le logiciel PHOTOSHOP⁴², de la firme ADOBE. Ce logiciel est utilisé de façon transversale partout dans le monde des professionnels de l'image (photographes, graphistes, publicitaire, etc.) et s'est rapidement imposé dans la création textile. Il permet de travailler par couches (appelées « calques ») que l'on peut superposer et imbriquer à volonté avec différents degrés de transparence. On peut ainsi mélanger différentes images en en superposant certaines parties de façon plus ou moins translucide et en créant divers plans dans l'image.

Parmi ces premières expériences, on retrouve de façon privilégiée les représentations naturalistes et plus particulièrement les fleurs. Une des étoffes imprimée à ses débuts en jet d'encre par l'entreprise helvétique Création BAUMANN⁴³ pionnière de ces technologies, représentait des fleurs de « cosmos » surdimensionnées et présentées enchevêtrées sur un fond blanc. (Fig.37).



Fig.37 : Création BAUMANN, impression sur coton, collection ~ 1998



Fig.38 Foulard KENZO, impression sur soie, ~ 2005

⁴² **PHOTOSHOP** est le logiciel de traitement d'image de référence. Edité par ADOBE, il est utilisé dans tous les domaines du graphisme et de la photographie.....www.adobe.com/fr/products/photoshop

⁴³ **Création BAUMANN** est une entreprise suisse qui crée des étoffes d'ameublement et de décoration www.creationbaumann.com

Quelques grands couturiers ont également incité leurs ateliers de création à utiliser les technologies numériques. C'est le cas de KENZO⁴⁴, illustré par un foulard (Fig.38) où d'immenses tulipes sont mises en scène sur un fond de dégradés de couleurs.

Ces derniers temps les créateurs se mettent à travailler de façon plus ludique et présentent des superpositions d'images photographiques avec d'autres éléments graphiques afin de créer des atmosphères suggestives ou irréelles. Ce principe est illustré dans les dernières collections d'objets décoratifs de l'entreprise GRAIN DE COULEUR⁴⁵ Création. (Fig.39 et 40) où la superposition de fragments d'images photographiques est imbriquée dans d'autres composantes graphiques.

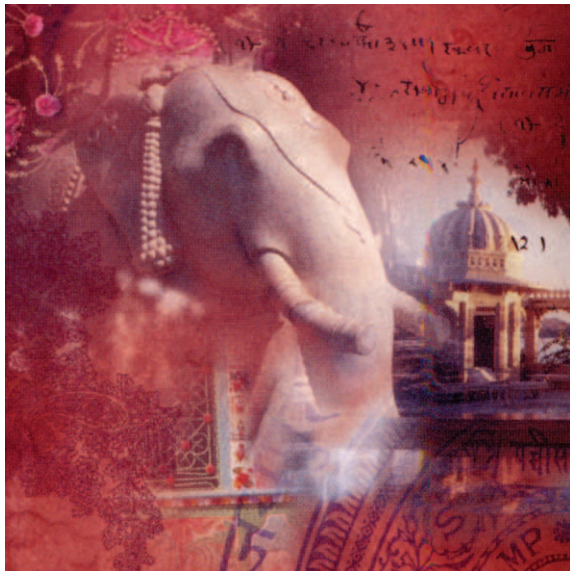


Fig.39: Collection « Ethnik Voyage » GRAIN DE COULEUR CREATION, 2006

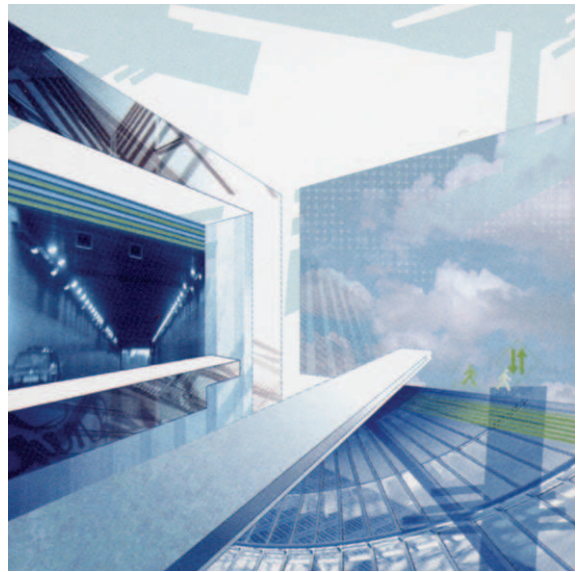


Fig.40 : Collection « Transparence Graphik » GRAIN DE COULEUR CREATION 2006

Même si actuellement l'utilisation d'images photographiques pour leur valeur intrinsèque d'image reste encore prépondérante, émergent dans les travaux d'étudiants ou d'artistes quelques tentatives de maniements différents. Pour exemple, les imprimés des étudiantes du département de design textile de la Hochschule für Gestaltung und Kunst de Zürich (HGKZ) où des fragments de photographies sont disséminés au milieu d'éléments graphiques dessinés avec des logiciels vectoriels. (Fig.41) Ces recherches peuvent être mises en parallèles avec des démarches d'artistes, tels Daniel Canogar, qui se sert d'images photographiques amalgamées en une structure sur laquelle redessiner, retravailler jusqu'à en faire disparaître l'origine. (Fig.42)

⁴⁴ KENZO est un grand couturier d'origine japonaise.....www.kenzo.com

⁴⁵ Grain de Couleur est une entreprise qui imprime sur textiles uniquement en jet d'encre. Elle a été, en France, une des premières entreprises à miser sur cette nouvelle technologie et possède de nos jours un savoir-faire particulier en la matière. www.graindecouleur.com



Fig.41 : Design Nicole REICHLE, HGK Zürich, cours d'infographie,⁴⁶ 1999



Fig.42: „Digital Hide 2“, Daniel Canogar⁴⁷, 2000

Le potentiel créatif lié à ces manipulations d'images est immense. Ces exemples démontrent que les recherches dans le domaine du traitement des images photographiques existent mais n'en sont vraisemblablement qu'à leurs balbutiements. Il me semble néanmoins important de prendre en compte les spécificités du médium textile afin d'en exploiter entièrement ses potentiels. Il serait dommage de cantonner les interventions esthétiques à la seule transposition de l'image photographique d'une surface rigide à une surface souple.

D'autres défis existent également mais qui dépassent le cadre de la présente étude. Ils consistent à intégrer l'image « mouvante », (Fig.43) lumineuse (Fig.44) ou sonore dans les textiles. En associant toutes ces formes d'images et en tirant des parallèles avec l'évolution des nouveaux médias dans l'art, il est aisément imaginable que bien d'autres transformations nous attendent.



Fig.43 : écran souple intégré, Studio créatif pour France TELECOM, ~ 2004⁴⁸

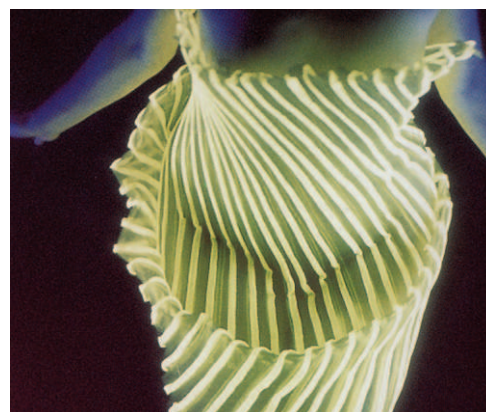


Fig.44 : Robe réalisée avec des filaments de polyamide phosphorescents, Anja Madsen,⁴⁹

⁴⁶ Ces travaux ont été exécutés pendant les cours d'initiation à l'impression textile jet d'encre que j'ai donnés au département de design textile de l'école d'art et de design (Hochschule für Gestaltung und Kunst der Stadt Zürich) de 1993 à 2003

⁴⁷ Christiane Paul, L'art numérique, Paris, Thames & Hudson, 2004, p.45

1.4 : Les effets infographiques

L'informatique a pénétré depuis de nombreuses années les divers domaines artistiques. Par conséquent, chaque discipline a développé des logiciels dédiés à ses pratiques particulières. Dans le monde textile, les logiciels professionnels ont avant tout été conçus pour faciliter les tâches de production. Différenciés par spécialités – logiciels de tissage, logiciels d'impression – ils vont permettre d'automatiser et de simplifier de nombreux processus. Cependant, les modules consacrés à la création et à la conception sont la plupart du temps les modules les moins performants de ces logiciels. Il en résulte, que dans la pratique actuelle, les créateurs conçoivent leurs dessins avec les logiciels graphiques usuels et ne transfèrent leurs dessins qu'une fois terminés sur les logiciels professionnels pour leur transposition technique. Il n'est pas de mon propos d'inventorier tous les types de logiciels utilisés. Par contre je développerai les différents types de pratiques qui soit, se rencontrent d'ores et déjà en impression textile, soit me semblent posséder un potentiel d'adaptation intéressant à la technologie d'impression textile à jet d'encre.

Par le terme « effets infographiques », je désigne les différentes catégories de pratiques créatives utilisant des outils de conception numérique. Ces effets sont, soit impossibles à réaliser, soit très difficilement réalisables sans la technologie numérique. Ils ne constituent néanmoins pas un domaine hermétique réservé au « tout numérique » puisque différentes sortes d'interventions peuvent être réalisées, mélangées entre elles, ajoutées à des extraits analogiques et retravaillées. Leur caractéristique principale est que la conception se faisant à travers l'outil numérique, ils en utilisent majoritairement les nouvelles possibilités.

• Les images composites

Lors de la conception d'une maquette destinée à l'impression textile aux cadres, il est nécessaire d'anticiper sa transposition en un dessin textile à nombre réduit de couleur. Il en résulte des oeuvres qui présentent dès le début des caractéristiques particulières de stylisation. Avec le nombre quasi illimité de couleurs que permet l'impression textile à jet d'encre, il devient possible d'utiliser n'importe quel type d'images. Ces images peuvent être d'origine photographique, dessinées à la main ou conçues numériquement ; tous ces éléments hétérogènes pouvant être composés, mélangés, superposés, imbriqués. Le principe du « collage » a été diversement utilisé par les artistes tout au long du 20ème siècle. Il s'agissait le plus souvent d'œuvres qui combinaient et juxtaposaient des éléments d'origines disparates. Avec les possibilités numériques, ces éléments ne se côtoient plus seulement mais se pénètrent et se mélangent à différents niveaux. La plupart des logiciels dits de « traitement d'images » permettent ces manipulations à des degrés de sophistication divers.

⁴⁸ **Studio créatif** est une unité de recherche et développement de France TELECOM.....www.studio-creatif.com

⁴⁹ S.Braddock Clarke, M. O'Mahony, *Technotextiles*, London, Thames & Hudson, 2005, p.188

Le logiciel PHOTOSHOP⁵⁰ est, par exemple, universellement utilisé par les professionnels des divers secteurs graphiques pour réaliser des images composites. Ce logiciel comporte un ensemble de fonctions permettant la superposition d'éléments indépendants. Chaque élément est positionné sur une couche transparente appelée « calque » qui vient se superposer à l'image de fond. Chaque calque peut être modifié à volonté et à tout moment, sans interférer sur les autres calques. De plus, chaque calque inclut toute une gamme de transparence permettant l'utilisation d'éléments plus ou moins opaques. Il est alors possible de superposer des fragments hétérogènes, de créer plusieurs plans translucides et de constituer ainsi une imagerie irréaliste.

Les œuvres des artistes helvétiques Guido Reichlin et Karin Wälchli illustrent parfaitement l'emploi de ce type de fonctions. Tous deux ont à l'origine une formation de designer textile et présentant leurs créations sous la marque CHALET5⁵¹. Ils qualifient leurs travaux de « Musterverschleppung », littéralement « déplacement de motifs », en sous-entendant que leurs motifs issus de divers contextes et de différents genres sont réassemblés numériquement pour acquérir un nouveau statut. (Fig.45 et 46)



Fig.45 : CHALET5 détail de « sPaGaT 20050802_13 13 » sérigraphie sur impression jet d'encre, 2005

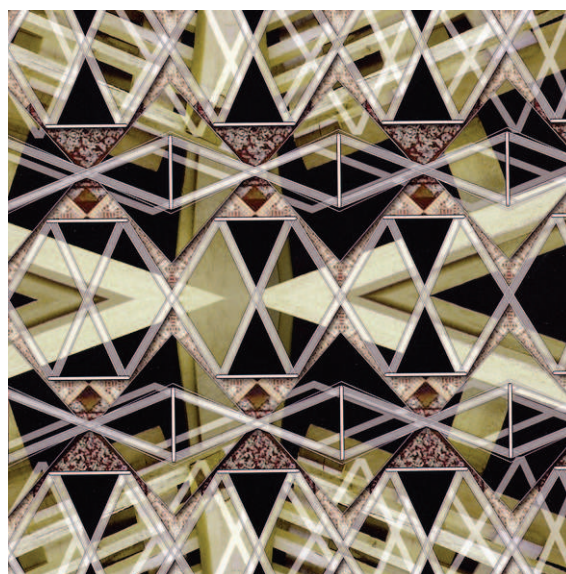


Fig.46 : CHALET5 détail de « SpeedFresh », C-Print, 2004

Les images composites sont actuellement le type d'œuvres que l'on rencontre le plus fréquemment en impression textile à jet d'encre et la plupart d'entre elles sont loin d'égaler la virtuosité des images de CHALET5. Est-ce parce que les créateurs libérés du carcan de l'impression traditionnelle aux cadres peuvent utiliser l'image avec une toute nouvelle liberté ? Ou n'est ce pas plutôt que les images composites s'avèrent être la catégorie de création numérique la plus facile à mettre en œuvre ? Il me

⁵⁰ Le logiciel **PHOTOSHOP** de la firme ADOBE ibid

⁵¹ **CHALET5** est la marque des artistes zurichois Guido Reichlin et Karin Wälchli.....www.chalet5.ch

⁵² Petra **Schmitt** et alii, *Patterns in Design, Art and Architecture*, Basel, Birkhäuser, 2005, p.88

semble que l'utilisation de l'outil numérique, suscite une espèce de fascination pour les fonctions de l'outil. De ce fait, l'utilisateur se prend à leur jeu, pouvant multiplier avec une extrême facilité et de façon empirique toutes sortes d'expérimentations plastiques. Garder une attitude critique face à une telle exubérance de moyens n'est certes pas chose facile. Elle serait néanmoins souhaitable afin de ne pas générer que des images stéréotypées, plus dictées par les mécanismes des logiciels que par une démarche artistique consciente.

• Les déformations d'images

Tous les logiciels de création numérique permettent des manipulations d'images dans des registres divers et variés. Néanmoins avec le logiciel PHOTOSHOP ces fonctions atteignent leur paroxysme. Ce logiciel a été conçu à l'origine pour la production d'images destinées à l'imprimerie. Il se décline autour de trois axes : la correction d'images, la retouche d'images et le photomontage.

Les fonctions nécessaires pour corriger ou retoucher les images ont été regroupées sous le terme de « filtres ». Ces filtres se sont ensuite diversifiés vers des fonctions plus esthétiques qui ne présentent d'ailleurs pas toujours un grand intérêt. Toujours est il que la version actuelle de PHOTOSHOP (version CS) propose un nombre impressionnant de possibilités d'intervention sur l'image à travers ces filtres. (Fig.47)

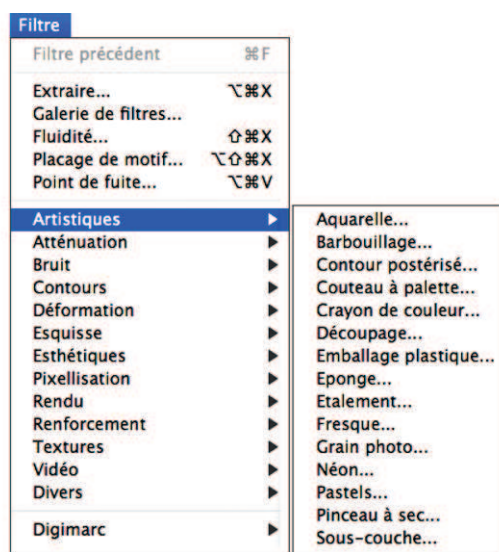


Fig.47 : Exemple de fonctions « filtres » dans le logiciel PHOTOSHOP CS2

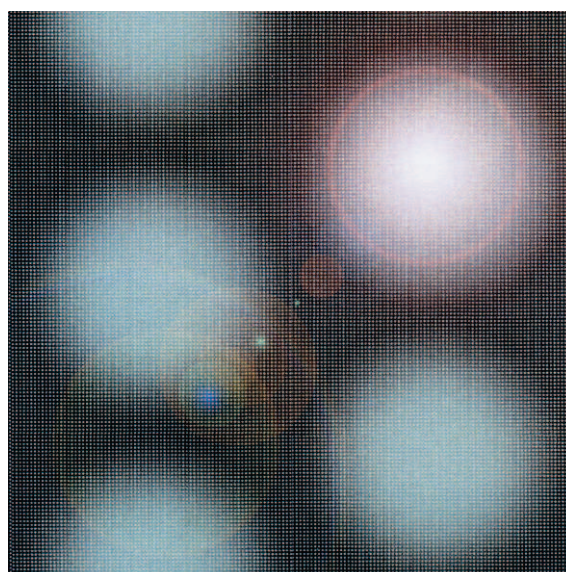


Fig.48 : Design d'étudiant HGKZ, exemple d'utilisation de filtres d'éclairage de PHOTOSHOP, ~ 2000

Même s'ils sont parfois utilisés pour leur objectif initial de correction, ces filtres sont le plus souvent employés par les créateurs de façon empirique afin d'obtenir par expérimentations successives des effets morphographiques qui les satisfassent. (Fig.48) Tous ces filtres sont accessibles sous forme simple à l'aide de paramètres de réglages visuels sans qu'aucune connaissance scientifique des effets simulés ne soit nécessaire. La rançon du succès étant néanmoins que de nombreux créateurs découvrant ces nouveaux outils les utilisent de façon superficielle en se pliant aux stéréotypes

engendrés par chaque fonctionnalité de l'outil. Cependant, utilisées de façon innovante, ces fonctions permettent de créer un nouveau style d'images où les éléments d'origine soumis à diverses manipulations, acquièrent un caractère de l'ordre de l'irréel et du fictif. (Fig.49) On retrouve ici une certaine parenté avec des œuvres d'artistes, tels Wim Delvoye, (Fig.50) qui témoignent de la porosité entre les démarches artistiques et les recherches stylistiques appliquées à l'impression textile.

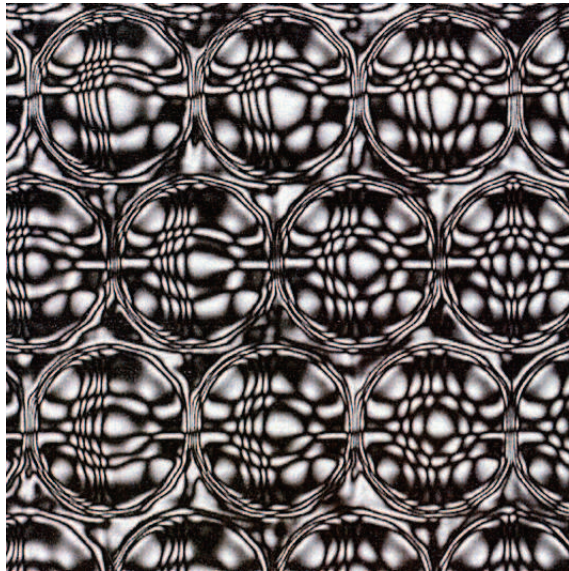


Fig.49 : Design d'étudiant HGKZ, exemple d'utilisation de filtres de déformation de PHOTOSHOP, ~ 2000⁵³



Fig.50 : « Marble Floor #111 » Wim Delvoye, 1999⁵⁴

• Les images de synthèse

L'informatique a dès ses débuts permis, de par ses gigantesques capacités de calcul, de représenter les comportements complexes de différents systèmes physiques. Diverses méthodes ont été développées pour figurer ces processus de manière explicite et visuelle. Parmi elles l'image de synthèse a d'abord été mise au point pour des objectifs militaires. Puis divers milieux professionnels se sont approprié cette technologie et l'ont adaptée à leurs besoins propres. L'industrie textile va également par le biais des logiciels de simulation chercher à représenter les différentes étapes de conception et de fabrication des textiles avant la production proprement dite. Jusqu'à aujourd'hui les logiciels textiles pratiquent essentiellement la simulation en deux dimensions. Dans d'autres domaines les simulations se font en trois dimensions jusqu'à constituer des mondes entiers virtuels.

•• Les simulations de textiles

Les logiciels professionnels textiles proposent tous des modules de simulation de textiles. Quelle que soit la spécificité structurelle du textile, ces modules permettent de représenter visuellement en deux dimensions une étoffe telle qu'elle sera sensée être après sa production réelle. Pour ce faire les

⁵³ Ces travaux ont été exécutés pendant les cours d'initiation à l'impression textile jet d'encre que j'ai donnés au département de design textile de l'école d'art et de design (Hochschule für Gestaltung und Kunst der Stadt Zürich) de 1993 à 2003

⁵⁴ Petra Schmitt et alii, *Patterns in Design, Art and Architecture*, Basel, Birkhäuser, 2005, p.94

différentes grandeurs physiques du textile (fils, épaisseur, structure, armure, densité, etc.) seront traitées et retranscrites sous forme visuelle sur l'écran. L'image obtenue ressemblera plus ou moins au tissu que l'on pourrait produire à partir de ces mêmes données. (Fig.51 et 52) Néanmoins la qualité de l'image obtenue est grandement dépendante des capacités du logiciel et des compétences de l'opérateur. En effet, si de nos jours la plupart des logiciels sont capables de traiter avec précision les grandeurs physiques usuelles (épaisseur, densité, structure, etc.), certaines caractéristiques telle l'élasticité sont beaucoup plus problématiques à reproduire. D'autre part, un opérateur compétent sera capable de mettre en œuvre avec justesse les différents paramètres de réglage et selon son expérience, saura privilégier tel ou tel aspect afin d'obtenir une image la plus réaliste possible.

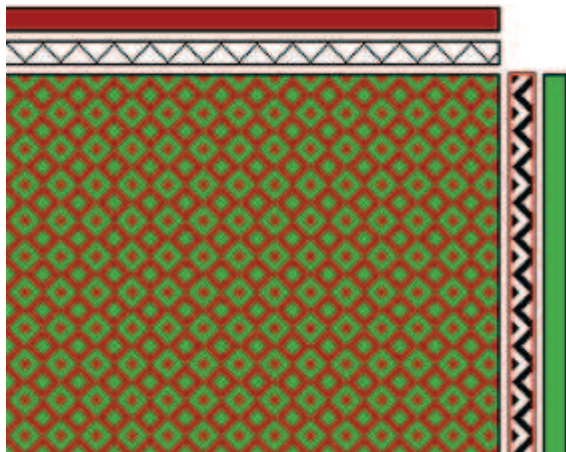


Fig.51 : Fichier technique d'un tissu armuré dans le logiciel POINTCARRE

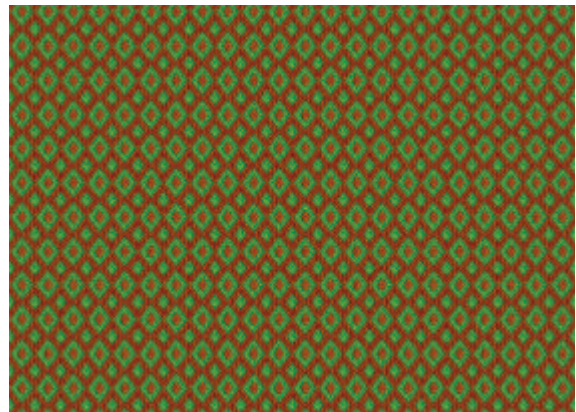


Fig.52 : Simulation de ce même tissu en fils de coton.

Malgré ces restrictions, les simulations sont largement utilisées dans l'industrie textile pour l'échantillonnage et l'aide à la décision. Leur utilisation donne lieu à d'énormes gains de temps (et d'argent) en permettant d'appréhender des phénomènes qu'il était auparavant impossible de visualiser avant la production effective sur machines. Ces phénomènes, tels par exemple le comportement des couleurs dans les croisures de fils, se jouent à une petite échelle et présentent souvent une grande complexité de structure. Ainsi la conception des variantes colorées (voir Annexe 1/ 2.4) d'un tissu se fait fréquemment à l'aide des simulations. Celles-ci permettent d'effectuer une présélection des coloris à produire en observant virtuellement le comportement des couleurs entre elles sur l'écran de l'ordinateur. (Fig.53 et 54) Seules les variantes potentiellement intéressantes seront ensuite envoyées en production.

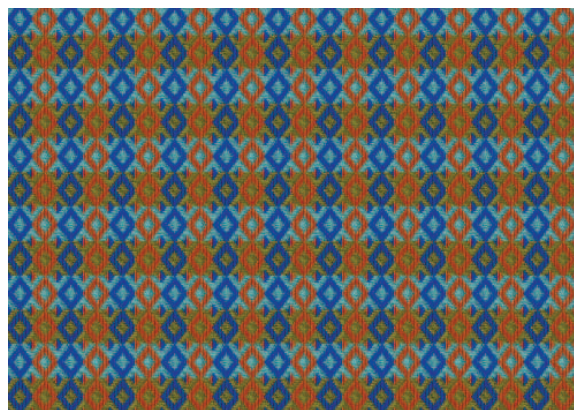


Fig.53 : exemple de simulation de coloris du tissu précédent⁵⁵

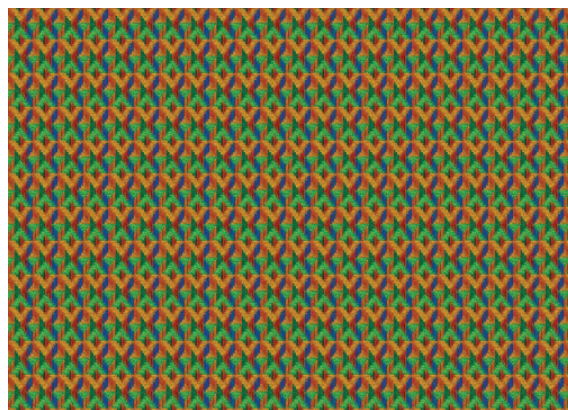
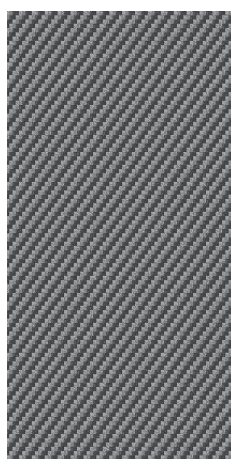


Fig.54 : exemple de simulation de coloris du tissu précédent

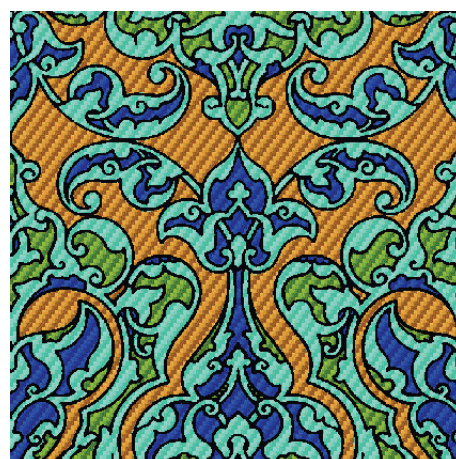
Certains logiciels professionnels textiles ont également développé des fonctions plus simples visant à donner une certaine matérialité à un dessin et de par ce faire simuler une étoffe. Il ne s'agit pas ici de simulation de textile proprement dite mais de différents procédés d'ombrages qui permettent de donner à un dessin une illusion de matière. Une structure d'étoffe sous forme « d'ombrage⁵⁶ » va interpénétrer le dessin et ainsi donner l'impression que ce dessin a été imprimé sur cette étoffe. Ces manipulations sont largement utilisées pour imiter différents supports textiles et rendre les dessins plus réalistes. (Fig.55) Cette imitation d'étoffe est alors imprimée sur un support textile autre, relativement lisse, avec une imprimante textile à jet d'encre. De cette façon on peut faire bénéficier un dessin à moindre frais de la matérialité d'un textile et de ses spécificités. Ces démarches sont essentiellement employées dans un but commercial afin d'offrir une image plus réaliste d'une étoffe lors de sa présentation à d'éventuels clients.



Fig.55 : exemple de simulation par ombrage :⁵⁷
- le dessin



- la structure textile de l'ombrage



- l'ombrage appliqué au dessin initial

⁵⁵ Les simulations ont été réalisées dans le module de tissage du logiciel **POINTCARRE**

⁵⁶ Un **ombrage** est une image présentant plusieurs niveaux de teintes grises, destinés à simuler un contraste de luminosité.

⁵⁷ Les simulations par ombrages ont été réalisées dans le module de dessin du logiciel **POINTCARRE**

Dans le programme de recherche sur les fac-similés textiles, que l'ENSISA⁵⁸ mène actuellement avec le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques, nous travaillons sur une catégorie particulière de simulations textiles. Il s'agit de la simulation des parties détruites ou endommagées de textiles historiques. (Fig.56 et 57) Ces reconstitutions sont effectuées soit dans un souci de restauration soit dans une optique didactique afin de représenter une étoffe telle qu'elle était dans son état originel. Ce type de démarche est sollicité par des musées et des institutions désireux de situer des œuvres dans un contexte visuel global.



Fig.56 : Fragment d'une étoffe copte conservée au Musée Georges Labit de Toulouse.⁵⁹



Fig.57 : Essai de reconstitution du tissu copte précédent, C.Schweizer, ENSISA, 2004

•• Les images de synthèse en trois dimensions

Les images de synthèse en trois dimensions (aussi appelées images 3D) offrent un très large champ d'applications dont je ne me risquerai même pas à vouloir esquisser les contours. Je souhaiterais seulement mentionner quelques pistes de réflexion concernant l'intégration de ces images dans le domaine de l'impression textile à jet d'encre. L'image de synthèse a longtemps été cantonnée dans des tentatives de représentation de la réalité en trois dimensions. Que ce soit dans des domaines techniques comme l'architecture ou dans des univers plus artistiques comme le cinéma, la recherche d'un certain réalisme a primé sur les explorations artistiques. Au fil des ans les techniques de modélisation se sont perfectionnées, les rendus de lumières, de réflexions et de matières se sont affinés et les procédés d'animation sont devenus de plus en plus complexes. Si on examine par exemple les dernières productions de cinéma d'animation, on peut observer que ces techniques y sont employées avec virtuosité au service d'une imagerie certes fictive mais entièrement calquée sur des phénomènes réels. Dans son analyse des rapports entre arts et nouvelles technologies Florence de Mèredieu⁶⁰ soulignait :

⁵⁸ ENSISA Ecole Nationale Supérieure d'Ingénieurs Sud Alsace, Mulhouse.....www.ensisa.fr

⁵⁹ Alexandra Lorquin, *Etoffes égyptiennes*, Paris, Somogy, 1999, p.120

⁶⁰ Florence de Mèredieu, *Arts et nouvelles technologies. Art vidéo*, Paris ?, Larousse, 2003, p.104

Tout se passe comme si l'image numérique n'arrivait pas à se passer de modèles, de références..... De l'analyse et de la décomposition de modèles jusqu'à leur reconstitution minutieuse et plus récemment à la fabrication de ce que l'on dénomme des « environnements virtuels », l'image numérique a toujours évolué dans l'univers des doubles et des simulacres, de la ressemblance.

Pourtant dès les débuts de l'infographie, des démarches artistiques employant ces outils de synthèse tentent des recherches différentes. Certains artistes comme ou William Latham⁶¹ (Fig.58) ou Yoichiro Kawaguchi (Fig.59) composent des mondes oniriques en trois dimensions dont les composantes semblent hériter d'une large parenté avec des motifs textiles.



Fig.58: William Latham, "Mutation Y1 Raytraced on the Plane of Infinity", Image de synthèse, 1992⁶²



Fig.59: Yoichiro Kawaguchi⁶³, "Festival", détail, ~ 2005

Il me semblerait intéressant que ce genre d'imagerie, archétype d'une certaine conception infographique, puisse être transposée sur textile. Ceci d'autant plus que les matières textiles technologiques présentent des propriétés tels les effets irisés ou holographiques qui seraient à même de compléter ces démarches artistiques. Il est possible de pousser la réflexion plus loin et de se demander si le textile n'a pas une place à trouver au sein des multiples actions de l'art numérique. Le propre du numérique étant sa transversalité, il serait sûrement intéressant de mêler la spécificité des nouvelles possibilités textiles avec d'autres modes d'expression numérique.

⁶¹ William **Latham**, est un des artistes pionniers de l'image de synthèse 3Dwww.doc.gold.ac.uk/~mas01whl

⁶² S.Todd, W.Latham, *Evolutionary Art and Computers*, London, Academic Press, 1992, ill.27

⁶³ Yoichiro **Kawaguchi**, artiste japonais qui explore toutes les facettes de l'art numérique..... www.jii.u-tokyo.ac.jp/~yoichiro/

• Les fractales

Dans son ouvrage consacré à l'art fractaliste, Jean-Claude Chirollet définit le terme « fractal » de la façon suivante :

*« Le langage de la géométrie contemporaine dénomme donc « objet fractal » (ou plus brièvement « fractal ») une configuration spatiale en deux ou trois dimensions caractérisée, quelle que soit l'échelle d'examen employée, par un degré d'irrégularité statistique et de désordre apparent que la géométrie euclidienne ordinaire ne peut mesurer et dont elle ne sait pas rendre compte de façon satisfaisante. »*⁶⁴

Il est communément admis que c'est le mathématicien informaticien Benoît Mandelbrot qui, dans les années 60-70, formalise l'édifice mathématique régissant la géométrie fractale. Il fut également l'un des premiers à utiliser les outils numériques afin de visualiser ces édifices sous formes d'images fractales. Tout au long de son œuvre, il revendiquera les statuts de chercheur et d'artiste à part entière. Dans son sillage, laboratoires de recherche et artistes s'efforceront de créer des images fractales qu'il était impossible, si ce n'est d'imaginer, du moins de représenter sans les outils numériques. Jusqu'à aujourd'hui ces anatomies étranges et infiniment complexes fascinent comme étant un des archétypes de l'art numérique. Serait ce que la création d'images fractales suscite un pur plaisir comme l'indique J.C Chirollet :

*« la création d'images fractales s'effectue le plus souvent dans un but qui n'est pas d'ordre démonstratif ni scientifique de manière générale mais pour le pur plaisir de voir émerger d'inattendues et mystérieuses figures en mouvement dont la complexité visuelle apparaît comme un monde de beauté diamorphique infinie renouvelable à volonté en fonction de lois librement formulées de la programmation. »*⁶⁵

Ou alors parce que tout un chacun peut, en utilisant de façon empirique des outils numériques et sans connaissances spécifiques des paramètres déterminés par ces outils, créer des images formelles et chromatiques complexes.

Certains artistes se sont entièrement consacrés aux images fractales, qu'elles soient fixes ou mobiles, en utilisant divers supports. (Fig.60) Néanmoins dans le domaine de l'impression textile, les tentatives de transposer les images fractales sur le médium textile ont rarement dépassé le stade de recherches d'étudiants. Cette thématique est nouvellement exploitée avec le projet CUSTOM'KIDS du Pôle Enfant⁶⁶. Dans ce cadre, divers partenaires, dont la Plate-forme d'impression numérique Emode⁶⁷ et l'Institut National de Recherche en Informatique et Automatique⁶⁸, projettent de créer des logiciels simples d'usage qui permettraient à des enfants de créer de façon ludique des images fractales pour imprimer sur leurs vêtements. Ces images, différentes lors de chaque expérimentation, confèreraient à chaque enfant un statut unique de créateur. De plus, grâce à des logiciels de simulation en 3D, il est

⁶⁴ Jean-Claude **Chirollet**, *Art fractaliste*, Paris, L'harmattan, 2005, p.16

⁶⁵ Jean-Claude **Chirollet**, *ibid.*

⁶⁶ Le **Pôle Enfant** est un centre de compétences destiné à stimuler la recherche et le développement dans le domaine de l'enfance.....www.poleenfant.fr

⁶⁷ **Emode** est une plate-forme technologique dédiée à l'impression numérique et au prototypage rapide de vêtements, sise au lycée de la Mode à Cholet.....www.emode.fr

⁶⁸ **INRIA**, Institut National de Recherche en Informatique et Automatique.....www.inria.fr

prévu de montrer le positionnement des motifs sur les vêtements d'un personnage virtuel puis de faire évoluer ce personnage dans un environnement réel. (Fig.61) L'idée finale est d'imprimer les images ainsi créées sur des habits à l'aide des imprimantes à jet d'encre. Le projet est encore en cours de développement mais ses objectifs proposent de répondre clairement à la demande de personnalisation des vêtements. Les manipulations ludiques des fractales et de leurs évolutions par l'enfant sont placées au cœur du processus de conception.

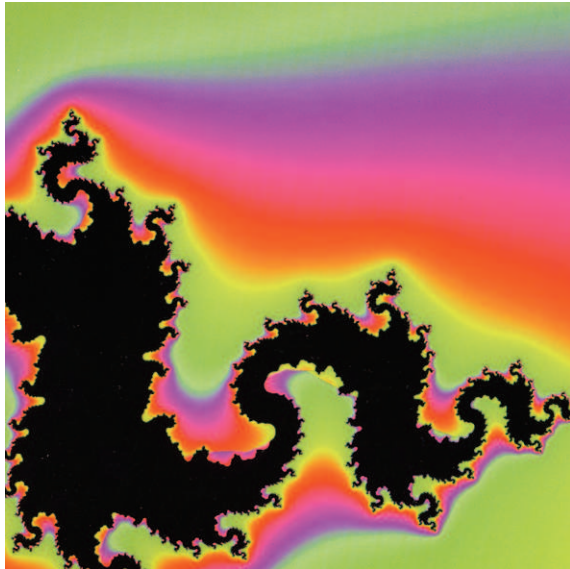


Fig.60 : détail de l'œuvre « Fractals », Jakob Hronek, 2004, Studio TEKNO LOGICAL,⁶⁹

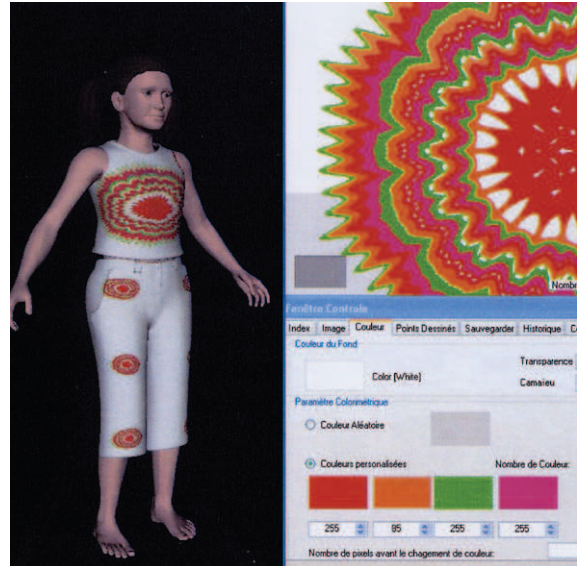


Fig.61: Exemple d'utilisation de fractale dans le projet CUSTOM'KIDS⁷⁰, 2006

⁶⁹ Anonyme, *Teckno Logical*, Amsterdam, The Pepin Press, 2004, p.23

⁷⁰ Delphine **Weissenbacher**, *Performance du numérique au service de l'impression textile dans le cycle d'élaboration de produits*. Mémoire de stage de fin d'étude, Mulhouse, ENSISA, 2006/2007, p.23

2 : Une grande finesse de trait

2.1 : La finesse de trait en impression textile aux cadres

L'impression textile aux cadres est limitée par la structure physique de ses cadres. Ceux-ci sont constitués de matériaux souples, présentant de multiples perforations, insérés dans une armature rigide. Si le principe des limitations en terme de finesse de trait reste le même, que l'on emploie des cadres plats ou des cadres rotatifs, leurs ordres de grandeur diffèrent légèrement.

Actuellement ce sont les cadres rotatifs qui peuvent réaliser les plus grandes finesesses de trait. Constitué d'une fine membrane de nickel perforé, (voir Annexe 1/ 1.2) ils peuvent présenter toute une gamme d'ouvertures allant de 80 à 195 meshs, ce qui correspond à un diamètre de perforation de 101 à 52 microns. De ce fait, la finesse théorique que peut atteindre une ligne imprimée est comprise entre 0,31 et 0,13 millimètres. Les cadres à 80 meshs sont utilisés pour imprimer des matières épaisses tels les tapis, les cadres à 195 meshs pour imprimer des dessins sophistiqués sur des matières très lisses. De plus, avec les dernières générations de machines de gravure au laser (voir Annexe 1/ 1.2)) il est possible de déboucher une moitié voire un quart de perforation et donc d'atteindre des finesesses encore plus importantes. Entre ces deux extrêmes, plusieurs qualités intermédiaires sont réalisables.

L'autre facteur limitant la finesse d'un dessin est la consistance de la pâte d'impression utilisée dans les cadres. Celle-ci est composée de colorants et d'épaississants et doit être assez fluide pour pouvoir passer à travers les perforations du cadre mais pas trop pour ne pas fuser sur le tissu. Or la composition des pâtes d'impression, issue de longues années d'expériences, faisant souvent partie des secrets de fabrication de chaque entreprise, il est difficile de donner des critères précis. Le support d'impression joue également un rôle important puisqu'il va recevoir cette pâte. Même si pour un cadre donné la finesse de trait est théoriquement définie, seul le savoir-faire de l'imprimeur pourra garantir sa faisabilité, en combinant ces différentes contraintes.

De l'ensemble de ces facteurs résulte le fait que les dessins imprimés aux cadres actuellement ne présentent que peu de motifs linéaires et sont essentiellement formés de surfaces plus ou moins grandes de couleurs. Cette stylisation de formes est devenue le stéréotype de l'étoffe imprimée moderne.

Il est néanmoins intéressant de noter qu'avec l'impression aux rouleaux de cuivre, utilisée à partir du 18^{ème} siècle et qui a progressivement disparu avec l'avènement de l'impression aux cadres, il était possible d'obtenir de très grandes finesesses de trait. Ces finesesses étaient dues à la qualité de la gravure en creux sur le cuivre. Je n'ai pas trouvé de documents donnant un ordre de grandeur métrique quand à la finesse de ces traits gravés mais les exemples de tissus imprimés de cette façon et présentés ci-dessous illustrent ce propos. La première étoffe est une chemise d'homme du 19^{ème} siècle imprimée de très petites figures, qui ne sont réalisables que grâce à la gravure à l'aide de

molette⁷¹. (Fig.62) Cette technique représente, à travers les siècles, le summum de finesse que l'on a pu imprimer sur étoffe. Le second exemple est une étoffe imprimée au 19^{ème} siècle et appelée « guilloché » s'inspirant des techniques de gravure utilisée en horlogerie puis plus tard pour les billets de banque. (Fig.63) Les fines lignes imprimées s'incurvent dans différentes directions jusqu'à former des motifs abstraits.



Fig.62 : Etoffe en coton imprimée de petits motifs de tête de chats. La règle posée au dessus du motif donne une idée de sa grandeur (~ 2 cm) MISE

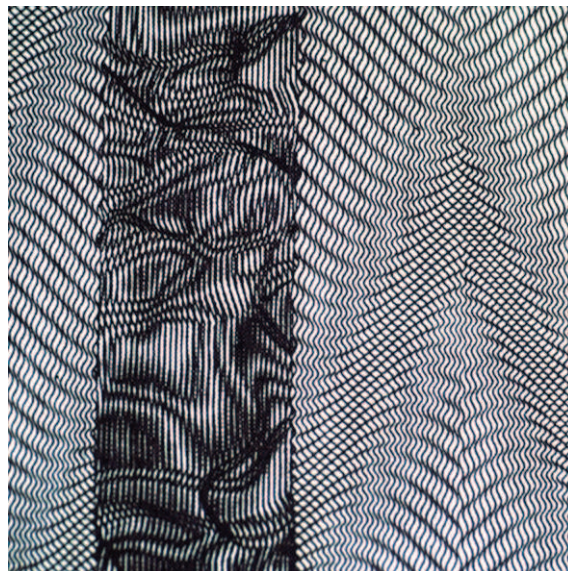


Fig.63 : Etoffe imprimée « guilloché », MISE⁷²

De telles finesses de trait résultent d'une part des capacités techniques de l'outil, mais également de l'habilité du dessinateur à les concevoir et du graveur du dessin à les reproduire. Si l'impression aux cadres s'est imposée, à partir des années 50, au détriment de l'impression aux rouleaux de cuivre, c'est essentiellement pour des raisons économiques découlant de la rapidité d'exécution. Or cette célérité est nécessaire tout au long de la chaîne de production pas seulement lors de l'impression sur les machines. Elle doit se retrouver dans l'exécution du dessin tout comme dans la préparation des cadres. . De ce fait, de telles finesses de dessin qui demandent une grande dextérité et des temps d'exécution relativement longs, ont complètement disparu du registre imprimé. Même si les cadres rotatifs de 195 meshs permettent théoriquement cette précision du trait, le savoir faire au niveau de la conception de tels dessins s'est progressivement perdu au courant du dernier siècle. Ce n'est qu'exceptionnellement dans des étoffes imprimées de haut de gamme que l'on peut encore trouver des dessins exploitant le potentiel graphique de ces finesses.

Cependant, depuis deux à trois ans apparaît sur le marché de façon isolée et sporadique, une nouvelle catégorie de tissus imprimés de dessins très fins. La firme italienne TRIADE par exemple propose dans ses collections des étoffes imprimées mettant en scène divers animaux de façon très

⁷¹ La **molette** est un outil de gravure intermédiaire qui permet la multiplication de motifs sur les rouleaux de cuivre.

⁷² **MISE**, Musée de l'Impression sur Etoffes de Mulhouse.....www.musee-impression.com.

réaliste. (Fig.64 et 65) Ceci nécessite une décomposition de l'image en de très fins points de couleur que seule les techniques numériques permettent d'obtenir avec une telle subtilité.



Fig.64 : Etoffe de coton « les chatons » imprimée aux cadres, TRIADE⁷³, collection 2004



Fig.65 : Détail de l'étoffe précédente montrant les finesses du dessin.

Je pense que ce phénomène est dû à la prise en compte et l'exploitation des capacités graphiques des logiciels dès la conception de l'esquisse. Actuellement la grande majorité des esquisses est toujours dessinée avec des outils manuels classiques et n'est numérisée que lors de l'étape de la gravure. L'utilisation des possibilités numériques graphiques dès la conception du dessin permet d'obtenir des esquisses d'une grande finesse et d'une extrême complexité. Or aujourd'hui ces possibilités ne sont, en impression textile, pas encore exploitées à la mesure de leur potentiel alors que les arts graphiques en tirent parti dans de nombreux domaines.

D'autre part, il est évident que l'utilisation de tels motifs est à mettre en parallèle avec la fascination de l'image photographique qui a envahi les mondes numériques. Peut-on aller jusqu'à dire que l'impression à jet d'encre de par ses stéréotypes photographiques a incité l'impression traditionnelle à renouveler ses références stylistiques ? Les capacités purement techniques des logiciels graphiques et des procédés de gravure auraient théoriquement permis ce genre de démarche depuis une bonne dizaine d'années⁷⁴, or ce type de dessin n'est apparu que depuis peu. Je présume que c'est effectivement la pression exercée par les nouvelles images, principalement de qualité photographique, inhérentes à l'impression à jet d'encre qui a conduit les imprimeurs à rechercher une transposition de telles images en impression aux cadres.

⁷³ TRIADE est une entreprise italienne produisant des tissus de décoration imprimés haut de gamme.....www.triade.co.it

⁷⁴ la gravure de telles finesses est possible depuis l'apparition des machines de gravure par rayon laser, à partir de 1986.

2.2 : La finesse de trait en impression textile à jet d'encre

En impression textile à jet d'encre, la finesse de trait est dépendante de la taille de la goutte d'encre que l'imprimante dépose sur le support textile et de son absorption par celui-ci. Cette taille est déterminée par la grandeur des orifices des buses par lesquelles le colorant est projeté, ces buses constituant les têtes d'impression. (voir Annexe 2/1.3) Chaque type d'imprimante possède son propre type de tête dont les performances sont mesurées en terme de résolution.⁷⁵ A ce jour, les imprimantes textiles présentent des résolutions usuelles aux alentours de 720 dpi. C'est-à-dire que la taille théorique de la goutte est d'environ 0,034 millimètres. Si l'on considère que le trait le plus fin consiste en un alignement des gouttes les plus petites, celui-ci pourrait ainsi être trois fois plus fin que le trait théorique le plus fin imprimable aux cadres. Néanmoins la capacité du support à absorber les fines gouttes du jet d'encre est un facteur limitant cette finesse théorique. Le support, quelle que soit la matière dont il est composé et les colorants employés, doit généralement être prétraité avec un épaississant qui va recevoir le colorant sur la surface du textile, l'y fixer en l'empêchant de fuser. (voir Annexe 2/3.1) Mais la structure même du support, sa contexture et son armure qui peut être plus ou moins proéminente, jouent également un rôle important en interférant avec le dessin apposé. Pour atteindre des finesses de dessin maximales, il est donc nécessaire d'utiliser des supports textiles fins d'armures très planes. Il est dès lors possible de surpasser les finesses obtenues aux cadres et d'imprimer par exemple, des effets graphiques complexes. Le travail d'étudiant de design textile présenté ci-dessous illustre ce propos. (Fig.66) Il a été conçu numériquement avec pour objectif d'illustrer le potentiel de l'impression textile à jet d'encre en terme de finesse de trait. Le trait, élément constitutif de nombreux travaux d'artistes, (Fig.67) pourrait ainsi regagner ses lettres de noblesse en impression textile.



Fig.66 : Design Karin Arreger, étudiante HGKZ ~2000, réalisé lors du cours d'infographie⁷⁶



Fig.67 : Détail de « Black Light », P.Broersen & M.Lukacs, 2004⁷⁷

⁷⁵ La **résolution** est le nombre de pixels en largeur et hauteur d'une image. Elle se mesure en dpi (dots per inch)

⁷⁶ Dessin réalisé dans le cadre d'un cours d'initiation à l'impression textile à jet d'encre que j'ai donné à la Fachhochschule für Gestaltung und Kunst de Zürich (HGKZ) de 1993 à 2003

⁷⁷ Petra **Schmitt** et alii, *Patterns in Design, Art and Architecture*, Basel, Birkhäuser, 2005, p.72

Dans le cadre du programme de recherche de l'ENSISA⁷⁸ sur les fac-similés textiles, il a également été possible de reproduire les qualités des impressions anciennes aux rouleaux de cuivre. Dans ce cas, il n'a pas été nécessaire de redessiner les motifs anciens comme l'aurait exigé une hypothétique reproduction aux cadres. Les motifs ont été numérisés à haute résolution et imprimés tels quels.

La taille de la goutte est non seulement un facteur déterminant pour la finesse de trait imprimable mais également pour la qualité coloristique d'une plage de couleur. En effet contrairement à l'impression aux cadres où une surface colorée résulte de l'application d'une couleur « mère »⁷⁹, en impression à jet d'encre celle-ci est constituée d'une multitude de petits points de colorants de base dont le mélange optique est perçu par l'œil comme une couleur d'ensemble. (voir Annexe 1/1.4) Plus la taille du point, donc de la goutte de colorant, sera petite plus le mélange sera homogène et l'illusion de couleur optimale.

Au début, les imprimantes à jet d'encre n'étaient capables d'imprimer qu'avec des résolutions de l'ordre de 250 dpi⁸⁰. A ce stade là, les points de couleurs pouvaient parfois être visibles à l'œil nu, notamment dans les surfaces de couleurs claires. (Fig.68) Ce phénomène appelé « pixellisation » constitua un des arguments majeurs des détracteurs de l'impression à jet d'encre. En effet, habitués à leurs belles plages de couleur uniforme, les imprimeurs jugèrent inacceptables cette juxtaposition visible de petits points. Avec l'augmentation des résolutions, ce phénomène disparut (Fig.69) et l'argumentation s'avéra caduque. Elle reste cependant ancrée dans la mémoire collective des textiliens, prête à resurgir à chaque occasion.



Fig.68 : Plages de couleurs imprimées avec une résolution de 360 dpi, échantillon sur imprimante MIMAKI

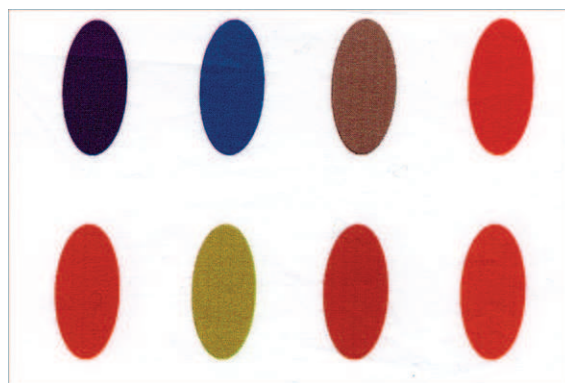


Fig.69 : Les mêmes plages de couleurs imprimées avec une résolution de 720 dpi, échantillon sur imprimante MIMAKI

⁷⁸ Le programme de recherche dédié aux fac-similés textiles est placé dans le cadre du Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles, entité du CNRS au sein de l'ENSISA. Depuis 2004, je coordonne toute la partie des recherches technologiques et la réalisation des fac-similés

⁷⁹ une couleur « mère » est une couleur qui a été préparée et mélangée jusqu'à obtenir la teinte définitive.

⁸⁰ L'imprimante TCP du constructeur STORK, présentée en 1992, a été une des premières à être utilisée par les imprimeurs, avec résolution d'impression de 244 dpi.

3: Des dimensions variables

L'impression à jet d'encre induit des changements notables dans la façon d'appréhender la taille des dessins. En effet, les cadres utilisés en impression traditionnelle, qu'ils soient plats ou rotatifs, ont des dimensions fixes en largeur et en hauteur. Ces dimensions sont limitées de par la structure physique des cadres. (voir Annexe 1) Le dessin textile doit donc, dès sa conception, prendre en compte ces paramètres et être créé de sorte à pouvoir s'adapter aux dimensions données de l'outil de production. Pour ce faire, le dessin est obligatoirement répété selon la hauteur prédéfinie du cadre et le plus souvent, dans la largeur du cadre. Ces répétitions doivent se faire de façon fluide de manière à ne pas interrompre l'impression d'uniformité de la surface de motifs, ceux-ci étant censés pouvoir se reproduire à l'infini. Les outils numériques vont non seulement simplifier la mise en œuvre des procédés de répétition mais ils permettent une toute nouvelle approche, plus ludique, des modes de répétition.

Avec les imprimantes textiles à jet d'encre, les dimensions des dessins deviennent variables dans le sens où elles ne sont plus aussi strictement liées aux dimensions de l'outil. En effet même si les imprimantes ont toujours des limites en terme de largeur (voir Annexe 2/ 1.2), la longueur du dessin peut être variée à volonté jusqu'à une taille théoriquement infinie. De ce fait, la répétition du motif n'est plus nécessaire et cela implique une nouvelle façon de concevoir le dessin à imprimer. Le dessin va pouvoir se placer plus librement dans la laize du tissu et pas forcément de manière similaire d'un produit à un autre. De plus, de très grands motifs vont pouvoir être imprimés, ce qui était jusqu'alors irréalisable.

3.1 : Les modes de répétition

L'utilisation d'éléments répétitifs n'est pas le propre du numérique. La répétition est une problématique récurrente à des domaines nombreux et variés. Diverses études ont été menées pour tenter de définir si ce n'est une logique, tout au moins une classification des différents modes de répétition. Dans le domaine des arts décoratifs et ce plus particulièrement au 19^{ème} siècle, de nombreux ouvrages ont été consacrés à cette thématique. En ce qui concerne le textile, nous citerons pour exemple les travaux menés par Peter S. Stevens qui catalogue les répétitions régulières de surfaces planes en 17 catégories différentes⁸¹. Les concepteurs de logiciels se sont basés sur ce type de classification pour réaliser leurs outils de mise en répétition. L'avantage indéniable de l'outil numérique est qu'il va considérablement faciliter et accélérer la mise en œuvre des procédés répétitifs. La répétition d'un élément pouvant se faire facilement et de façon automatique, son emploi est susceptible de se diversifier et de donner lieu à de nouvelles expérimentations. Il convient néanmoins de faire une distinction entre les outils de répétition basique et ceux développés pour un usage professionnel textile.

⁸¹ Peter S. STEVENS, *Handbook of regular pattern*, Cambridge, MIT, 1984, p.169

• Les logiciels graphiques usuels

Qu'il s'agisse de simples logiciels de jeux visuels (comme la webcam intégrée du système⁸² X de Mac) ou de logiciels professionnels de graphisme (comme Photoshop, Coreldraw, Illustrator, etc.), tous ces logiciels permettent de répéter facilement un élément, quel qu'il soit, en utilisant différentes fonctions. Il s'agit à ce moment là de modes de répétition basiques, c'est-à-dire de répétitions régulières simples telles les répétitions par translation (rapport droit, rapport sauté) ou les répétitions par symétries. Celles-ci sont faciles à mettre en œuvre par un simple clic de souris, des fonctions de « copier, coller⁸³ » ou de remplissage. Elles sont dès lors relativement stéréotypées. Cependant, une utilisation plus recherchée de ces répétitions simples peut donner des résultats plastiques intéressants. C'est le cas, par exemple, des travaux de Jakob Hronek⁸⁴ qui transcende le phénomène en appliquant d'infimes variations de couleurs ou d'espacement à des éléments basiques. (Fig.70 et 71)

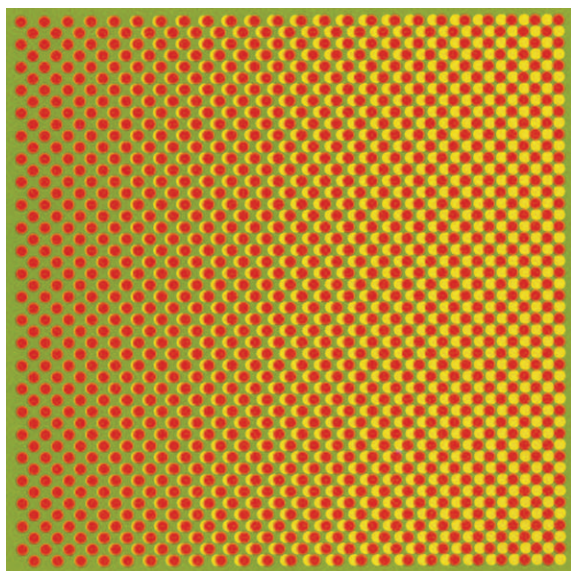


Fig.70 : Jakob HRONEK, 2004, ⁸⁵p.106

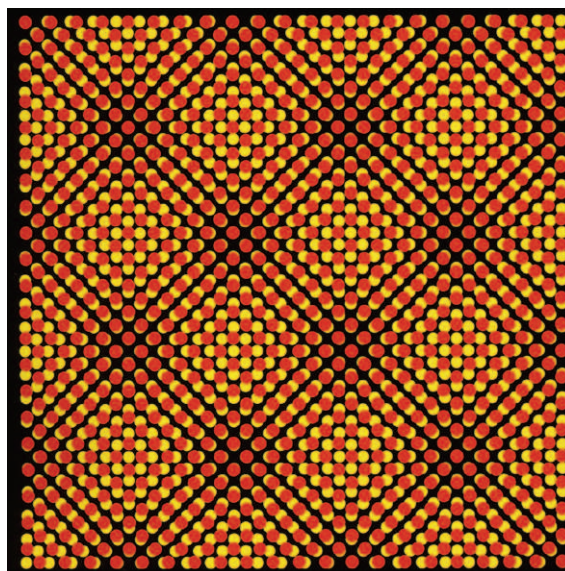


Fig.71 : Jakob HRONEK, 2004, p.108

• Les logiciels professionnels textiles

Les logiciels professionnels textiles ont quant à eux développé des modules entiers dédiés à la répétition. La structure même des cadres d'impression fait de la répétition de l'élément de base du dessin une nécessité. (voir Annexe 1/ 2.2) A cause de la complexité de sa mise en œuvre et par souci d'efficacité, les répétitions utilisées actuellement dans l'industrie textile se cantonnent aux catégories

⁸² Depuis le système d'exploitation Mac OS X, les ordinateurs Macintosh offrent la possibilité d'utiliser une webcam intégrée laquelle propose différentes mises en répétition ludiques de l'image filmée.

⁸³ « copier-coller » est une fonction de base des logiciels qui permet de sélectionner un objet quelconque, de le copier et de le reproduire, c'est à dire le coller, ailleurs.

⁸⁴ Jakob HRONEK est un artiste néerlandais se consacrant exclusivement à l'imagerie et aux arts visuels numériques. Il est le fondateur du studio Tekno Logical.....www.teknological.tk

⁸⁵ Anonyme, *Tekno Logical*, Amsterdam, the Pepin Press, 2004

élémentaires. Les motifs imprimés aux cadres présentent en majorité des rapports droits, (Fig.72) des rapports sautés (Fig.73) ou des rapports symétriques basiques. (Fig.74) Par contre tous les logiciels, même si leurs façons de procéder divergent, proposent une grande variété de modes de répétition automatiques plus ou moins complexes. (Fig.75 à 77)

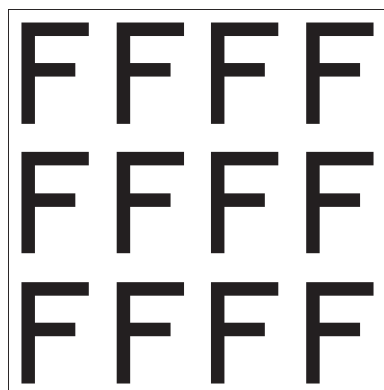


Fig.72 : le motif F est mis en répétition avec un « rapport droit »⁸⁶

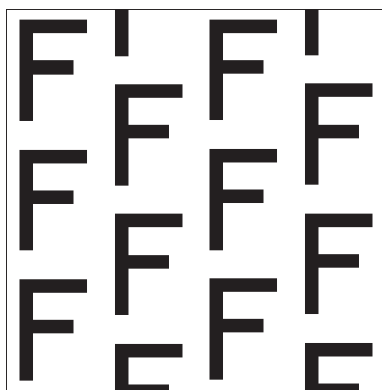


Fig.73 : le motif F est mis en répétition avec un « rapport sauté vertical d'un demi »
(le motif est décalé en vertical selon la moitié de la hauteur)

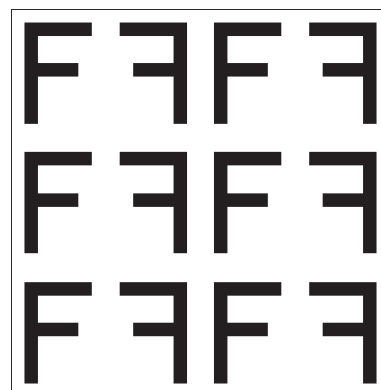


Fig.74 : le motif F est mis en répétition avec un « rapport symétrique vertical ».

Le nec plus ultra est la répétition interactive, c'est à dire la possibilité de dessiner directement en mode répétitif. Cette façon de faire permet d'appréhender la répétition de manière nouvelle, non plus comme une fin en soi mais comme une nouvelle alternative créative. Le créateur peut ainsi expérimenter sur son écran de façon immédiate les diverses mises en répétition, les imbriquer les unes dans les autres ou les déplacer pixel par pixel. De la sorte, il peut trouver des solutions originales auxquelles il n'aurait pas eu accès par pur raisonnement intellectuel ou par dessin manuel.

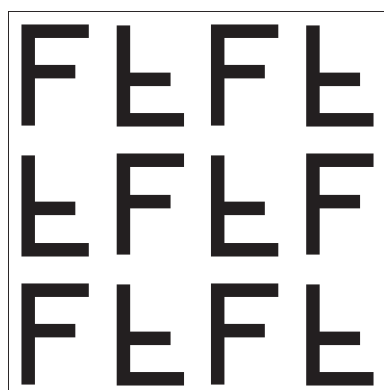


Fig.75 : le motif F est mis en répétition avec un « rapport symétrique horizontal décalé en verticale ».

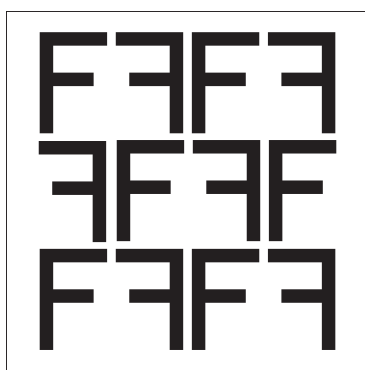


Fig.76 : le motif F est mis en répétition avec un « rapport symétrique vertical décalé en horizontal avec chevauchement »

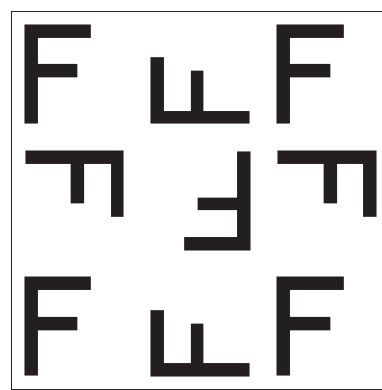


Fig.77 : le motif F est mis en répétition avec un « rapport en rotation à 90° ».

⁸⁶ Les mises en répétitions ont été conçues avec le logiciel textile POINTCARRE

Cet accès facile et ludique au mode répétitif en fait un facteur novateur pour la création textile. Il me semble que le potentiel créatif de cet aspect est immense et qu'il préfigure un nouveau type d'utilisation du motif. A l'heure où le motif refait une apparition remarquée dans l'art et l'architecture il serait intéressant d'exploiter ce potentiel et d'utiliser ces modes de répétitions de façon moins traditionnelle.

• Les répétitions aléatoires

Dans le domaine artistique, la rupture de l'uniformité est un thème récurrent, de nombreux artistes ayant cherché à introduire une certaine irrégularité dans la régularité. (Fig.78) En impression textile, tant que le dessin était assujéti à l'obligation de se répéter selon les dimensions des cadres, cette démarche était difficile. En impression à jet d'encre, le dessin textile, libéré de cette contrainte, peut explorer à son tour les possibilités de rupture de l'uniformité d'une surface et subvertir la répétition. Pour ce faire les outils numériques permettent la mise en œuvre de divers procédés. Il peut s'agir de la reproduction d'un motif par de simples fonctions de « copier-coller » où les motifs se répètent avec une apparence de régularité mais en présentant d'infimes variations. La variété visuelle qui en découle intrigue l'œil qui cherche des points de repère. Il peut s'agir de fonctions « aléatoires » où c'est le logiciel qui détermine à partir de calculs mathématiques, la position de chaque motif et leur répartition sur une surface donnée. Ce procédé est souvent utilisé pour générer des surfaces de « semis ». Il peut également s'agir de la combinaison de fonctions diverses qui permettent, comme l'illustre les travaux de Eley KISHIMOTO, de reproduire un motif, de le déformer puis de le répéter en adéquation avec la forme de l'objet, en l'occurrence le mannequin. (Fig.79)

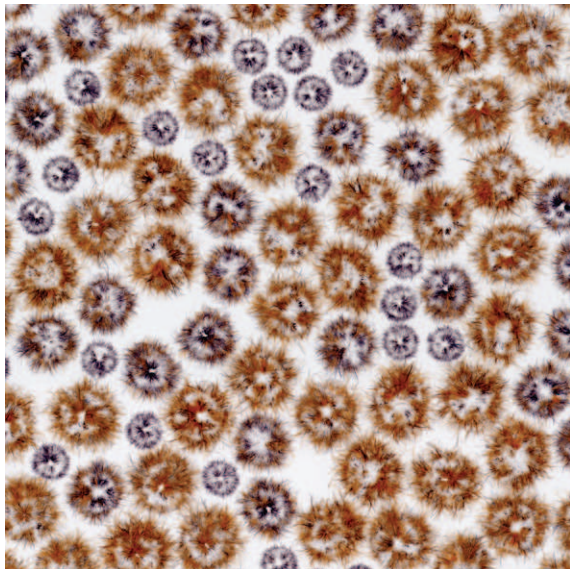


Fig.78 : Casey REAS, détail de « *Process 6 (image 3)* », 2005, impression numérique sur papier,⁸⁷



Fig.79 : Eley KISHIMOTO, «Flash» printemps/été 2001, impression sur tissu de coton⁸⁸

⁸⁷ Petra Schmitt et all., *Patterns in Design, Art and Architecture*, Basel, Birkhäuser, 2005, p.249

⁸⁸ S.E.Braddock Clarke, M.O'Mahony, *Technotextiles*, London, Thames& Hudson, 2005, p.121

3.2 : Les dessins non répétitifs

Lors de la conception de dessins textiles pour l'impression à jet d'encre, les contraintes concernant la taille du dessin sont beaucoup moins restrictives que lors de l'impression aux cadres. Certes les imprimantes présentent actuellement des largeurs maximales allant de 160 cm à 320 cm (voir Annexe 2/ 1.2) mais la hauteur du dessin n'est nullement limitée par la structure de la machine. Les limites de hauteur dépendent des capacités du logiciel de traitement de l'image et de la taille informatique de celle-ci. En l'occurrence, si ces paramètres sont élevés, les images peuvent atteindre des tailles impressionnantes. Il est dès lors possible d'insérer le dessin à l'intérieur de ces dimensions maximales et de le faire s'y mouvoir sans autre contrainte de taille. Il est ainsi libéré des obligations de répétitions qui étaient nécessaires pour s'adapter aux dimensions fixes des cadres des machines traditionnelles. De nouvelles possibilités s'offrent à lui, tels l'exploitation de la pleine largeur de laize, les motifs « placés » et les très grands formats.

• Les dessins de « pleine largeur »

En fait rien ne s'oppose, en impression aux cadres, à ce qu'un dessin utilise toute la largeur de la laize, qui correspond d'habitude à la largeur des cadres. Néanmoins les hauteurs étant limitées, plus particulièrement avec les cadres rotatifs, il est d'usage de concevoir des motifs répétitifs plus petits afin de respecter un certain équilibre dans le dessin. Il convient ici d'opérer une distinction entre les dessins imprimés destinés à l'habillement et ceux destinés à la décoration⁸⁹ et l'ameublement⁹⁰. Les pratiques de l'habillement privilégient les motifs plutôt petits qui se répètent un grand nombre de fois dans toute la largeur de la laize afin d'obtenir des surfaces imprimées relativement homogènes. Ceci afin de pouvoir, lors de la confection, couper les patrons des vêtements dans les différentes parties du tissu sans obtenir d'effets dissemblables. De plus, les surfaces d'étoffes utilisées pour les vêtements étant de relativement petites dimensions, les petits motifs y apparaissent pleinement. Dans les étoffes de décoration, les dimensions des motifs imprimés sont souvent plus importantes. Il est courant d'utiliser des motifs qui ne se répètent que deux à trois fois par largeur de laize. Il convient également de mentionner quelques domaines comme le linge de table (nappe) ou le linge de lit (housse de couette) où le dessin est utilisé en entier, en adéquation avec la forme de l'objet. Dans ce cas, les dessins sont imprimés à l'aide de grands cadres plats coûteux, dont les dimensions maximales se situent aux alentours de 400 cm (voir Annexe 1/ 1.1).

Ce qui est nouveau en impression textile à jet d'encre, c'est que le créateur, libéré des contraintes de répétition, peut concevoir ses dessins en investissant toute la largeur de l'étoffe et en faisant varier avec facilité les hauteurs de ses motifs. Les outils numériques qui permettent de façon très rapide (avec des fonctions de zoom ou d'homothétie) les changements d'échelle ont vraisemblablement

⁸⁹ Sont définis, dans les milieux professionnels, comme étant des tissus de **décoration** : les rideaux, voilages, linge de table, linge de lit, accessoires divers....

⁹⁰ Sont définis, dans les milieux professionnels, comme étant des tissus **d'ameublement** : les tissus pour recouvrir les sièges, les meubles,

facilité la mise en œuvres des grands motifs. L'entreprise helvétique Création Baumann⁹¹, par exemple, a dès ses débuts avec ses imprimantes à jet d'encre, imprimé des rideaux illustrant ce type de démarche. L'image utilise toute la largeur de l'étoffe et se déploie sur une hauteur usuelle pour des rideaux. (Fig.80)



Fig.80 : Etoffe « Toscana », Création BAUMANN, ~2000



Fig.81 : Etoffe de décoration « Sanssouci », Ulf Moritz⁹², pour SAHCO HESSLEIN, Collection 2007

On observe ces dernières années un accroissement de la grandeur des motifs proposés en textile. (Fig.81) Si la tendance est nette dans les étoffes de décoration, l'utilisation de grandes images est plus délicate pour les vêtements. En effet il faut qu'il y ait adéquation entre les dimensions des formes du vêtement et la taille de l'image, le risque étant que soit l'image domine et écrase les formes du vêtement soit qu'elle apparaisse fracturée par celles-ci. Quelques tentatives ont néanmoins vu le jour en habillement, notamment en Haute Couture et en Prêt-à-porter Haut de Gamme. C'est le cas, par exemple, pour la collection 2007 de la firme italienne GATTINONI⁹³ qui décline des portraits de femmes célèbres en grand format sur ses robes. (Fig.82).ou chez le couturier Christian LACROIX qui utilise de grands dégradés de couleurs se fondant harmonieusement dans les plis de la robe. (Fig.83)

⁹¹ **Création Baumann** est une entreprise suisse qui produit des étoffes pour la décoration et l'ameublement.
www.creationbaumann.ch

⁹² **Ulf Moritz** est un designer renommé, créant des collections d'étoffes de décoration haut de gamme pour la firme allemande **SAHCO HESSLEIN**www.sahco-hesslein.de

⁹³ **GATTINONI** est une firme italienne de Haute Couture et Prêt-à-porter.....www.gattinoni.net



Fig.82 : GATTINONI, Collection printemps 2007



Fig.83 : Christian LACROIX⁹⁴, Collection 2008

• Les motifs « placés »

Pour les tissus destinés à l'habillement, les créateurs de dessins imprimés s'efforcent en général de créer des motifs relativement petits couvrant toute la surface de l'étoffe de manière uniforme et appelés « all-overs ⁹⁵ ». Les contraintes de placement des pièces de patrons destinées à être découpées dans ces étoffes nécessitent en effet que, quelque soit l'endroit où la pièce est découpée, le rendu du motif reste relativement semblable. Néanmoins l'utilisation d'outils numériques permet depuis peu une approche différente qui a radicalement changé les procédés de conception de modèles. En effet, ils permettent de visualiser avant production les différentes pièces d'un patron

La plupart des logiciels de confection proposent des modules de placement d'images qui positionnent de façon interactive les pièces des patrons par rapport aux motifs de l'étoffe utilisée. On peut ainsi imprimer l'étoffe non plus de manière uniforme mais de façon ponctuelle sur telle ou telle partie du vêtement. Il est également possible de traiter différemment plusieurs parties du vêtement. Lors du salon NUMTEX dédié à l'impression textile numérique, l'ENSISA⁹⁶ avait présenté un défilé de robes illustrant ces nouvelles possibilités. Toutes les robes possédaient le même patron et ce sont les images imprimées, utilisant toute la surface de la robe, qui différenciaient les modèles. (Fig.84)

⁹⁴ Christian LACROIX est un grand couturier français.....www.christian-lacroix.fr

⁹⁵ Sont appelés « all-overs » des dessins qui couvrent toute la surface du tissu.

⁹⁶ ENSISA, Ecole Nationale Supérieure, d'Ingénieurs Sud Alsace



Fig.84 : Modèle « Ranke » Défilé ENSISA/ HGKL pour le forum NUMTEX, 2003

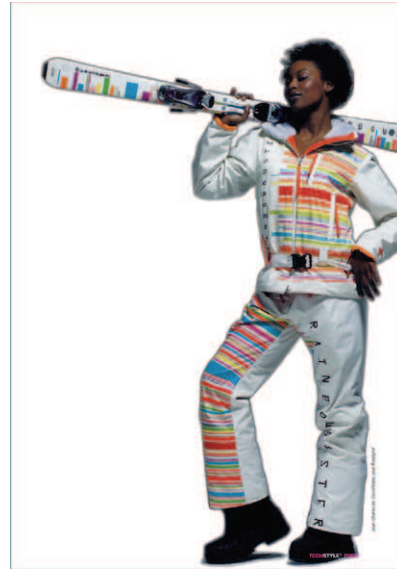


Fig. 85 : Design CASTELBAJAC pour ROSSIGNOL, impression jet d'encre sur tissu technique

Les tendances à la différenciation des produits ont conduit les entreprises textiles à développer des stratégies pour singulariser leurs modèles de vêtements. Les entreprises de vêtement de sport en quête d'originalité ont été les premières à investir le domaine des motifs « placés » : Frédéric Page, responsable du style et des produits chez Billabong⁹⁷ l'explique en ces termes :

« La tendance est à la customisation et au mixage de techniques. Nous travaillons depuis quelques temps déjà les placements atypiques. Nous menons de plus une réflexion sur le graphisme en termes de placement sur le vêtement, de main, de couleur :⁹⁸ »

Pour ce faire les entreprise n'hésitent pas à innover afin d'adapter différentes techniques, comme par exemple l'impression par transfert, (voir Annexe 2/1.5) aux matériaux de haute technologie que nécessite l'environnement sportif. Le couturier Jean Charles de CASTELBAJAC⁹⁹ a été l'un des premiers à utiliser ces possibilités afin de créer des combinaisons de ski pour l'équipementier ROSSIGNOL¹⁰⁰. Le motif est appliqué de façon asymétrique sur la veste et le pantalon. (Fig.85) et assorti au matériel de ski. L'impression apporte ainsi une valeur ajoutée à ces produits qui auparavant étaient le plus souvent unis. Les imprimantes à jet d'encre, qui permettent d'imprimer n'importe quelle partie d'une laize sans contrainte de répétition, sont des outils idéaux pour ce type de démarche.

Néanmoins dans ces procédés, l'image doit être imprimée avant confection ce qui rend difficile et limite certains placements « à cheval » comme par exemple sur l'épaule et la manche ou sur les pinces. Une des prochaines évolutions des imprimantes jet d'encre sera vraisemblablement la mise au point de machines capables d'imprimer des articles confectionnés. Des machines pour formes simples comme les tee-shirts existent déjà (voir Annexe 2/ 1.2) mais leur emploi est encore limité à de

⁹⁷ **BILLABONG** est une entreprise de vêtements et d'accessoires dédiés au surf et aux sports apparentés. www.billabong.com

⁹⁸ Anonyme, "Ennoblement:les bons placements de l'impression", *Techstyle/Sportpremière*, 2004, p.5

⁹⁹ Jean Charles de **CASTELBAJAC** est un grand couturier français..... www.jc-de-castelbajac.com

¹⁰⁰ **ROSSIGNOL** est un équipementier français spécialisé dans les sports de glisse

faibles surfaces imprimées. Si les imprimantes à jet d'encre pour articles confectionnés se développent, on pourrait aisément imaginer une utilisation plus complexe des images sur les vêtements.

Il est cependant intéressant de noter que sévit actuellement sur le marché une recherche de singularisation à travers ce produit commun qu'est le tee-shirt : Jusqu'à présent c'est essentiellement par des techniques de sérigraphie que les images et les messages sont apposés de façon le plus souvent frontale sur les tee-shirts. Cependant, pour être rentable, cette technique implique l'impression d'un grand nombre d'objets. Avec les imprimantes à jet d'encre, il est possible d'imprimer des petites séries voire des pièces uniques. Certains fabricants d'imprimantes à jet d'encre ont pour objectif de mettre sur le marché, dans un futur plus ou moins proche, des machines conçues comme des imprimantes de bureau et destinées à tout un chacun. Leur but est que chaque utilisateur puisse, aussi simplement qu'il imprime aujourd'hui une feuille de papier, apposer ses images sur son Tee-shirt. Quelques développements sont encore nécessaires, mais il n'est nul doute que tous les moyens sont mis en œuvre pour que ce dessein se réalise prochainement.

• Les dessins de très grandes dimensions

Depuis quelques années, les images publicitaires de très grands formats¹⁰¹ envahissent l'espace public. Le plus souvent ces images sont réalisées en impression à jet d'encre sur des supports plastiques ou papiers. Elles sont imprimées soit d'un seul tenant soit découpées en plusieurs parties, puis ré-assemblées après impression et peuvent alors atteindre des dimensions impressionnantes. Avec l'avènement des imprimantes UV¹⁰² qui peuvent imprimer toutes sortes de supports sur des surfaces de près de 500 cm, la réalisation de très grands formats devient relativement accessible. Les bâches gigantesques ont également inspirés les plasticiens comme par exemple, Pierre DELAVIE¹⁰³ qui, pour recouvrir des bâtiments en chantier, a imprimé l'image des façades couvertes en les déformant et les gondolant. (Fig.86) L'industrie graphique qui est la principale pourvoyeuse de ces grands formats cherche à diversifier ses supports afin de pouvoir proposer une plus large gamme de produits. Un de ses objectifs est l'obtention de médiums plus transparents, aptes à être tendus sur une façade de bâtiment tout en laissant passer une certaine quantité de lumière permettant l'utilisation normale du bâtiment. Les textiles qui peuvent présenter des structures ou des mailles plus ou moins espacées, et donc être très transparents, sont des supports idéaux.

Le plus souvent les étoffes utilisées sont de dimensions courantes et sont assemblées par couture ou thermo-soudure afin de constituer de grandes surfaces. Les supports textiles de grandes tailles,

¹⁰¹ Il n'existe pas de définition exacte déterminant à partir de quelles dimensions on peut parler de « grands » ou de « très grands formats ». J'ai choisi de définir comme « très grand format » tous les produits qui ne peuvent pas être imprimés sur les imprimantes à jet d'encre d'une largeur maximale de 320 cm.

¹⁰² Les imprimantes UV sont des machines qui utilisent des encres UV, qui sont très utilisées dans l'industrie graphique et qui peuvent imprimer de très grands formats.

¹⁰³ Pierre DELAVIE est un plasticien français, connu notamment pour ses habilllements de façades.....www.pierredelavie.com

supérieurs à la largeur maximale d'un métier à tisser¹⁰⁴ sont peu courants et donc relativement chers, ce qui implique que leur utilisation reste à nos jours marginale.



Fig.86 : Bâche gigantesque du plasticien Pierre DELAVIE, couvrant la façade d'un immeuble parisien.

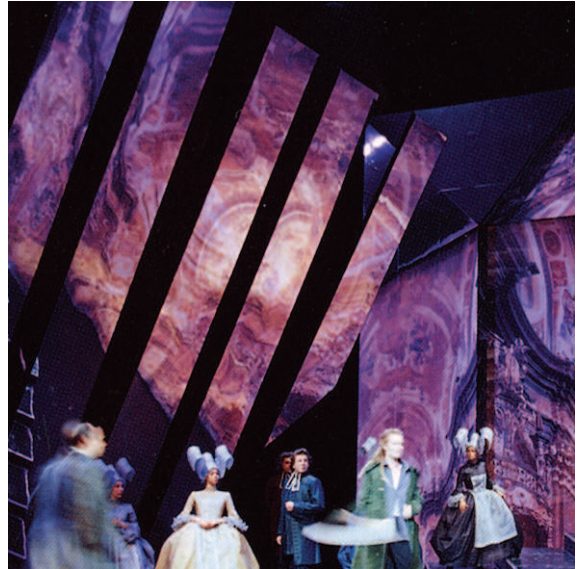


Fig.87 : Un décor du théâtre de Vienne, imprimé par BIGIMAGE, ~ 2000

Dans un autre domaine, à savoir les décors de scène ou de films, l'emploi de textiles imprimés de très grandes dimensions présente un intérêt certain. Les matières textiles permettent, là aussi, de jouer sur les transparences, de superposer des images et de multiplier les effets. Elles donnent lieu à des tombés et des mouvements d'étoffes qui peuvent être intéressants pour la scénographie. L'entreprise scandinave Bigimage¹⁰⁵ s'est spécialisée dans ce type de réalisation. Pour le théâtre de Vienne, par exemple, elle a réalisé ces panneaux imprimés qui peuvent coulisser et se superposer en combinant leurs images. (Fig.87)

¹⁰⁴ La largeur maximale d'un métier à tisser et donc d'une étoffe est d'environ 320 cm.

¹⁰⁵ **Bigimage** est une entreprise suédoise spécialisée dans la réalisation d'images de très grands formats, à l'aide d'une machine utilisant le principe de l'aérographe.....www.bigimagesystems.com

On assiste également, de nos jours, à un renouveau des motifs monumentaux dans l'art et l'architecture, tel que l'illustrent les œuvres de Michael Lin. (Fig. 88 et 89) Certaines matières textiles ont des caractéristiques techniques de robustesse ou de souplesse qui se prêtent particulièrement bien à une utilisation en architecture. Lorsqu'elles sont couplées à des enductions, telles les traitements non-feu ou anti-UV, elles peuvent être affectées à des applications spécifiques. D'autre part, les textiles possèdent des qualités visuelles de brillance ou de texture dont le potentiel esthétique serait assurément intéressant à exploiter sur de grands formats.



Fig.88: Michael LIN, Installation au Contemporary Art Center, New York, 2004 (Peinture sur bois)¹⁰⁶

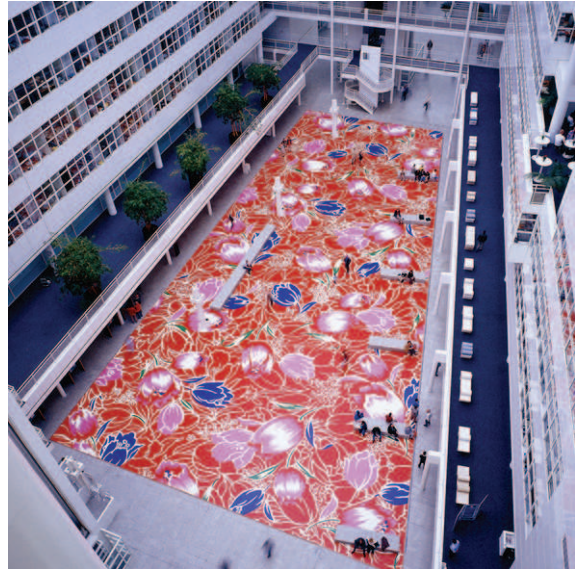


Fig.89 : Michael LIN, installation de l'Atrium Stadhuis, Den Haag, 2002

¹⁰⁶ Petra **Schmitt** et alii., *Patterns in Design, Art and Architecture*, Basel, Birkhäuser, 2005, p.187 et p.184

Chapitre 2

L'impression textile à jet d'encre : de nouveaux modes de production

Les modes de production sont intimement liés à la structure des outils utilisés. En l'occurrence, selon que l'impression textile s'effectue à l'aide de machines aux cadres ou d'imprimantes à jet d'encre, ils diffèrent essentiellement dans leur mise en œuvre. Les lourdes structures industrielles de l'impression traditionnelle aux cadres sont parfaitement adaptées à la production de grands métrages d'étoffes imprimées. (voir Annexe 1) L'organisation flexible des unités d'impression à jet d'encre (voir Annexe 2) fait qu'elles sont destinées à d'autres usages. Les différences fondamentales de ces modes de production s'articulent autour des facteurs suivants :

- les métrages minimaux de production
- les étapes de production
- les facteurs environnementaux

1 : Les métrages minimaux de production

En impression traditionnelle aux cadres - qu'ils soient plats ou rotatifs - il est impératif d'imprimer une certaine quantité de tissu afin d'étaler les coûts de fabrication sur les métrages imprimés. En effet, la fabrication des cadres, notamment, est une opération complexe, longue et coûteuse. (voir Annexe 1) Pour rentabiliser ce travail, jusqu'il y a encore une dizaine d'années, le métrage minimum requis pour engager le processus d'impression était d'environ 500 mètres. Sous la pression de la concurrence et des changements rapides du marché de la mode, les quantités minimales requises ont quelque peu baissé, ces dernières années. Pour garder certaines parts de marché, les imprimeurs n'hésitent plus à produire 300 voire 200 mètres d'un dessin¹⁰⁷. Mais quel que soit l'ordre de grandeur des métrages minimaux requis, ceux-ci sous-entendent une application en série de ces tissus imprimés à des produits confectionnés. C'est pourquoi la production d'articles imprimés est essentiellement concentrée dans les mains d'entreprises à grands flux. Si la production de petites séries n'est pas impossible elle est néanmoins extrêmement coûteuse et réservée à l'industrie de luxe. Quant aux créateurs de petites séries ou d'objets uniques, ils n'ont pas d'autre alternative que de se tourner vers une production artisanale, quasiment inexistante en France.

Avec l'impression textile à jet d'encre les métrages minimaux de production disparaissent. En effet, cette technologie ne nécessitant pas d'outils intermédiaires, l'impression se fait directement depuis un poste informatique à l'aide d'une imprimante sur un support textile choisi. De ce fait, le prix de revient du tissu imprimé est calculé à partir de la matière utilisée, à savoir l'encre d'impression et le tissu

¹⁰⁷ Les compensations financières se font alors par le biais d'un plus grand nombre de variantes colorées (voir Annexe 1/ 2.4)

employés. Le prix de revient d'un mètre linéaire reste le même quelle que soit la quantité de tissu imprimé. Il n'est donc plus nécessaire d'imprimer une quantité minimale de tissu, comme c'est le cas en impression textile aux cadres, afin de rentabiliser les outils. Ce nouvel aspect de l'impression rend celle-ci accessible à toutes sortes de créateurs. Que ce soient les professionnels du textile qui n'y avaient auparavant qu'un accès restreint du fait des quantités de production requises ou des créateurs d'autres horizons qui n'avaient aucune possibilité d'accès à la matière souple imprimée, tous peuvent avec l'impression textile à jet d'encre expérimenter de nouvelles utilisations de l'image imprimée.

Deux types d'applications profitent de la disparition des métrages minimaux de production en impression textile à jet d'encre ; ce sont les productions de petites séries et la création de modèles uniques. Dans l'un comme dans l'autre cas, les possibilités d'utilisation sont diverses. Celles qui me semblent être les principales opportunités, dans le domaine textile, sont listées ci-dessous.

1.1 : Les modèles uniques

• Les modèles uniques en Haute Couture

Les créateurs de mode ont toujours réussi à imaginer des modèles uniques même en utilisant des étoffes imprimées en grande série. Cela est particulièrement vrai pour les modèles utilisés lors des défilés de mode, où les créateurs font démonstration de leur inventivité. Ils emploient alors des étoffes imprimées soigneusement choisies dans les collections que leur proposent les éditeurs¹⁰⁸ et leur confèrent de part une utilisation particulière, une coupe et une mise en scène originale, un statut de pièce unique. Ce qui est nouveau avec l'impression textile à jet d'encre c'est que le créateur peut intervenir en amont sur le dessin imprimé. Dès lors, il n'utiliserait plus des motifs préconçus par les éditeurs mais ses propres motifs. Ce faisant il peut encore accentuer le caractère particulier de ses créations. De même, les modèles des défilés étant le plus souvent créés en un seul exemplaire, l'impression jet d'encre peut lui permettre de les produire à moindre coût. Il est étonnant de constater que les créateurs de Haute Couture, pourtant toujours à l'affût de nouveautés, n'aient pas encore saisi les opportunités que peut leur apporter l'impression textile à jet d'encre. La Haute Couture s'est toujours inspirée de l'art, particulièrement ces dernières années.

*« Dans la mode, tout de l'art a déjà été récupéré, détourné, remixé, remastérisé. Au cours des années 90, la domination de l'image sur le produit généralise l'orientation de la mode vers les principes de l'art »*¹⁰⁹

Serait-ce dès lors, que les créations à l'aide du numérique n'ayant pas encore acquis de véritable valeur dans les milieux artistiques, la mode n'ose pas prendre de risques en empruntant ce langage ? Sporadiquement, apparaissent dans les collections de Haute Couture des imprimés dont l'origine numérique est évidente. (Fig. 90 et 91) A quand la découverte de l'énorme potentiel créatif de cette technologie par ce milieu ?

¹⁰⁸ Un **éditeur** est un entrepreneur dont l'activité consiste à créer, éditer (faire fabriquer) et vendre des tissus d'ameublement

¹⁰⁹ Florence **Müller**, « Art et Mode, fascination réciproque » in : *Repères Mode 2003*, Paris, Institut Français de la Mode, 2003, p.370



Fig.90 :
à gauche : Stella McCARTNEY¹¹⁰; Collection 2006
à droite : BEN DE LISI¹¹¹, Collection 2007



Fig.91 :
à gauche : Jean Paul GAULTIER¹¹²; Collection 2005
à droite : Alexander McQUEEN¹¹³, Collection 2009

• Les modèles uniques chez les créateurs de mode

Ce qui est valable pour les créateurs de Haute Couture l'est doublement pour les créateurs de mode indépendants ou les jeunes créateurs. En effet si la Haute Couture a accès à des étoffes imprimées de grande qualité chez les éditeurs, les jeunes créateurs ont rarement la possibilité d'en acquérir à cause de leurs prix prohibitifs. Il serait donc particulièrement intéressant pour eux de pouvoir produire leurs propres motifs, dessins ou idées par le biais de l'impression textile à jet d'encre avec des coûts acceptables. La flexibilité numérique permettant d'imprimer chaque modèle différemment cela pourrait également leur permettre une production variée à moindre coût. On trouve lors de concours organisés pour promouvoir l'impression textile à jet d'encre quelques démarches dans ce sens de la part d'étudiants d'écoles de mode.

• Les modèles uniques dans les arts de la scène

Les arts de la scène sont un domaine qui privilégie encore la fabrication artisanale tant au niveau des costumes que des décors. La création numérique a jusqu'à présent très peu pénétré ce milieu. Pourtant la possibilité de créer des motifs, des images, des ambiances colorées en adéquation avec l'atmosphère de la pièce jouée devrait être alléchante. La réalisation d'images en très grands formats

¹¹⁰ Stella McCARTNEY est une créatrice de mode anglaise.....www.stellamccartney.com

¹¹¹ BEN DE LISI est un créateur de mode londonien.....www.bendelisi.com

¹¹² Jean Paul GAULTIER est un créateur français.....www.jeanpaulgaultier.com

¹¹³ Alexander McQUEEN est un créateur anglais.....www.alexandermacqueen.com

a été expérimentée dans quelques théâtres. (Fig.92) L'entreprise BIGIMAGE¹¹⁴ spécialisée dans ce type de production réalise également des impressions pour les décors de films. Jusqu'à présent le textile n'y joue qu'un rôle secondaire, l'essentiel de son activité étant imprimée sur des bâches plastiques. Quelques exceptions existent, comme le décor du film « Paris » de Cédric Klapish. (Fig.93)

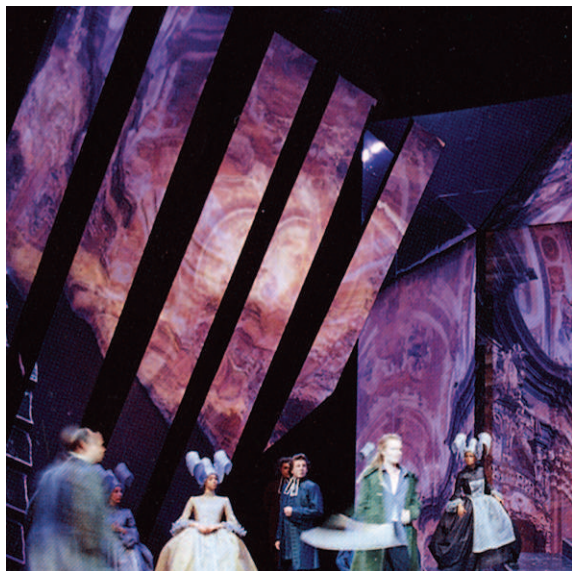


Fig.92 : Décor au théâtre de Vienne, imprimé par BIGIMAGE, ~2000



Fig.93 : Décor d'une taille de 44m x 7m pour un film de Cédric Klapish, imprimé par BIGIMAGE, 2007

• Les modèles uniques chez les artistes

On rencontre dans l'art contemporain deux types d'utilisation du matériau textile. Soit le textile est employé en tant que support plan de l'œuvre, comme c'est le cas pour la fameuse « toile » enduite du peintre, soit ce sont les propriétés spécifiques du matériau fibreux qui sont exploitées par la structure même de l'œuvre. L'impression textile à jet d'encre peut être intéressante dans les deux cas. Tout d'abord en permettant de transposer n'importe quelle image numérique sur un support textile. En utilisant une telle matière il est possible de donner une certaine consistance physique, une matérialité à l'image que ne permet pas le médium papier. Les qualités spécifiques de la matière textile telles la souplesse, la brillance, la transparence, les structures d'armures peuvent être intégrées dans l'œuvre. L'artiste Patrice HUGUES¹¹⁵ utilise ainsi des transparences de voiles avec ses superpositions d'images pour suggérer l'une ou l'autre combinaison de vue. (Fig.94 et 95)

¹¹⁴ **BIGIMAGE** est une entreprise suédoise qui imprime numériquement par système d'aérographe des images de très grand format.www.bigimagesystems.com

¹¹⁵ Patrice **HUGUES** est un artiste contemporain français.....www.patricehugues.fr



Fig.94 : Patrice HUGUES « *Double dame sur fond bleu – un Entre-deux* », détail, 1978, voile thermo-imprimé¹¹⁶



Fig.95 : Patrice HUGUES « *la pêche au linge* », détail, 1980, voile thermo-imprimé

Dans une autre optique, mercantile cette fois, certaines entreprises ayant compris l'attrait de cette matérialité, proposent des photographies d'œuvres peintes, imprimées sur toile puis tendues sur un cadre, plagiant ainsi l'œuvre originale (voir Chapitre 1/ 1.3))

La matière textile présente l'immense avantage d'être malléable et de pouvoir être ainsi contrainte à de nombreuses formes. La mode est certainement un des domaines qui utilise cette malléabilité dans ses formes les plus sophistiquées. Or mode et art flirtent de plus en plus souvent ensemble, comme l'illustrent par exemple les œuvres de l'artiste Alba d'URBANO. Celle-ci imprime des images de son propre corps sur des patrons de vêtements qu'elle confectionne par la suite et nomme les « patrons immortels ». (Fig.96 et 97)

Il me semble néanmoins, malgré ces exemples, que le potentiel artistique de l'impression jet d'encre est totalement sous-exploité dans les démarches artistiques. Autant au niveau de l'interférence entre l'image et la matière, que de la relation de l'objet à l'image, il est possible d'imaginer de nombreuses expérimentations et questionnements.

¹¹⁶ Patrice Hugues, *Tissu et travail de civilisation*, Rouen, Editions Médiannes, 1996, ill.2 et ill.11

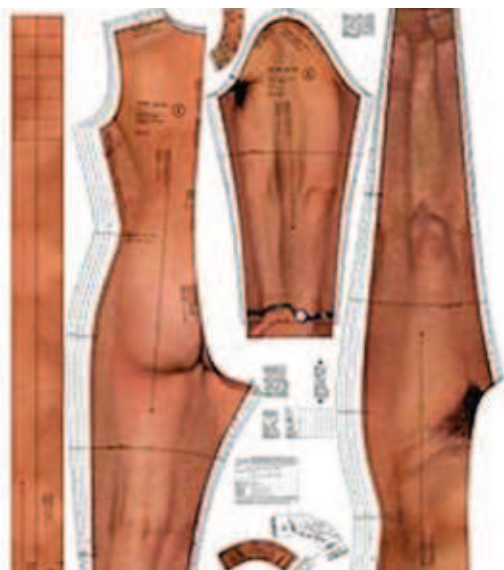


Fig.96 : Alba D'URBANO, « Il sarto immortale », 2002¹¹⁷



Fig.97 : Alba d'URBANO, « Il sarto immortale », 2002

• Les modèles uniques dans l'évènementiel

Les graphistes ont été parmi les premiers à s'intéresser à l'impression textile à jet d'encre. Le professeur H.Ujiié, de l'Université de Philadelphie fait remarquer que :

*« la technologie de l'impression numérique a pénétré plus profondément l'industrie graphique que l'industrie textile conventionnelle, en terme d'images imprimées numériquement sur des supports textiles. »*¹¹⁸

Le fait de pouvoir transposer sans difficultés notoires des images sur un support souple, préoccupe l'industrie graphique depuis longtemps. C'est essentiellement les caractéristiques de souplesse du médium qui sont utilisées, avec une préférence pour les textures lisses, aptes à restituer fidèlement l'image sans interférence de la structure du textile. Deux types d'applications sont actuellement privilégiés : les textiles flottants librement ou les textiles tendus. Dans le premier cas c'est le mouvement de l'image imprimée qui est sollicité pour capter l'attention du public (sous forme de fanions, bannières, drapeaux.....etc.) Dans le second cas, ce sont les qualités de robustesse du support (essentiellement sous forme de bâches) qui sont requises afin de mettre sous tension de grandes surfaces de textiles en tant que panneaux publicitaires. Le fait de pouvoir imprimer une image unique ou des ensembles d'images est particulièrement intéressant dans le cas d'évènements ciblés. Il ne me semble pas utile de lister de façon plus détaillée les différents usages de l'image événementielle, tant celle-ci a envahi sous ses formes les plus diverses notre environnement visuel.

¹¹⁷ Artiste contemporaine **Alba d'Urbano** [en ligne, 2009] www.durbano.de/couture/index.html

¹¹⁸ Traduction de l'auteur "According to Web Consulting, digital printing technology has penetrated far more in the graphic design industry than in the conventional textile industry, in terms of digitally printed images on textile substrates", H.Ujiié, « Design and workflow in digital inkjet printing » in: *Digital printing of textiles*, Cambridge, Woodhead Publishing Limited, 2006, p. 351.

• Les modèles uniques pour tout un chacun

Comme constaté précédemment, divers domaines professionnels ont dorénavant, grâce à la technologie jet d'encre, un accès simplifié à l'impression textile. Or il est une catégorie d'utilisateurs potentiels qui n'avaient jusqu'à présent aucune possibilité d'accéder aux procédés d'impression textile traditionnelle aux cadres, c'est « monsieur tout le monde ». De par la complexité de procédés de mise en œuvre des dessins textiles et les contraintes de quantité de production, il était absolument impensable que tout un chacun puisse envisager d'utiliser l'impression textile aux cadres pour son usage personnel. De par les spécificités de la technologie d'impression textile à jet d'encre non seulement cette démarche est envisageable, mais elle représente vraisemblablement un des potentiels d'utilisation future les plus importants. Cela signifie concrètement que chacun d'entre nous peut créer une image, la confier à une entreprise d'impression textile à jet d'encre et récupérer cette image imprimée sur le support textile de son choix. Cette façon de faire s'inscrit parfaitement dans la mouvance de personnalisation des produits que l'on peut observer dans divers domaines.

Un certain nombre de propositions, de qualités esthétiques très inégales, sont en train d'émerger. Le procédé majoritaire consiste à appliquer une photographie – de son chat, de ses enfants, de ses idoles, etc. – sur un objet quelconque : tapis de souris, set de table, sacs divers, Tee-shirt, etc. (Fig.98)



Fig.98 : Personnalisation de sacs par NAVYBOOT¹¹⁹,



Fig.99 : Revue *Marie Claire*, mars 2007, Concours 3Suisse « Créez le linge de lit de vos rêves »

Le procédé reste assez rudimentaire dans la mesure où l'image appliquée n'est traitée que comme un quadrilatère apposé sur un objet, sans exploitation aucune de la forme de l'objet. La plupart du temps ces initiatives sont l'oeuvre de petites entreprises qui tentent par là même de diversifier leur offre existante.

¹¹⁹ NAVYBOOT est à la base une entreprise dédiée à la chaussure, qui cherche à se diversifier à travers divers accessoires.
www.navyboot.ch

Une autre démarche, exploitant les dessins d'enfants, se retrouve sporadiquement dans différents contextes. La firme italienne MARNI¹²⁰, par exemple, a édité une série de sacs et de Tee-shirts ornés de dessins réalisés par des enfants du monde entier. Dans le cadre d'un concours « World on my own », deux cent quarante dessins ont été sélectionnés puis imprimés chacun sur un sac. Ces pièces uniques ont ensuite été vendues au profit d'œuvres caritatives destinées à des enfants.

La grande distribution a récemment tenté une action d'utilisation du potentiel créatif de ses clients. Par le biais d'une association avec le journal féminin Marie Claire, les 3 Suisses¹²¹ ont proposé un concours ouvert à tous avec le slogan « Créez le linge de lit de vos rêves ». (Fig.99) Une telle opération démontre que la personnalisation de produits textiles est en train de quitter le cercle de confidentialité auquel elle se cantonnait depuis quelques années et qu'elle est désormais considérée comme un argument de marketing intéressant. Cet appel à la créativité de chacun peut-il être interprété comme un signe de « *l'esthétisation globale de la civilisation* »¹²² ?

Certains fabricants d'imprimantes pour articles confectionnés (voir Annexe 2/ 1.2) vont encore plus loin en prévoyant, dans quelques années, de produire des imprimantes textiles destinées à un usage domestique. Leur objectif est de pouvoir proposer à la vente des imprimantes que chacun pourra poser sur son bureau pour y imprimer son propre Tee-shirt, tout aussi simplement que s'imprime aujourd'hui une feuille de papier. Dans un avenir proche il est fort possible, à l'instar de l'évolution qu'ont subi d'autres médiums comme la photographie ou la musique, que cette orientation vers une accessibilité du matériau textile à tout un chacun aboutisse.

*« On comprend alors que puisse se profiler à l'horizon de notre civilisation l'idée d'un art fait part tous. On n'en est certes pas à la disparition des arts dits professionnels. Mais la vieille (et jolie) utopie de la créativité de tous et pour tous revient actuellement, tel un très vieux serpent de mer. »*¹²³

Même si toute la population n'est pas concernée par une telle démarche, une étude de l'IFM¹²⁴ sur la customisation démontre qu'il existe un groupe de personnes « *qui aspirent eux mêmes à participer à la création, à mettre une touche personnelle sur leurs tenues : design it yourself* »¹²⁵. Grosse consommatrice de mode, cette frange de la population représenterait un marché intéressant pour les entreprises de l'habillement.

Actuellement, la majeure partie de la production textile est aux mains d'entreprises aux structures industrielles lourdes. Son éclatement en petites entités plus flexibles et plus accessibles, appuyées par un marketing ciblant cette personnalisation des produits, pourrait favoriser l'émergence de ces nouveaux marchés.

¹²⁰ MARNI est une maison de mode italienne.www.marni.com

¹²¹ Les 3 Suisses est une entreprise française de vente par correspondance.www.3suisses.fr

¹²² Florence de Meredieu, *Art et nouvelles technologies*, Paris, Larousse, 2003, p.223

¹²³ ibid.

¹²⁴ IFM, l'Institut Français de la Mode est un organisme de formation et de recherche dédié à la mode et l'habillement
www.ifm-paris.com

¹²⁵ Evelyn Chaballier, « Les consommateurs et la mass-customisation », *Mode de recherche*, N°7, 2007 [en ligne, 2009]
www.ifm-paris.com/asp/fr2/ress_rech_3-5-modes.asp

1.2 Les petites séries¹²⁶

La disparition des quantités minimum de production en impression textile à jet d'encre permet de produire aisément des étoffes et des objets en quantités limitées c'est-à-dire en petites séries. Le phénomène de production de petites séries a d'ailleurs pris, ces dernières années, un essor considérable sous la pression des changements rapides des modes de vie. Le spectre d'application comporte des formes d'utilisation variées et disparates.

• Les petites séries pour les artistes

La matière textile fascine nombre d'artistes qui l'ont dès lors incorporée dans leurs œuvres. Mais plus rares sont ceux qui ont essayé d'exploiter le processus industriel de production des textiles pour l'intégrer dans leur démarche. On peut citer notamment les étoffes imprimées de Sonia Delaunay ou les tissages jacquards de Raoul Dufy. Il y a aussi l'exemple classique du foulard, où une œuvre peinte par un artiste est reproduite sur tissu en plusieurs exemplaires par des techniques d'impression. Cependant, une production par impression jet d'encre aisément accessible pourrait permettre d'imaginer d'autres applications.

Un exemple est donné par l'association du magazine de mode américain VISIONAIRE¹²⁷, fanzine de grand luxe, et le fabricant des mythiques polos LACOSTE¹²⁸. De artistes renommés, pas nécessairement plasticiens, comme David Byrne, Pedro Almodovar ou Michael Stripe ont proposé leurs imageries qui ont été imprimées sur ces fameux polos. Ceux-ci ont ensuite été joints au magazine sous forme de collector. Edités en petites séries, imprimés en jet d'encre, ces vêtements, qui ne sont pas disponibles dans les circuits habituels de distribution, acquièrent ainsi un statut particulier.

• Les petites séries chez les créateurs

Si la création de modèles uniques présente de nombreuses opportunités pour les créateurs, à fortiori la production de petites séries d'objets leur est particulièrement propice. En effet la création de leurs propres motifs de façon traditionnelle en impression aux cadres leur était difficilement accessible, tant par les quantités de métrages à produire que par le coût de ceux-ci. C'est essentiellement le fait de devoir écouler donc commercialiser cette importante quantité d'étoffes qui rebutait les créateurs indépendants. Avec la disparition des quantités minimales de production, les créateurs gagnent en flexibilité. Ils peuvent se permettre de produire différents modèles en petites quantités afin de présenter des collections variées et variables. Depuis le début du siècle, quelques jeunes créateurs se sont lancés dans la brèche et proposent objets de décoration ou vêtements sous leur propre griffe. L'impression textile à jet d'encre leur permet de reproduire sur tissus leur propre iconographie et par

¹²⁶ Le concept de « petites séries » se traduit dans le langage professionnel international par « short runs »

¹²⁷ VISIONAIRE est un magazine américain dédié au luxe.www.visionaireworld.com

¹²⁸ LACOSTE est une entreprise de confection de vêtements, à l'origine pour le sport, dont le polo avec le logo « crocodile » est devenu emblématique.www.lacoste.com/fra/main.html

ce biais donner un caractère plus personnel à leurs produits. Ils peuvent ainsi varier facilement images et formes et ainsi donner une plus grande amplitude à leurs collections. Une styliste alsacienne utilise parfaitement ces opportunités sous la marque ANATOPIK¹²⁹. Des vêtements aux patrons basiques sont déclinés avec différents rajouts partiels d'images. (Fig.100 et 101) Elle peut ainsi proposer une grande variété de modèles avec une quantité minime d'étoffes imprimées.



Fig.100 : ITOLAB ; Collection Anatopik, Printemps-Eté 2005, variations de formes de Tee-shirts



Fig.101 : ITOLAB ; Collection Anatopik, modèles Printemps-Eté 2005,

En décoration, la disparition des quantités minimales de production a permis à certains designers de se lancer sur le marché avec des objets quotidiens réinterprétés avec un style artistique personnel. Ils peuvent ainsi sans prendre trop de risques financiers proposer leur propre vision créative. Ces démarches rencontrent un succès certain. C'est le cas des créations de la marque « MARON BOUILLIE¹³⁰ » qui a réactualisé un certain nombre d'objets quotidiens en leur appliquant de nouvelles images. (Fig.102 et 103)

¹²⁹ ITOLAB est une marque de la créatrice Véronique Schoeny, basée à Strasbourg.....<http://ito.lab.free.fr>

¹³⁰ MARON BOUILLIE est une marque d'une créatrice française, basée à Paris.....www.maronbouillie.com

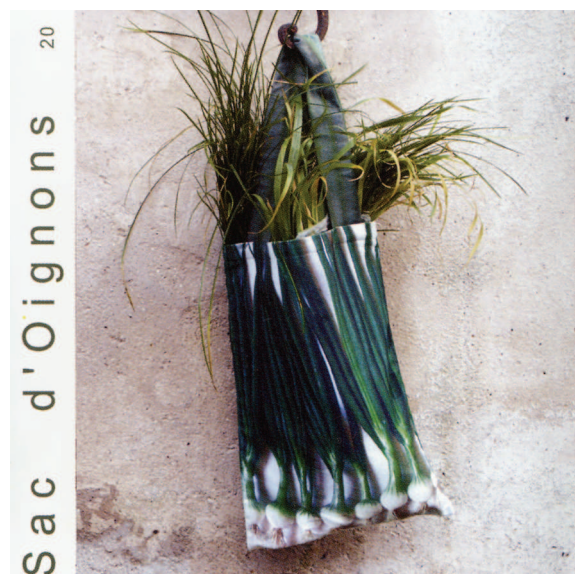


Fig.102 : MARON BOUILLIE, sac à oignons, ~ 2005



Fig.103 : MARON BOUILLIE, tabliers, ~ 2006

Il est cependant intéressant de noter que ce type d'objets se cantonne dans des formes simples à confectionner : coussins, linge de table, sacs, etc. On peut argumenter que ces formes simples mettent en valeurs les images imprimées. Il me semble cependant, que si aujourd'hui il est aisément possible d'imprimer de petits métrages d'étoffes, il est relativement difficile de faire confectionner des produits en petites séries. La confection – surtout pour l'habillement – a été pratiquement entièrement délocalisée vers des horizons lointains. Ne subsistent en France, que des entreprises dédiées au luxe, donc inaccessibles aux jeunes créateurs, ou des organismes sociaux dont les compétences ne sont pas adaptées à ce type de production. Il y aurait certainement un renouveau des professions de la couture à envisager sous l'angle de la personnalisation. Même si nos modes de consommation se sont habitués au « prêt-à-porter »¹³¹, celui-ci n'en est pas moins une invention relativement récente. On pourrait imaginer que d'allier des motifs personnalisés à des vêtements ou des objets de formes également individualisées puisse être stimulant. Entre design et artisanat, ce secteur de production est à réinventer.

• Les petites séries pour l'échantillonnage industriel

Les stratégies d'échantillonnage sont sensiblement différentes selon les différents secteurs de l'industrie textile. Il est néanmoins possible d'en extraire quelques grandes lignes. En effet, avant de se lancer dans la production d'étoffes imprimées en grands ou très grands métrages, il est convenu de tester le marché par le biais d'échantillons. Une quantité restreinte d'étoffe va donc être imprimée puis découpée en morceaux, ce qui va constituer les échantillons. De diverses tailles, présentés sous diverses formes, ces échantillons servent à appréhender les réactions des clients dans le but de

¹³¹ Le « prêt-à-porter » est un concept datant des années 50. Il consiste en la fabrication en série de vêtements prêts à être portés. Il faut se rappeler que, jusqu'à la seconde guerre mondiale, seul un quart des habits étaient confectionnés industriellement. Le reste était soit confectionné « sur-mesure » par des couturières, soit réalisé dans l'environnement familial.

prévoir le succès ou non d'un modèle. La réalisation ou non du modèle sera décidée en conséquence de ces tests.

Dès l'apparition des imprimantes textiles à jet d'encre, les professionnels de l'impression traditionnelle aux cadres ont vu dans ces nouvelles machines l'opportunité de produire des échantillons sans passer par l'étape longue et coûteuse de fabrication des cadres. (voir Annexe 1) Ils imaginaient ainsi pouvoir économiser temps et argent en imprimant directement les dessins des échantillons sur les étoffes adéquates. Ce faisant, ils ont complètement sous-estimé la problématique de la conformité des couleurs entre un dessin imprimé en jet d'encre, donc par un procédé de point de couleurs (voir Annexe 2/ 4.2) et le même échantillon imprimé aux cadres c'est-à-dire par surfaces de couleurs « mères ». ¹³² (voir Annexe 1/ 2.3) Cette conformité des couleurs est loin d'être immédiate et nécessite des calibrages précis. Frustrés par cette première approche qu'ils imaginaient facile, les imprimeurs se sont mis à dénigrer l'impression textile à jet d'encre sous prétexte qu'elle ne pouvait pas remplacer l'impression aux cadres.

Néanmoins, nombre d'entreprises ont continué leurs investigations et ont élaboré des procédés de transposition précis (voir Annexe 2/ 4.3)) pour leurs différentes qualités d'étoffes. Ils peuvent ainsi proposer des échantillons imprimés en jet d'encre conformes à leur impression ultérieure aux cadres. Ces échantillons sont utilisés pour divers objectifs de marketing. Ils peuvent être présentés dans les show-rooms, distribués sous forme de catalogues ou être remis directement comme référence aux clients. La facilité de production de ces échantillons fait que les entreprises réalisent de plus en plus de dessins différents afin de proposer un éventail le plus large possible de potentialités. Ce procédé diffère intrinsèquement de l'échantillonnage traditionnel aux cadres où, au vu des coûts engendrés, on s'efforçait de cibler le plus précisément possible les dessins présentant des potentialités de succès.

L'impression textile à jet d'encre permet également à des créateurs de dessins textiles indépendants d'avoir accès aux matériaux textiles comme supports pour leurs dessins. Jusqu'alors ils présentaient leurs dessins, qu'ils soient numériques ou non, sur des supports en papier. En les faisant imprimer sur des supports textiles, ils peuvent profiter de l'effet « matière » du textile et donner ainsi à leurs propositions un aspect plus proche de celui de l'objet définitif.

• Les petites séries pour les bureaux de tendances

Les bureaux de tendances aussi appelés bureaux de style sont des indicateurs importants des envies du marché qu'ils étudient et stimulent. Chargés de décrypter l'air du temps, ces bureaux proposent avec un rythme d'une à deux années d'avance, des pronostics quant aux couleurs, dessins, étoffes, ambiances qui se devront d'être d'actualité lors des saisons futures. (Fig.104 et 105) Selon les secteurs, ils développent pour leurs clients qui sont aussi bien des fabricants, des distributeurs que des créateurs, des prévisions quant aux phénomènes de consommation de la saison à venir. Présentées lors de shows, de conférence, d'expositions ou sous formes de cahiers, de gammes de tendances, ces prévisions sont à la fois des préconisations et des supports créatifs.

¹³² Sont désignées sous le nom de couleur « mère » les couleurs qui sont préparées dans leur tonalité définitive avant impression



Fig.104 : Revue *Textile View Magazine*¹³³ Issue 72, Tendances pour la maille homme, été 2007, p.236

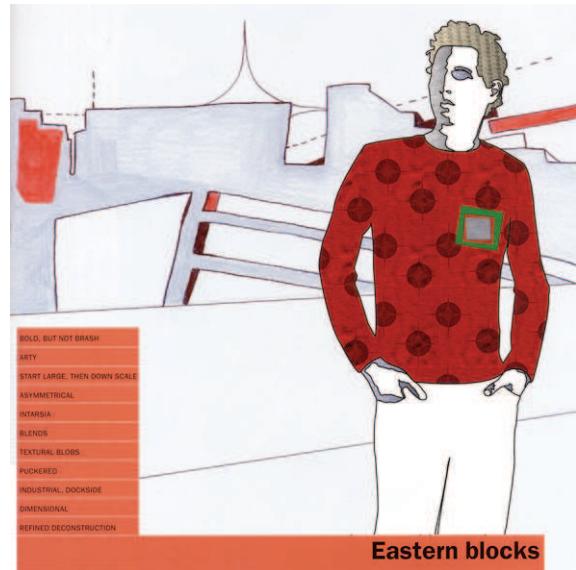


Fig.105 : Revue *Textile View Magazine*, Issue 72, Modèle en maille pour homme, été 2007, p.237

Leur rôle est donc important non seulement pour la diffusion des nouveautés en terme de créations mais également pour démocratiser les dernières avancées technologiques. Or en ce qui concerne l'impression textile à jet d'encre, curieusement l'information n'est pas passée. Concernant ce fait, Philippe Dufour Loriolle, étudiant ENSISA et stagiaire dans le bureau de tendance parisien Nelly Rodi en été 2006, propose l'interprétation suivante :

« Je pense que d'une part les nouveautés technologiques quand elles ont trait à l'image (ce qui est visible) et pas seulement à la technique (ce qui est moins visible) se heurtent toujours à la frilosité des marchés : on ne veut que ce que l'on connaît surtout dans un milieu aussi traditionaliste, paradoxalement, que celui de la mode »

« De même le numérique devra faire ses preuves et se créer une légitimité..... on voit des productions passablement hasardeuses sur le plan esthétique qui semblent n'avoir été faites que dans le seul but d'utiliser une nouvelle technique. L'impression numérique souffre de cette image et devrait se positionner sur un axe plus luxueux et mettre en avant ses productions de qualité. »¹³⁴

Pourtant les imprimantes textiles à jet d'encre sont des machines relativement accessibles (en terme de coût et de mise en œuvre) pour des non professionnels de l'impression textile. On pourrait imaginer qu'une telle imprimante placée dans un bureau de style permettrait aux « trend setters » de se livrer à maintes expérimentations. La diffusion des résultats obtenus favoriserait sûrement la découverte de la technologie textile à jet d'encre auprès d'utilisateurs potentiels.

¹³³ *Textile View Magazine*, revue pour le textile et la mode publiée par Mode Information.....www.modeinfo.com

¹³⁴ Philippe Dufour Loriolle, *Rapport de stage*, Mastère Spécialisé en Design et Technologies Numériques, ENSISA ;Septembre 2006, p.13

• Les petites séries pour les équipes de sport

Actuellement quel que soit le domaine sportif envisagé, l'image publicitaire prend de plus en plus de place sur les vêtements des sportifs. Que ce soit chez les sportifs de haut niveau ou chez les cyclistes du dimanche, les logos discrets cèdent la place à une débauche d'emblèmes de marques. Ceux-ci peuvent être apposés par des procédés sérigraphiques ou imprimés par technologie jet d'encre. Les pièces de vêtements les plus communément assujetties aux images publicitaires sont les maillots de corps, les shorts, pantalons, combinaisons, etc. Etant souvent constituées de matériaux synthétiques à base de polyesters, ces tenues se prêtent particulièrement bien à l'impression à jet d'encre par transfert. (voir Annexe 2/ 1.5) Il est ainsi possible d'imprimer de petites quantités de tissu avec des images particulières, ce qui permet d'affirmer le particularisme d'une équipe ou de personnaliser le visuel d'un groupe d'utilisateurs. Certaines entreprises se sont spécialisées dans l'impression et la confection de tels articles destinés aux sportifs.



Fig.106 : Maillots de bain, design anonyme, STUDIO FX¹³⁵, ~ 2007



Fig.107 : Trophée « Baron de Dietrich », design anonyme, ~2004

Si aujourd'hui, les images utilisées sur les vêtements des sportifs ont avant tout des visées publicitaires, il y aurait assurément un potentiel de personnalisation à travers d'autres types d'images à explorer et à exploiter.

• Les petites séries dans la signalétique publicitaire et événementielle

Pour des raisons identiques à celles développées plus haut, dans le paragraphe consacré aux modèles uniques, je ne m'attarderai pas sur les usages multiples et variés des petites séries dans la signalétique publicitaire ou événementielle. Il est cependant intéressant de noter les possibilités de

¹³⁵ STUDIO FX est une firme qui distribue du matériel d'impression numérique.....www.studiofx.fr

personnalisation de masse que l'impression à jet d'encre peut apporter, que ce soit sur supports papiers ou textiles. Ainsi à partir d'un canevas général imposé, chaque entité peut donner une note personnelle à un objet. C'est un procédé qui est déjà utilisé dans certaines grandes surfaces. Par exemple, le cadre général d'une affiche promotionnelle est élaboré au siège de l'entreprise et certaines plages sont laissées libres afin que les centrales régionales puissent y apposer leurs spécificités. Ceci sous-entend que l'impression des affiches n'est plus centralisée au siège mais que chaque unité régionale possède son propre lieu d'impression. Les affiches ainsi réalisées correspondront à un thème d'ensemble mais avec leurs particularités régionales.

2: Les étapes de production

2.1 : Les étapes de production en impression textile aux cadres

Pour pouvoir imprimer un dessin en utilisant des cadres – qu'ils soient plats ou rotatifs – différentes étapes de préparation sont nécessaires. Il s'agit d'adapter l'esquisse originale aux impératifs techniques de l'outil puis de la transposer sur cet outil et enfin de l'apposer sur un support textile. (voir Annexe 1/ 2) Ces étapes sont à chaque fois l'apanage de corps de métiers particuliers. Le créateur du dessin fournit une maquette¹³⁶ originale avec, généralement, des indications de couleurs et de grandeur. Les entreprises de gravure transposent cette maquette en un dessin textile, c'est-à-dire qu'ils vont effectuer une réduction de couleurs afin que le dessin ait un nombre déterminé de couleur ; chacune d'elles correspondant à un cadre. (voir Annexe 1/ 2.3) De plus les dimensions du dessin doivent être adaptées à celles des cadres employés tout en se répétant à l'infini de manière fluide ; c'est la mise au raccord. (voir Annexe 2/ 2.2) Par la suite, ils procèdent à la séparation des couleurs c'est à dire que chaque couleur présélectionnée sur le dessin sera isolée et reportée sur un support indépendant. Chaque élément va dès lors être transcrit, à l'aide de différentes techniques, sur un cadre. (voir Annexe1/ 1) Après diverses opérations de finition, les cadres quittent l'entreprise de gravure pour être acheminés vers l'entreprise d'impression. C'est à cette dernière qu'échoit le processus d'impression proprement dit : l'apport des pâtes colorées à travers les perforations des cadres sur l'étoffe. Les premiers échantillons imprimés sont alors soumis à l'approbation du client, corrigés si nécessaire, avant de procéder à l'impression finale de métrages en grandes quantités. Que ces processus soient exécutés manuellement, numériquement ou de façon panachée, la démarche reste la même et elle implique une durée d'exécution relativement longue. (Fig.108)

Tous les professionnels du textile s'accordent pour reconnaître que :

*« Ce processus représente encore de nos jours, le courant principal de l'industrie textile et il est un grand consommateur de main d'œuvre et de temps. »*¹³⁷

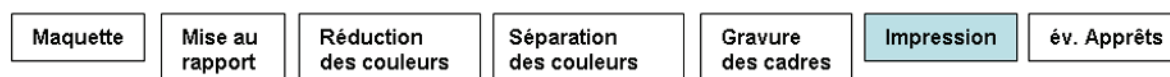
¹³⁶ Une **maquette** est un dessin, une esquisse, un document quelconque destiné à l'impression textile mais qui n'a pas encore subi d'adaptation à l'outil d'impression

¹³⁷ Traduction de l'auteur « *This workflow is still the mainstream of the textile industry today and it is highly labor intensive and time consuming* »

H.Ujje, « Design and workflow in digital inkjet printing » in: *Digital printing of textiles*, Cambridge, Woodhead Publishing Limited, 2006, p.330

Même si les outils numériques ont permis de raccourcir les temps d'exécution, ceux-ci sont de l'ordre de plusieurs semaines, entre le moment où la maquette est reçue et celui où le tissu imprimé est livré. A l'évidence, les procédés qui requièrent le plus long investissement en terme de travail et de durée sont l'adaptation du dessin aux contraintes des cadres et sa transposition sur ces derniers. C'est toute l'étape confiée aux graveurs. Or avec l'impression textile à jet d'encre cette étape disparaît !

Cycle de production de l'impression traditionnelle aux cadres :



Cycle de production de l'impression à jet d'encre :

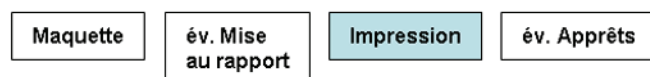


Fig.108 : Schémas comparatifs des cycles de production

2.2 : Les étapes de production en impression textile à jet d'encre

En impression textile à jet d'encre, il n'y a pas d'étapes intermédiaires entre le moment où l'image est acquise et celui où elle est imprimée. Les longs et complexes processus d'adaptation du dessin à l'outil disparaissent, cédant la place à des procédés beaucoup plus immédiats. Le rôle du graveur n'étant plus indispensable, les protagonistes ne sont plus qu'au nombre de deux : le créateur et l'imprimeur. Le créateur livre une maquette, qui peut être numérique ou non, avec habituellement les indications de couleur et de support à l'imprimeur. Celui-ci réceptionne les données de l'esquisse sur son poste informatique et les transmet directement à l'imprimante. Les premiers échantillons imprimés peuvent donc être livrés de façon quasi instantanée à l'approbation du client. L'espace colorimétrique de l'image étant plus complexe qu'en impression traditionnelle, celle-ci nécessite généralement une série d'ajustement afin d'optimiser la concordance des couleurs. (voir Annexe 2/ 1.4)) Néanmoins le laps de temps s'écoulant entre l'acquisition de l'image et son résultat imprimé est se calcule en journées en non plus en semaines.

De ce fait, non seulement le circuit de production devient beaucoup plus court, mais il offre des possibilités de réactivité quasi immédiate. Ceci, comme le souligne le Professeur Ujiie, ouvre de toutes nouvelles perspectives aux imprimeurs.

“Celles-ci [les méthodes] diffèrent dramatiquement des méthodes d'impression conventionnelle et offrent une alternative compétitive aux imprimeurs textiles. »¹³⁸

¹³⁸ Traduction de l'auteur « *These differ dramatically from the conventional printing methods, and offer a competitive edge for textile printers.* »
ibid. p.343

Cette réactivité est aussi pressentie comme une des possibilités de riposte à la délocalisation des productions textiles vers l'Asie. Car quel que soit le produit envisagé, entre l'ordre de production et le retour de la marchandise de ces contrées lointaines, il y a forcément un temps d'acheminement plus long. Proposer une offre spontanée et réagir immédiatement à la demande de la clientèle permettrait aux industriels d'ancrer, à nouveau, localement une partie de leur production. Ce faisant, ils peuvent espérer contrer la concurrence des pays émergents, qui ne va pas tarder à apparaître. Cette option peut également être envisagée dans une optique de développement durable.

Ces gains de temps permettent d'une part de raccourcir les circuits classiques de production et d'autre part d'imaginer de nouveaux procédés de production dédiés à de nouveaux modes de consommation. Les principales opportunités que peuvent amener ces changements sont présentées dans les paragraphes qui suivent.

• L'échantillonnage industriel

Dès l'apparition des imprimantes textiles à jet d'encre, les professionnels de l'impression traditionnelle aux cadres ont vu dans ces nouvelles machines l'opportunité de produire des échantillons sans passer par l'étape longue et coûteuse de fabrication des cadres (voir Annexe 1) Le laps de temps s'écoulant entre la numérisation d'un dessin et son impression étant quasi instantané, il est devenu possible de prendre des décisions de production de façon presque immédiate, dès la réception des premiers échantillons imprimés. Même s'il faut tenir compte des temps d'ajustement, notamment des couleurs, l'intervalle entre l'ordre d'exécution de l'échantillon et la mise en production devient très court. Cette réactivité est à mettre en parallèle avec les quelques semaines nécessaires pour la même opération en impression traditionnelle aux cadres. La chaîne de production se trouvant ainsi raccourcie, les façons de procéder quant au choix des dessins à imprimer vont s'en trouver modifiées. Alors qu'auparavant la conception d'un dessin se faisait en essayant d'anticiper au plus juste les goûts des futurs clients, avec ces nouveaux procédés il devient usuel d'imprimer directement un grand nombre de dessins et de tester avec ces échantillons les réactions de la clientèle visée. (voir aussi Chapitre 2/ 1.2) La production définitive de grands métrages ne se fera qu'après analyse des réactions positives du marché.

Or si l'échantillonnage est de plus en plus souvent réalisé en impression jet d'encre, dès qu'il s'agit de produire de grands métrages de tissu, l'impression se fait encore majoritairement de manière traditionnelle aux cadres. La production définitive des étoffes imprimées emprunte alors à nouveau le créneau de la gravure et se déroulera selon son rythme. Néanmoins depuis l'avènement des machines d'impression jet d'encre à grande vitesse (voir Annexe 2/ 1.2) il est devenu possible d'envisager toute la chaîne de production en numérique de façon économiquement rentable.

• La production industrielle

La production industrielle décrite ci-dessous concerne la réalisation de grands métrages c'est-à-dire de quantités d'étoffes imprimées supérieures à 200 mètres linéaires ; les quantités inférieures ayant été traitées au chapitre précédent sous la rubrique « petites séries ». Les entreprises qui ont choisi ce type de production traitent numériquement toute la chaîne de réalisation, depuis la numérisation du dessin jusqu'à l'impression finale. Parallèlement toute la communication interne et externe, le marketing utilisant également la voie électronique, les temps de réponses deviennent extrêmement courts.

Cela permet aux entreprises de réagir très rapidement aux demandes du marché. En place et lieu des collections saisonnières (une à deux fois par an selon les secteurs) qui rythment le monde textile, il est possible de présenter plusieurs collections par an ou même de proposer sans interruption de nouveaux modèles. Ce phénomène est apparu dans la mode et est connue sous la dénomination « d'effet Zara » L'entreprise espagnole Zara¹³⁹ a en effet été la première à proposer des vêtements, produits localement, en s'adaptant instantanément aux demandes du marché.

*« L'idée, ici c'est d'aller aussi vite que les tendances et les collections sont donc renouvelées sans cesse....Une des clés de la réussite, c'est aussi le système d'informations mis en place entre la base et le sommet. Les responsables des boutiques envoient quasiment tous les jours leur rapport à la Corogne [siège de l'entreprise]: ils expliquent ce qui marche et ce qui est à la traîne, ce qui manque et ce qu'on leur réclame. Et quelques semaines plus tard ils les reçoivent »*¹⁴⁰

La réactivité de la production d'étoffes imprimées en jet d'encre s'insère parfaitement dans cette optique. Cependant jusqu'à présent, ce potentiel semble méconnu des grandes marques de distribution de vêtements. Ou bien serait il délibérément négligé parce qu'il remet en cause toute une logistique bien rodée ?

C'est dans le domaine des étoffes de décoration et d'ameublement que se trouvent, à nos jours, le plus d'exemples de production de grands métrages de tissus imprimés en jet d'encre. L'entreprise helvétique Création BAUMANN a fait œuvre de pionnière en proposant annuellement, dès la fin des années 90, plusieurs modèles de voilages et étoffes de décoration produits numériquement. Certaines de ces étoffes ont connu un grand succès et ont été vendues en quantités dépassant largement le millier de mètres. De telles quantités ont longtemps été jugées par les détracteurs de l'impression jet d'encre comme étant infaisables. Fait réjouissant, on trouve de plus en plus, dans les collections d'étoffes d'ameublement « haut de gamme » d'éditeurs réputés comme étant avant-gardistes, des tissus imprimés en jet d'encre illustrant pleinement les nouvelles possibilités de cette technologie. (Fig.109 et 110)

Les stratégies de conception des collections diffèrent, là aussi, de celles que proposent les éditeurs d'étoffes imprimées traditionnellement aux cadres. En effet, pour rentabiliser la fabrication des cadres, il est usuel de proposer chaque étoffe imprimée en plusieurs variantes colorées (voir Annexe 1/ 2.4).

¹³⁹ **Zara** est une entreprise et une marque espagnole de vêtements.....www.zara.com

¹⁴⁰ Marie Pierre **Lannelongue**, La Mode racontée à ceux qui la portent, Paris, Hachette Littératures, 2004, p.190

Alors qu'en impression jet d'encre chaque étoffe n'est proposée qu'en une seule version et ne présente que rarement des déclinaisons avec d'autres couleurs.



Fig.109 : Ulf MORITZ¹⁴¹, *Sanssouci*, Tissu de décoration imprimé en jet d'encre, Collection 2007



Fig.110 : NYA NORDISKA¹⁴², *Miramare*, Tissu de décoration imprimé en jet d'encre, Collection 2007

• Mass customization ou la personnalisation de masse

Il est évident que la standardisation des produits de consommation, qui plus est sous l'égide de la mondialisation, entraîne une vague de réactions contraires. Parmi celles-ci la recherche de personnalisation des produits prend de plus en plus de place dans les mouvances actuelles de la mode et du design. Une des réponses à cette demande est la croissance des secteurs de niche proposant des objets uniques ou des petites séries. (voir chapitre). Une autre possibilité est la personnalisation de masse. Dérivée du concept anglo-saxon de « mass customization » et traduit par personnalisation de masse, la démarche consiste à intégrer des aspirations individuelles dans un schéma de production industriel. De nombreux professionnels s'accordent pour reconnaître dans cette tendance un des enjeux majeurs pour l'industrie textile de demain.

« La force du concept « moi dans un collectif » m'apparaît aujourd'hui tellement puissante que la possibilité d'appartenir à cette tribu peut amener l'émergence d'un nouveau marketing qui fasse de l'individu un sujet d'élection »¹⁴³

Le tissu imprimé en jet d'encre pourrait pleinement profiter de ces opportunités en s'insérant dans les nouveaux modes de production. Il peut y être intégré de deux façons différentes. Soit il est le vecteur d'une image personnalisée à laquelle il s'agit de donner une forme, soit il est une plus value en terme d'image pour une forme personnalisée. Dans le premier cas, l'image personnalisée est l'élément

¹⁴¹ Ulf MORITZ est un designer qui conçoit les collections de tissus de décoration pour SAHCO HESSLEIN www.sahco-hesslein.de.

¹⁴² NYA NORDISKA est une entreprise allemande qui conçoit des textiles au design innovant.....www.nya.com

¹⁴³ André Beirnaert « La customisation comme relève industrielle » *Mode de recherche*, n°7, 2007, [en ligne, 2009] www.ifm-paris.com/asp/fr2/ress_rech_3_5_modes.asp

central qu'il convient d'appliquer sur un textile puis de transformer en un produit confectionné. Cette manière d'opérer se rencontre surtout dans le domaine de la communication, mais il est aisément imaginable de transposer ce processus dans l'élaboration de produits pour tout un chacun. Une telle démarche a été tentée par l'entreprise française GRAIN DE COULEUR¹⁴⁴ qui a développé en 2006 le concept de « Print On It ». (Fig.111 et 112) Elle propose une offre variée d'accessoires, d'objets de décoration ou de communication qui sont déjà prédéterminés dans leurs formes et leurs matériaux, mais qui peuvent être imprimés avec n'importe quelle image amenée par le client.

*« Les produits ... vous épargneront une conception spécifique, tout en conservant l'énorme avantage de pouvoir personnaliser un produit tendance et l'identifier à votre marque, vos visuels, votre ambiance. »*¹⁴⁵

L'utilisation de l'impression textile à jet d'encre permet de répondre fidèlement aux attentes imagées de chacun dans des laps de temps très courts.



Fig.111 : Foulards personnalisables selon le concept « Print On It », Grain de Couleur, 2006



Fig.112 : Coussins personnalisables selon le concept « Print On It », Grain de Couleur, 2006

Dans le second cas c'est la forme personnalisée qui est l'élément central de la démarche. Le principe de la forme personnalisée correspond à une profonde mutation qui est en train de s'amorcer dans le domaine de la confection des vêtements. En effet les technologies numériques de pointe permettent aujourd'hui de mesurer exactement la morphologie d'un individu quelconque, d'en créer un corps virtuel et d'adapter précisément les patrons de vêtements à cette modélisation. (Fig.113 et 114) Les progrès en cours en terme d'automatisation dans la découpe des patrons puis dans la couture des vêtements laissent présager l'avènement de ce type de fabrication dans un futur proche. Philippe Dujardin, ingénieur de la société éditrice de logiciels de confection LECTRA¹⁴⁶ prédit :

¹⁴⁴ **GRAIN DE COULEUR** est une entreprise française spécialisée dans d'impression textile à jet d'encre www.graindecouleur.com

¹⁴⁵ Catalogue 2006/2007 « Print On It » de l'entreprise Grain De Couleur

¹⁴⁶ La société **LECTRA** propose toute une gamme de logiciels dédiés aux différents processus de confection www.lectra.com

« Nous sommes à l'aube d'un autre temps du tissu et du vêtement. Le temps d'une combinaison enfin personnelle d'un corps avec les tissus, les vêtements. Le consommateur va devenir acteur de son propre vêtement et de nouveaux métiers vont apparaître dans cette nouvelle interface entre l'individu et le textile. La vraie révolution en cours promet un vêtement dont les pièces, les tissus et l'assemblage seront créés et conçus simultanément pour le corps d'un être réel. »¹⁴⁷

Cette personnalisation des vêtements constitue un enjeu stratégique important pour les entreprises européennes de la confection qui escomptent, par ce biais, reprendre une part du marché perdu au profit du sous-continent asiatique. L'impression textile à jet d'encre, de par sa flexibilité et sa réactivité, s'inscrit parfaitement dans cette logique. A la forme personnalisée du vêtement, il serait possible d'ajouter le choix d'une image ou d'un motif imprimé personnalisé. Certains logiciels professionnels de confection, tel par exemple LECTRA, intègrent déjà l'étape de l'impression jet d'encre dans les procédés de simulation de vêtements proposés. (Fig.115) A ma connaissance il n'y a néanmoins, à ce jour, pas d'exemple de mise en pratique industrielle de ces procédés.



Fig.113 : le BodyScanner 3D de l'entreprise LECTRA, 2009

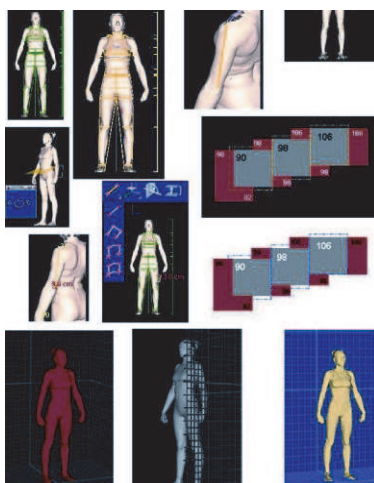


Fig.114 : le logiciel de mesure numérique, ScanWorX de LECTRA, 2009



Fig.115 : Impression à jet d'encre des motifs sur les formes du patron, LECTRA, 2009

• La vente de produits textiles par Internet

L'avènement d'Internet a profondément modifié les usages dans de multiples domaines de la vie professionnelle et quotidienne. La vente d'objets, quels qu'ils soient, par le biais d'Internet connaît une croissance constante ; l'accès direct au marché mondial suscitant bien des convoitises. Néanmoins un certain nombre de biens de consommation, parmi lesquels les vêtements, semblent moins bien se prêter au commerce on-line. Les raisons en sont multiples et vraisemblablement très dépendantes des performances actuelles des techniques de représentation virtuelle. Mais on peut raisonnablement penser qu'avec l'amélioration de ces dernières et la mise en place de nouvelles stratégies de consommation, l'avenir leur appartiendra.

¹⁴⁷ Philippe Dujardin, « Patron » in *Dictionnaire culturel du tissu*, Lyon, Babylone / Fayard, 2005, p. 244

De par son principe, la vente on-line ne diffère pas fondamentalement de la Vente Par Correspondance (VPC) si ce n'est par la possibilité d'interagir sur les choix proposés. Dans un catalogue VPC imprimé sur papier usuellement seul un nombre d'objets prédéfinis sont présentés à l'aide de photographies. Leurs variantes en termes de taille, couleurs ou motifs ne sont indiquées que de façon schématique. Dans un catalogue virtuel, il est possible d'interagir sur chacun de ces éléments (taille, couleur, motifs) et de voir se construire sous ses yeux le vêtement choisi. Cette démarche est déjà utilisée avec succès par un certain nombre de grands distributeurs tels « Les 3 Suisses »¹⁴⁸ comme par de petites entreprises de confection.

Dans le cas de l'impression textile, c'est la combinaison de la vente on-line et de la personnalisation de produits qui présente le plus d'opportunités. Cette association peut prendre plusieurs formes. Comme décrit dans le paragraphe précédent, il peut s'agir d'un motif personnalisé appliqué sur une forme prédéfinie ou d'une motif personnalisé apposé sur une forme personnalisée. Il y a actuellement quelques initiatives isolées, prémises du potentiel de telles applications. Par exemple, le site de l'artiste Pia MYRVOLD « Cybercouture »¹⁴⁹ présente un modèle simple de robe, dont le patron est divisé en plusieurs zones. (Fig.116) Plusieurs créateurs proposent leurs motifs que l'utilisateur peut choisir et placer sur la zone désirée. Il peut ainsi concevoir une robe avec son propre choix de motifs et de répartitions et soumettre sa commande. (Fig.117) Puisque la répartition des motifs est unique (la probabilité de deux choix identiques étant très faible) la seule façon de reproduire ces motifs sur la robe est d'utiliser l'impression textile à jet d'encre. La robe sera réalisée d'après la commande.

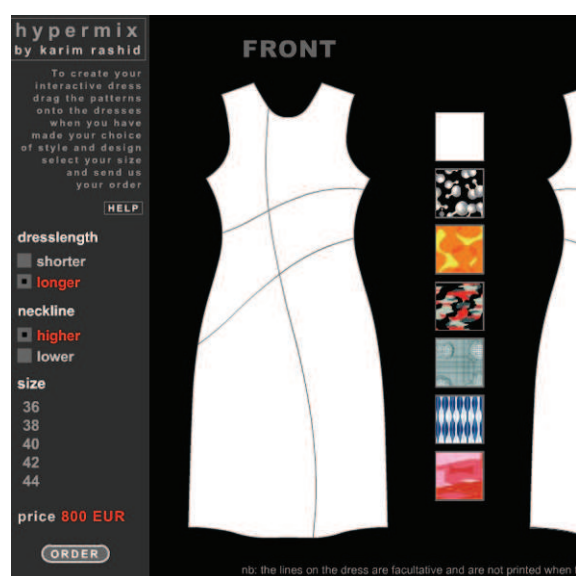


Fig.116 : Patrons vierges et dessins proposés par Karim Rashid sur le site de CYBERCOUTURE, 2009



Fig.117 : exemple de robe obtenue à partir des données proposées, CYBERCOUTURE ; 2009

Cette façon de procéder remet radicalement en cause les schémas actuels de distribution des biens de consommation. De nos jours, les vêtements (formes et motifs) sont conçus plusieurs saisons à

¹⁴⁸ Site des 3 Suisses proposant un habillage virtuel : [http : //couture.3suisses.fr/StudioIntro.aspx](http://couture.3suisses.fr/StudioIntro.aspx)

¹⁴⁹ Pia Myrvold est une artiste norvégienne qui conçoit des projets mettant en scène des vidéos, des installations numériques et parfois des textiles.....www.cybercouture.com/cyber.html

l'avance, produits dans des contrées de plus en plus éloignées puis proposés aux clients au travers de différents circuits de distribution. Le client effectue alors un choix immédiat parmi les différentes options qui lui sont proposées. Avec les nouvelles formes de conception où l'individu participe à l'élaboration du vêtement, celui-ci n'est produit qu'après la commande. D'une part les structures de production doivent s'adapter à ces nouvelles façons de consommer et d'autre part quel que soit l'endroit où l'objet sera fabriqué, il y a nécessairement un certain laps de temps entre la décision d'achat et l'obtention de l'objet. Les entreprises seront-elles à même de répondre à ces attentes avec des temps de réalisation acceptables pour le client ? Et le client, aujourd'hui très versatile, sera-t-il à même d'endurer ces temps d'attente ? Optera-t-il pour ces nouveaux comportements de façon durable ? Des réponses apportées à ces challenges dépendra vraisemblablement le succès de ces nouveaux modes de consommation.

Le site français Lafraise¹⁵⁰ propose une démarche de personnalisation à mi-chemin entre le produit individuel et la production de masse pour des tee-shirts. (Fig.118) Le principe en est le suivant : tout individu peut déposer sur leur site une proposition d'image ou de motif pour tee-shirt. Dès que 500 internautes ont plébiscité cette image, elle est imprimée sur les tee-shirts et ceux-ci sont proposés à la vente sur le site. (Fig.119) Actuellement le nombre de couleurs utilisables dans une image est limité à cinq et sa production en impression aux cadres nécessite la quantité de cinq cents pièces pour être rentable. Mais il serait tout à fait possible d'utiliser l'impression textile à jet d'encre dans un tel processus. A ce moment là, il n'y aurait plus de restrictions en terme de couleurs et il serait possible de proposer une plus grande variété de styles. Il serait théoriquement possible d'imprimer chaque tee-shirt différemment. Même si pour des raisons de gestion commerciale, l'impression de pièces uniques n'était pas à l'ordre du jour, l'impression à jet d'encre permettrait de produire des petites séries bien inférieures à cinq cents pièces.



Fig. 118 : Vente de Tee-shirts par Internet, site LAFRAISE, 2009

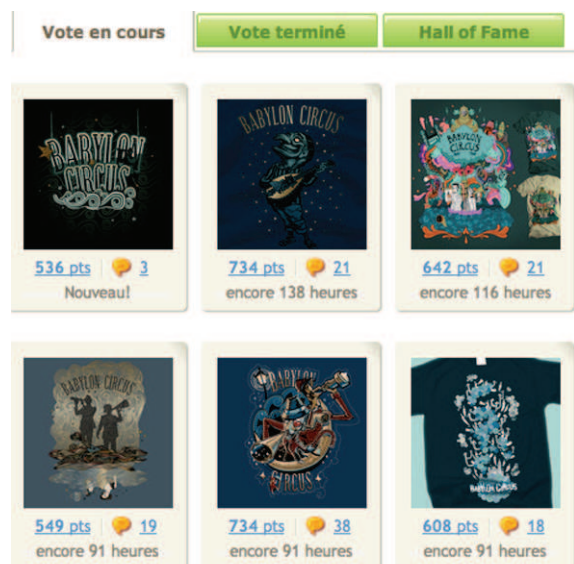


Fig.119 : exemples des derniers T-shirts plébiscités par les internautes, mars 2009

¹⁵⁰ Site de vente par Internet de Tee-shirtswww.lafraise.com

Dans les deux cas précités, il s'agit de procédés de production prédéfinis qui ne proposent un choix personnel qu'au niveau de l'image. L'étape suivante consisterait à ce que chacun puisse proposer ses propres images à imprimer sur des modèles de vêtements personnalisés. Au-delà des impératifs techniques déjà exposés au paragraphe précédent, il est évident que chaque individu ne se sentira pas l'âme d'un créateur et n'aura pas l'envie d'apposer une marque personnelle sur un vêtement, quel qu'il soit. Néanmoins les études de marché menées dans cette optique par l'Institut Français de la Mode¹⁵¹ montrent qu'il existe un secteur de niche constitué d'individus potentiellement intéressés par cette démarche. Selon l'IFM, ce groupe:

*« ... concerne des individus, surtout des femmes, qui d'une part ont des difficultés à trouver les vêtements leur convenant pour des questions de conformation et/ou de goûts spécifiques et, d'autre part, expriment une attirance pour la mode et des envies de créativité fortes. »*¹⁵²

Ces créateurs amateurs auront-ils la sensibilité ou les connaissances requises afin de concevoir des vêtements si ce n'est visuellement attractifs du moins mettables ? Les gourous de la mode s'empressent de dénigrer cette éventualité.

*« Figure ô combien hérétique que de laisser le soin à des individus sans compétences de réaliser leur propre création »*¹⁵³

Cependant au regard de ce qui se passe dans d'autres domaines, par exemple en photographie, il est possible d'extrapoler et de croire en une évolution semblable. Grâce à l'accessibilité de la technologie numérique, de nombreux amateurs ont trouvé le moyen d'exprimer leurs talents artistiques à travers la photographie. Via divers médiums, tels le téléphone portable ou Internet, ils peuvent partager leurs œuvres avec le plus grand nombre. Même si les puristes dénigrent ces procédés, il est néanmoins certain que ces façons de faire ont bouleversé le monde de la photographie jusqu'à avoir d'immenses répercussions économiques. Pourquoi le même processus ne se réaliserait-il pas dans le domaine textile ? Actuellement, les outils qui permettraient une telle évolution en sont encore au stade expérimental ou leur emploi rédhibitoire. Mais dans un futur plus ou moins proche ce type d'approche est envisageable dans le domaine du vêtement. La technologie d'impression textile à jet d'encre serait alors un élément clé dans une nouvelle utilisation de l'image sur les textiles, que ce soit dans la mode ou la décoration.

¹⁵¹ Institut Français de la Mode (IFM) est un organisme de formation et de recherche sur la mode et l'habillement.
www.ifm-paris.com

¹⁵² Evelyne Chaballier, « Les consommateurs et la mass customisation » *Mode de recherche*, n°7, 2007 www.ifm-paris.com/asp/fr2/ress_rech_3_5_modes.asp [en ligne, 2009]

¹⁵³ Laurent Raoul, « La personnalisation est-elle compatible avec la mode ? » *Mode de recherche*, n°7, 2007, www.ifm-paris.com/asp/fr2/ress_rech_3_5_modes.asp [en ligne, 2009]

3 : Les facteurs environnementaux

Depuis une vingtaine d'années, la prise de conscience, de plus en plus marquée, de l'impact des technologies industrielles sur notre environnement, pose de nouveaux défis aux industriels. Toutes les industries de l'ennoblissement, grandes consommatrices de produits chimiques et d'eau, sont concernées par ce phénomène. Sous l'impulsion de législations diverses, notamment dans nos régions de l'Union Européenne, d'énormes progrès ont été réalisés par les industries pour réduire leur pollution et minimiser leur impact environnemental. Les procédés de l'impression traditionnelle aux cadres sont particulièrement gourmands en eau et en énergie et produisent nombre de déchets. Par comparaison, tout le monde s'accorde à dire que l'impression à jet d'encre est une technologie bien moins polluante avec un impact environnemental bien moindre que l'impression traditionnelle aux cadres. Pourtant, il est difficile de trouver des études et des données précises étayant cette théorie. Les quelques pistes de réflexion présentées ci-dessous sont issues de mon expérience personnelle et n'ont donc de valeur qu'en tant que telles

En règle générale, on mesure l'impact environnemental d'une technologie à l'aide de différents facteurs s'articulant autour de deux thèmes principaux :

- la production de déchets
- la consommation d'énergie

Ramenées à l'impression textile, ces problématiques se retrouvent dans les domaines suivants :

- l'utilisation de colorants et d'additifs chimiques
- le cycle de l'eau lors des différentes étapes de production
- les rejets atmosphériques
- les déchets génériques
- la consommation d'énergie, plus particulièrement d'électricité
- l'utilisation de l'espace par les machines et leurs nuisances

3.1 : Le cycle de l'eau : consommation et rejets

En impression à jet d'encre, les colorants et certains auxiliaires chimiques composent les encres qui peuvent être de différents types (réactives, dispersées, acides, pigmentaires). Celles-ci sont contenues dans des cartouches, ou des récipients de formes diverses, qui sont parties intégrantes de l'imprimante. L'encre est pompée hors de ces réserves pour atteindre, à travers les circuits de distribution, les têtes d'impression. Elle en est alors éjectée sous forme d'infimes gouttelettes qui vont se déposer sur le support textile. En théorie, et comme le stipule le nom même de la technologie des têtes d'impression « Drop On Demand »¹⁵⁴, seules les gouttes de couleurs sollicitées par les motifs sont éjectées. Par conséquent, seul le colorant nécessaire par le processus d'impression se dépose sur l'étoffe. En pratique, il y a néanmoins de minimes quantités d'encre qui se perdent, par exemple lors de la traversée de textiles peu denses comme les voilages ou lors des procédés de nettoyage des têtes

¹⁵⁴ « Drop on Demand » est une dénomination d'un type de têtes d'impression (voir Annexe 2/ 1.3)

d'impression. Il est néanmoins exact qu'il n'y a pas de commune mesure entre ces quantités perdues et les quantités de colorants rejetés en impression aux cadres.

La situation est très variable d'un pays à l'autre et d'une entreprise à l'autre. Certaines entreprises d'impression aux cadres ont pris le problème à la source en limitant, grâce à une gestion millimétrée, les quantités de colorants et de produits auxiliaires employés et génèrent ainsi un minimum de perte. D'autres, prisonnières de procédés ancestraux ou/et réticentes à des changements en profondeur continuent de produire de grandes quantités de rejets. Ce n'est pas le procédé d'application de la pâte d'impression colorée à travers les perforations des cadres qui produit les rejets. C'est l'adhérence de ces pâtes aux divers outils d'impression, que ce soient les équipements fixes (tables d'impression, cadres, racles, etc.) ou les accessoires transportables (cuves de préparation, bidons de colorants, etc.) qui occasionne le plus de pertes. Tous ces objets doivent en effet être lavés, pour éliminer les résidus, après chaque utilisation et le sont le plus souvent à grandes eaux. De plus, de nombreux détergents industriels sont utilisés afin de renforcer l'action nettoyante de l'eau sur les restes des pâtes d'impression.

Après l'impression et les différentes étapes de fixation, les étoffes sont lavées en plusieurs bains afin d'éliminer les colorants non fixés et les produits auxiliaires qui n'ont qu'un rôle temporaire de facilitateurs des processus. Il n'y a pas de différences fondamentales entre les opérations de lavage des étoffes imprimées en jet d'encre et celles imprimées aux cadres. Dans les deux cas, les produits chimiques se retrouvent dans l'eau.

Par conséquent, toute l'eau utilisée pendant les opérations de production et de lavage doit être traitée afin d'éliminer les produits chimiques avant de la réintégrer dans son cycle naturel. Les eaux sont habituellement traitées, dans un premier temps par les entreprises dans des réservoirs temporaires, puis acheminées vers les stations d'épuration pour des traitements complémentaires. Après décantation, une grande partie de boues obtenues vont être dégradées sous l'action de bactéries. Pour mesurer la dégradation, il existe différents tests de dégradation standardisés aux normes AFNOR et ISO. On mesure ainsi la demande biochimique en oxygène (DBO), la demande chimique en oxygène (DCO), les matières en suspension (MES) et le carbone organique (COT, COD, COV). Le test DBO (Demande Biochimique en Oxygène) permet de mesurer la quantité d'oxygène qui est consommée par une sélection de bactéries pour détruire et assimiler un gramme de matière organique. Ce test se déroule sur plusieurs jours: 5 jours pour le DBO₅ et 28 jours pour le DBO₂₈. Le test DCO (Demande Chimique en Oxygène) mesure la quantité d'oxygène consommée pour transformer complètement la substance organique en gaz carbonique et en eau. Le test MES permet de quantifier les matières en suspension et les différents tests de Carbone Organique¹⁵⁵, les émissions de CO₂ et de carbone sous leurs différentes formes.

¹⁵⁵ **COT** (Carbone Organique Total), **COD** (Carbone Organique Dissous), **COV** (Carbone Organique Volatil)

Une étude a été menée par l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)¹⁵⁶ et l'Institut Français Textile Habillement (IFTH)¹⁵⁷ en 2002- 2003 pour comparer l'impact environnemental de l'impression jet d'encre à celle de l'impression aux cadres. Les procédés d'impression ont été testés sur du coton avec des encres pigmentaires, et sur du polyester avec des encres dispersées. Comme le montrent les schémas ci-dessous, (Fig.120 et 121) il n'y a pas de grands écarts entre les deux procédés, en ce qui concerne les valeurs de DBO et de DCO, alors que les valeurs de MES et de COV affichent des différences notables.

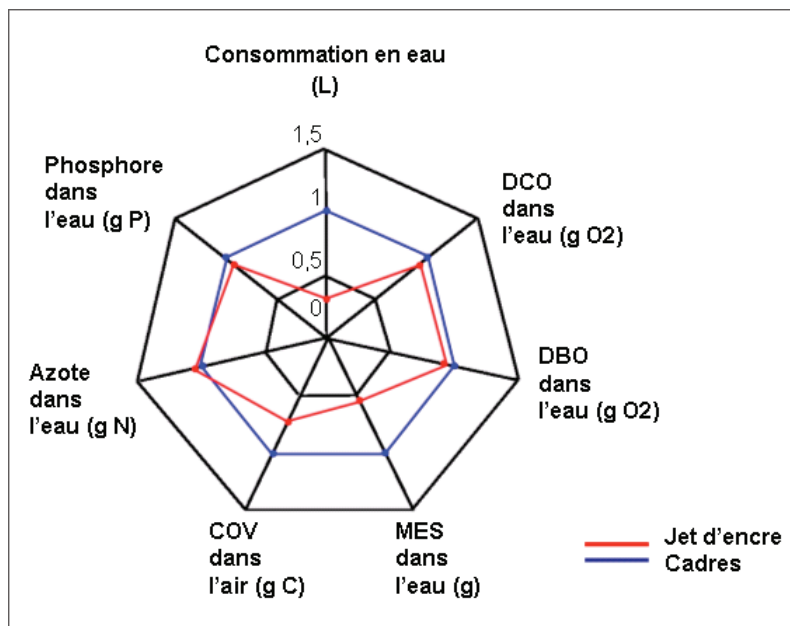


Fig. 120: Impact environnemental sur l'eau et l'air de l'impression fixée-lavée avec des colorants dispersés, d'après Florence Huc¹⁵⁸, 2004

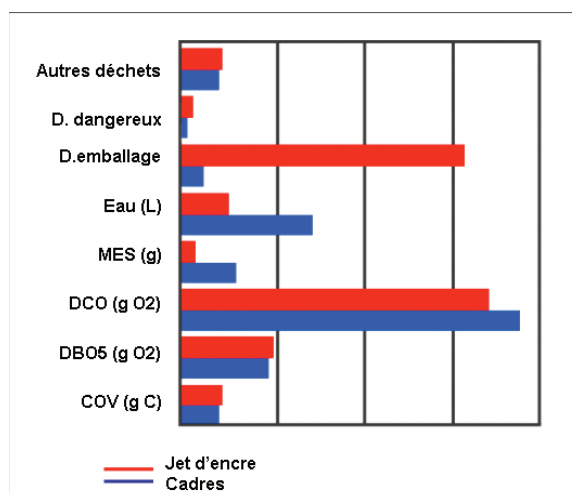


Fig. 121: Impact environnemental global de l'impression avec des colorants pigmentaires, d'après Florence Huc, 2004

¹⁵⁶ **ADEME** : l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie est un établissement public français placé sous la tutelle des ministères en charge de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

¹⁵⁷ **IFTH** : Institut Français du Textile et de l'Habillement.....www.ifth.org

¹⁵⁸ **Florence Huc**, « Impact environnemental de l'impression numérique », *Actes de conférence, 4ème Forum Impression Textile Numérique*, Mulhouse, 2004,

La plus grande différence se trouve dans la quantité d'eau consommée pour l'impression. Comme explicité précédemment, l'impression aux cadres est grande consommatrice d'eau pour toutes les opérations de lavage des outils, opérations qui n'existent pas en impression à jet d'encre. Une étude, commanditée par EPSON et les fabricants d'encre FOR-TEX, a été menée par l'Université Carlo Cattaneo¹⁵⁹ dans trente entreprises d'impression italiennes. Il s'agissait de comparer les consommations d'eau et d'énergie des entreprises d'impression aux cadres et celles des entreprises imprimant en jet d'encre en utilisant l'imprimante MONNA LISA de leur partenaire, le fabricant ROBUSTELLI. Les résultats obtenus démontrent que l'économie d'eau en utilisant l'impression à jet d'encre peut varier de 95% à 55% selon les entreprises, ce qui est considérable. (Fig.122)

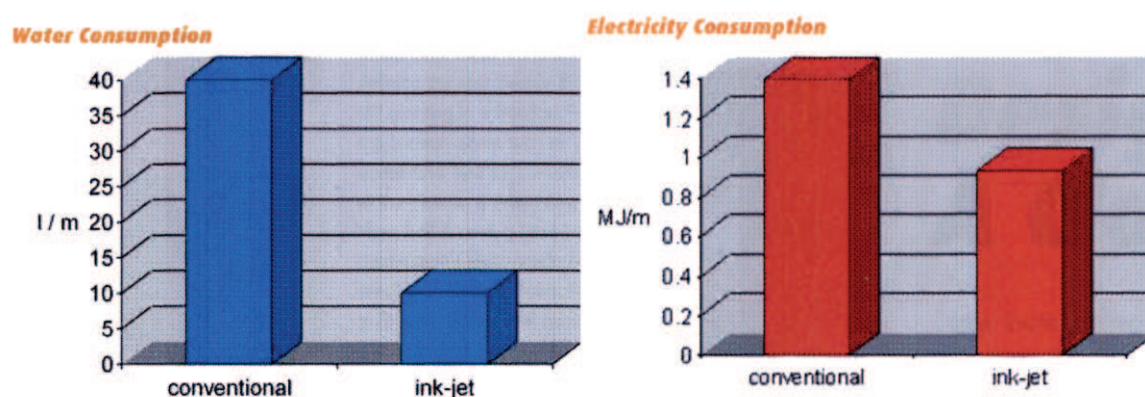


Fig.122 : Schémas comparatifs des consommations d'eau et d'électricité d'après Digital Textile¹⁶⁰, 2008

• L'impression transfert

L'impression transfert constitue un cas particulier important puisque actuellement la majorité des étoffes imprimées en jet d'encre utilise le procédé de l'impression transfert. Dans ce procédé, le dessin est d'abord imprimé sur un papier « transfert » puis appliqué par sublimation, à l'aide d'une calandre, sur un support textile (voir Annexe 2/ 1.5).

D'après l'étude de l'ADEME précitée, les consommations d'eau de l'impression transfert traditionnelle et de l'impression transfert à jet d'encre sont pratiquement identiques. Cela est dû au fait que dans l'impression transfert traditionnelle, le papier est le plus souvent imprimé par héliographie en milieu solvant et non pas en milieu aqueux. Il n'y a ainsi que très peu de rejets aqueux. Les rejets aqueux de l'impression à jet d'encre, même très faibles, sont dès lors plus élevés. Les réductions notables de rejets de l'impression à jet d'encre se trouvent dans les émissions de COV dans l'air et dans l'absence de déchets dangereux tels les solvants. (Fig.123)

¹⁵⁹ **Università Carlo Cattaneo** : université italienne sise à Castellanza (Varese)www.liuc.it

¹⁶⁰ , Fortex, « MonnaLisa Reduces Environmental Impact » in *Digital Textile Broadcast*

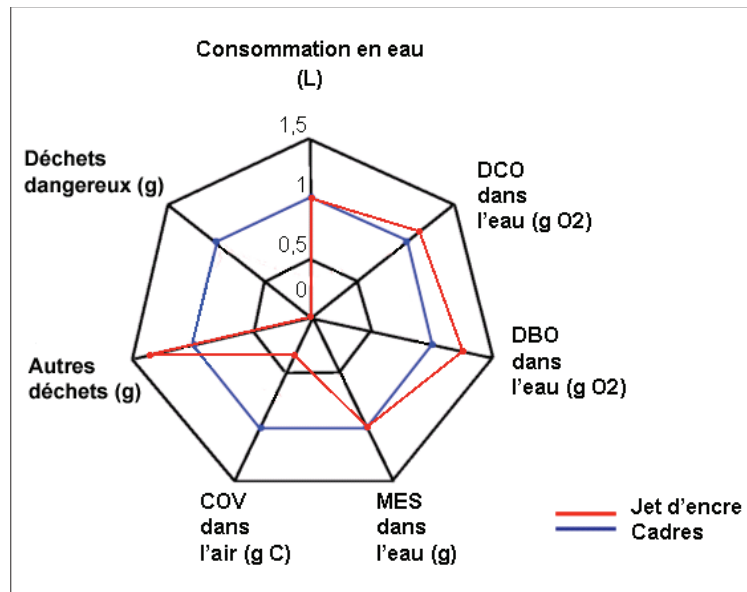


Fig.123 : Impact environnemental sur l'eau et l'air de l'impression transfert avec des colorants dispersés, d'après Florence Huc, 2004

3.2 : Les déchets génériques

Les déchets « génériques » ou « répétitifs » sont ainsi nommés car ils sont présents dans tous les processus de production industrielle, indépendamment des techniques utilisées. Ils consistent essentiellement en des matériaux solides, servant au transport, à l'emballage, ou à l'entretien. Ce sont par exemple : des palettes, des conteneurs, des bidons, des cartons, des emballages en papier ou en plastique, des solvants usés, des huiles ou lubrifiants usés, des produits solides divers ou de la matière première rejetée, etc.

Ce type de déchets est à priori indépendant de la technique d'impression utilisée. Il peut néanmoins être souligné qu'en impression textile à jet d'encre, la plupart des étoffes nécessitent un prétraitement afin de laisser pénétrer correctement les colorants dans les fibres. Lorsque ce prétraitement est effectué hors de l'entreprise - ce qui est souvent le cas - une étape d'emballage supplémentaire est inévitable. Par conséquent il y a, dans ce cas, une production supérieure de déchets d'emballage que pour l'impression traditionnelle.

L'impression transfert produit de grandes quantités de déchets de papier transfert, puisque celui-ci n'est plus utilisable après l'étape de sublimation. Néanmoins il n'y a pas de différence de quantité imputable à l'une ou l'autre technologie d'impression.

En ce qui concerne la matière première textile rejetée, c'est-à-dire les métrages de tissus inutilisables soit parce qu'ils sont issus d'essais ou présentent des erreurs d'impression, il n'y a aucune raison que les quantités diffèrent d'une technologie à l'autre.

Quant aux autres types de déchets, leurs quantités dépendent essentiellement des capacités de production de l'entreprise, des différents processus mis en œuvre et de la nature même des déchets. Je n'ai malheureusement trouvé aucune donnée comparative pour étayer ces propos.

3.3 : La consommation d'énergie

La consommation d'énergie en impression textile est directement liée à la mise en œuvre des différentes machines, utilisées lors des différentes étapes d'impression, de préparation à l'impression et de finissage. Ces étapes sont déterminées par le type de colorant utilisé et leurs impératifs d'application. (voir Annexe 2/ 2) Elles diffèrent largement selon qu'il s'agit d'impression fixée-lavée, d'impression pigmentaire ou d'impression transfert.

• L'impression fixée-lavée

On désigne sous le terme d'impression fixée-lavée, l'impression avec des colorants qui nécessitent une fixation puis un lavage, à savoir les colorants réactifs, acides et dispersés directs. L'impression traditionnelle aux cadres peut être schématisée de la façon suivante : l'étoffe est imprimée sur une machine à cadres puis séchée avant d'être vaporisée. Elle est ensuite lavée dans une rame puis séchée avant de subir éventuellement un apprêt additionnel dans une machine adéquate. (Fig.124)

Cycle de l'impression traditionnelle aux cadres :



Cycle de l'impression à jet d'encre :



Fig.124 : Schémas comparatifs des cycles d'impression

L'impression à jet d'encre nécessite une étape supplémentaire de prétraitement mais ne requiert pas de séchage après impression. Chacune de ces étapes est mise en œuvre par une machine appropriée, mue par de l'énergie soit électrique, soit thermique.

L'étude précitée de l'ADEME n'observe que très peu de gain énergétique pour l'impression à jet d'encre. L'énergie économisée lors du processus d'impression proprement dit, serait compensée par la consommation d'énergie de l'étape de préparation. S'agit t'il d'énergie électrique, d'énergie thermique ou du cumul des deux ? Je n'ai trouvé aucune indication sur la typologie de leurs mesures. (Fig.125)

L'étude de l'Université Carlo Cattaneo donne, quant à elle, des informations énergétiques ne concernant que l'énergie électrique. Elle avance une moyenne de consommation globale d'électricité de :

- 1,4 MJ/m (0,4KWh/m) pour l'impression traditionnelle aux cadres
- 0,94 MJ/m (0.26 KWh/m) pour l'impression à jet d'encre

Il n'y a là également aucune information sur la typologie des mesures. Quoi qu'il en soit, l'étude résume la consommation d'électricité de l'impression à jet d'encre comme étant en moyenne de 40% inférieure à celle de l'impression traditionnelle aux cadres. (Fig.122)

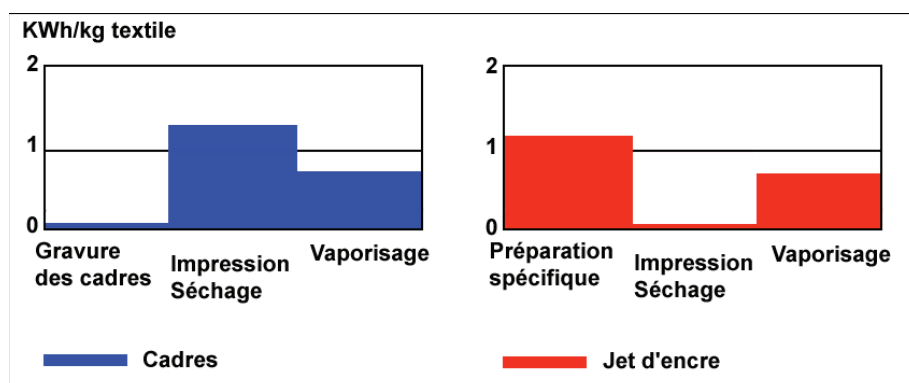


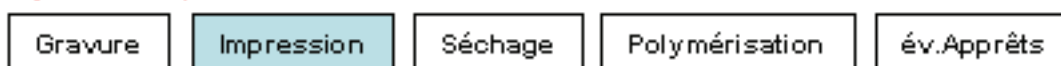
Fig. 125: Impact énergétique de l'impression fixée-lavée avec des colorants dispersés, d'après Florence Huc, 2004

Le seul élément qui me semble personnellement indubitable dans cette problématique, c'est la différence d'échelle des machines employées et par conséquent la différence d'énergie nécessaire à leur fonctionnement. En impression traditionnelle aux cadres, les machines employées sont de lourdes structures industrielles destinées à traiter de grands métrages. Leur fonctionnement me semble forcément énergétivore. L'impression à jet d'encre utilise des machines aux structures beaucoup plus petites et plus légères dont la mise en mouvement nécessite moins d'énergie. Par contre je n'ai pas trouvé d'informations chiffrées pour une impression en colorants identiques pour un métrage donné, selon les deux techniques.

• L'impression pigmentaire

Le cycle de l'impression avec des colorants pigmentaires est plus court que celui avec des colorants fixés-lavés. Il peut être schématisé de la façon suivante : en impression traditionnelle aux cadres, l'étoffe est imprimée puis séchée avant d'être polymérisée, puis éventuellement apprêtée ; en impression à jet d'encre l'étape de séchage n'existe pas et le prétraitement n'est pas nécessaire. (Fig.126)

Cycle de l'impression traditionnelle aux cadres :



Cycle de l'impression à jet d'encre :

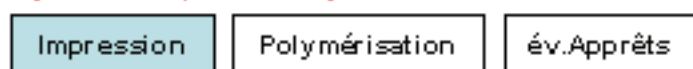


Fig.126 : Schémas comparatifs de cycles d'impression

L'étude de l'ADEME propose les résultats illustrés ci-dessous, (Fig.127) où l'on constate que les économies d'énergie en impression à jet d'encre sont conséquentes.

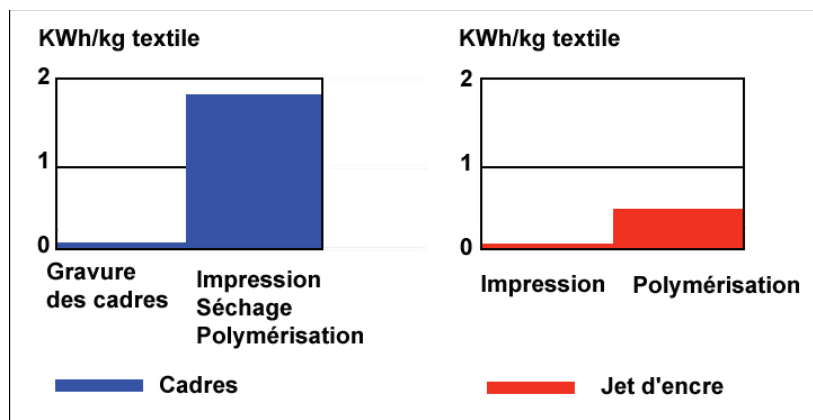


Fig. 127: Impact énergétique de l'impression pigmentaire, d'après Florence Huc, 2004

• L'impression transfert

Le circuit de fabrication de l'impression transfert traditionnelle est bien plus long que celui de l'impression transfert à jet d'encre. En impression traditionnelle, les étapes sont schématiquement les suivantes : la papier transfert est imprimé par héliographie puis séché avant d'être appliqué à l'aide d'une calandre sur le textile. En impression à jet d'encre, le calandrage suit immédiatement l'impression sur papier. (Fig.128)

Cycle de l'impression traditionnelle



Cycle de l'impression à jet d'encre :



Fig.128 : Schémas comparatifs de cycles d'impression

L'étude de l'ADEME montre que le gain énergétique est important au niveau de l'impression proprement dite. (Fig.129) Néanmoins il s'annule sur le bilan total, car elle estime que les calendres utilisées en impression à jet d'encre ont des pertes énergétiques plus importantes que les calendres utilisées en impression traditionnelle. Cela était concevable lors de l'étude en 2002, mais les calendres actuelles ont certainement été améliorées. De ce fait, ces données sont à considérer dans leur ensemble, et vraisemblablement sujettes à correction pour les résultats concernant les calendres. Cependant je n'ai trouvé aucune donnée me permettant de les corriger.

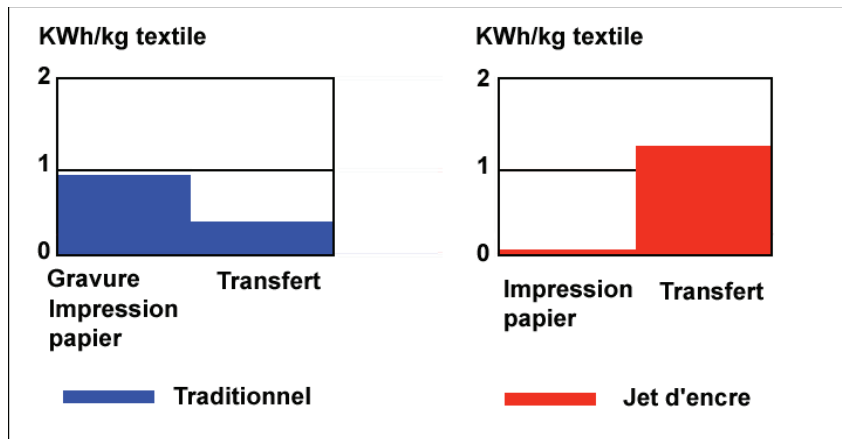


Fig. 129: Impact énergétique de l'impression transfert avec des colorants dispersés, d'après Florence Huc, 2004

3.4 : L'utilisation de l'espace

Dans nos contrées, l'utilisation de l'espace urbain est encore loin d'être limitée. Cependant, dans certaines régions du monde, la pression sur l'occupation des sols se fait de plus en plus forte. L'implantation d'unités industrielles est grande consommatrice de terrains. Dans cette optique, les usines d'impression aux cadres sollicitent de grands espaces. En effet, les équipements d'impression aux cadres sont de grandes et lourdes structures qui nécessitent beaucoup de place. Les tables d'impression aux cadres plats, par exemple, peuvent s'étirer sur une bonne centaine de mètres. Habituellement disposées côte à côte, elles occupent des halls de grandes dimensions. Les machines à cadres rotatifs s'échelonnent également sur plusieurs dizaines de mètres. (Fig.130) Quant aux unités de séchage et de lavage, destinées à traiter de grands métrages, elles s'étirent en longueur et nécessitent une certaine hauteur sous plafond. L'impression aux cadres nécessite donc un environnement industriel spécifique de grandes dimensions.

L'impression à jet d'encre est indépendante d'un tel environnement principalement à cause de la taille de ses équipements. En effet, les imprimantes de type « plotter » ont un encombrement tellement réduit qu'il est possible de les placer dans n'importe quelle pièce d'un immeuble. Nombreuses furent les entreprises pionnières qui ont commencé à imprimer en jet d'encre avec une imprimante dans un coin de bureau ! Même si on conçoit une utilisation en série, l'espace sollicité n'est pas nécessairement de nature industrielle, ni de grandes dimensions. Pour les imprimantes dites « de production » l'encombrement est plus important, mais sans commune mesure avec celui de l'impression aux cadres.

L'entreposage des cadres est également un domaine gourmand en espace. Tant qu'ils sont susceptibles d'être utilisés les cadres plats sont rangés verticalement pour solliciter au minimum la structure de la toile tendue. Leur fragilité, plus particulièrement celle de cette toile, nécessite certaines précautions de manipulation. Les cadres rotatifs sont extrêmement fragiles et demandent de grandes

précautions d'entreposage. D'une hauteur minimale de 150 centimètres, ce qui correspond à une laize de tissu, ils sont disposés verticalement dans des locaux prévus à cet effet.

En impression à jet d'encre, il n'y a pas d'entreposage de matériel autre que des données informatiques, qui à priori n'occupent que peu de place. Leur archivage est d'un autre ressort et nécessite un traitement de conservation différent, peu demandeur d'espace.



Fig.130 : Machine d'impression aux cadres dans son environnement, origine inconnue



Fig. 131 : Installation de préparation des pâtes d'impression, « la cuisine couleur », origine inconnue.

En impression aux cadres un local spécifique, appelé communément « cuisine couleur », est habituellement dédié à la préparation des colorants et des pâtes d'impression. Cette préparation peut se faire de façon manuelle ou à l'aide d'équipements automatisés de grande envergure. (Fig.131)

La cuisine couleur n'existe pas en impression à jet d'encre puisque les mélanges de couleurs s'effectuent à même l'imprimante. Les encres se présentent prêtes à l'emploi sous forme de cartouches ou de bidons de petites tailles, dont l'entreposage est minime.

En conclusion, l'espace utilisé en impression à jet d'encre est bien moindre que celui nécessité par l'impression aux cadres et surtout, il n'est pas obligatoirement de nature industrielle.

Chapitre 3

Les limites actuelles de l'impression textile à jet d'encre

Nous pouvons admettre que la technologie d'impression textile à jet d'encre est, aujourd'hui, arrivée à maturité. Il est par conséquent possible d'exploiter cette technologie dans un contexte industriel, quels que soient les outils mis en œuvre. Les vendeurs de solutions d'impression n'ont d'ailleurs jamais hésité à présenter l'impression textile à jet d'encre comme un nouvel Eldorado pour l'industrie textile. Dans cette optique, ils font miroiter cette technologie comme étant facile d'accès, peu onéreuse et, somme toute, peu différente de celle de l'industrie graphique. Or la réalité, surtout dans un contexte industriel, se révèle souvent très éloignée de celle utilisée pour appâter le client.

C'est essentiellement la nature du support textile et son comportement qui sont à la base des difficultés rencontrées lors de l'impression. Parmi celles-ci, la conformité et la concordance des couleurs sont les plus complexes et les plus difficiles à gérer. Les réglages des imprimantes faisant appel à des techniques électroniques sophistiquées, leur stabilité est également très dépendante de l'environnement de travail. En définitive, les mille et un phénomènes qui se rencontrent au quotidien font que, de nos jours en impression textile à jet d'encre, ce n'est pas la technologie mais le savoir-faire de ses maîtres d'œuvre qui fait la différence.

1. La conformité des couleurs

Le traitement de la couleur dans la chaîne numérique est un phénomène complexe. Divers outils de gestion des couleurs ont été mis au point pour faciliter leur exploitation et synchroniser leur apparence sur les différents périphériques. (voir Annexe 2/ 4.3) Néanmoins, si dans l'industrie graphique il est aujourd'hui possible d'avoir des procédures relativement standard pour garantir la concordance des couleurs, c'est loin d'être le cas dans l'industrie textile. C'est essentiellement la complexité de la nature du médium textile et son comportement, différents selon les environnements, qui est à l'origine des difficultés colorimétriques. Celles-ci se trouvent notamment dans les domaines suivants :

- les encres textiles
- les supports d'impressions
- les réglages de l'imprimante

1.1 : Les encres textiles

Les encres pour l'impression textile sont de différentes natures selon les matières textiles auxquelles elles sont destinées. (voir Annexe 2/ 2) De plus, afin d'élargir les gammes de couleurs imprimables avec les encres de base du système CMJN¹⁶¹, les imprimantes textiles utilisent deux à huit couleurs

¹⁶¹ **CMJN** pour Cyan Magenta, Jaune, Noir est le système soustractif des couleurs (voir Annexe 2/ 4.2)

additionnelles. Celles-ci sont différentes selon les classes de colorants utilisés. Elles doivent compenser les manques en terme de tonalité des encres de base CMJN. Or même la teinte de ces encres de base est très différente d'une catégorie de colorants à l'autre. Le Cyan, par exemple, peut être proche du turquoise avec des colorants réactifs et plus bleu avec des colorants pigmentaires. (Fig.132) De même, il est difficile d'obtenir un Magenta en colorants pigmentaires alors que les colorants acides présentent des Magentas lumineux. (Fig.133)

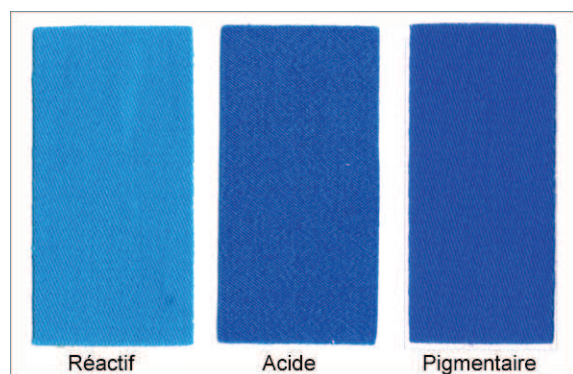


Fig.132 : La couleur de base « Cyan » dans les différentes classes de colorants : réactif¹⁶², acide¹⁶³ et pigmentaire¹⁶⁴ du fabricant CIBA, 2006

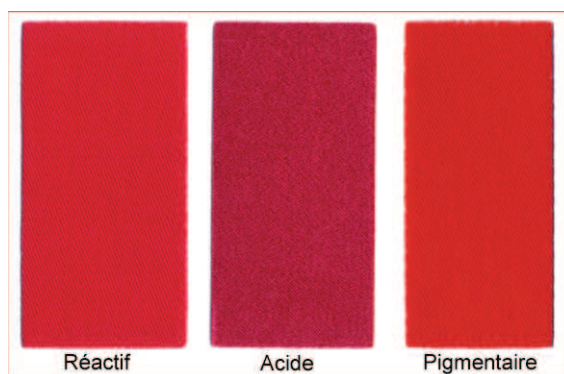


Fig.133 : La couleur de base « Magenta » dans les différentes classes de colorants : réactif, acide et pigmentaire du fabricant CIBA,¹⁶⁵ 2006

On comprend aisément que la gamme des couleurs imprimables avec, dès le départ, deux encres de base différentes ne peut être la même. Même s'il est hasardeux de formuler des généralités dans ce domaine en pleine effervescence, il est courant d'entendre dire dans les milieux concernés :

- que les encres pigmentaires sont « ternes »
- que les encres réactives sont « vives » mais ne couvrent qu'un petit spectre de teintes « roses »
- que les encres dispersées sont « brillantes » mais présentent des lacunes dans les teintes « turquoise » en impression transfert.

Les résultats imprimés avec ces différentes catégories d'encres présentent donc les mêmes caractéristiques.

Or les encres de base CMJN d'une même catégorie peuvent également être de teintes très différentes selon les fabricants de colorants. (Fig. 134 et 135) Certains proposent de petits assortiments de six couleurs, avec en général un Bleu Outremer pour élargir la gamme des bleus imprimables, et un Rouge Orangé pour agrandir le domaine des Magentas. D'autres offrent des assortiments à douze couleurs ; douze étant actuellement le maximum de cartouches intégrables dans une imprimante textile à jet d'encre. C'est le cas , par exemple de la société DYSTAR¹⁶⁶ qui pour sa gamme de colorants réactifs JETTEX R propose en plus des Cyan, Magenta,Jaune, Noir ; Bleu Outremer et

¹⁶² colorants réactifs CIBACRON MI

¹⁶³ colorants acides LANASET SI

¹⁶⁴ colorants pigmentaires IRGAPHOR TBI HC2

¹⁶⁵ CIBA est une entreprise chimique suisse qui a produit durant des années des colorants textiles. Elle a vendu ce département à l'entreprise HUNSTMAN en 2006.....www.huntsman.com/textil-effects

¹⁶⁶ DYSTAR est une société allemande produisant des colorants pour l'industrie textile.....www.DyStar.com

Rouge Orangé usuels, les encres : Gris Clair, Brun, Vert Herbe, Bleu Violacé, Orange, et Jaune d'Or. A l'intérieur de ces assortiments de couleurs, une encre de base, comme le Cyan, peut présenter des différences notables selon le fabricant qui l'a élaborée.



Fig.134 : Couleurs de base des colorants dispersés pour l'impression transfert de l'entreprise DYSTAR, 2007

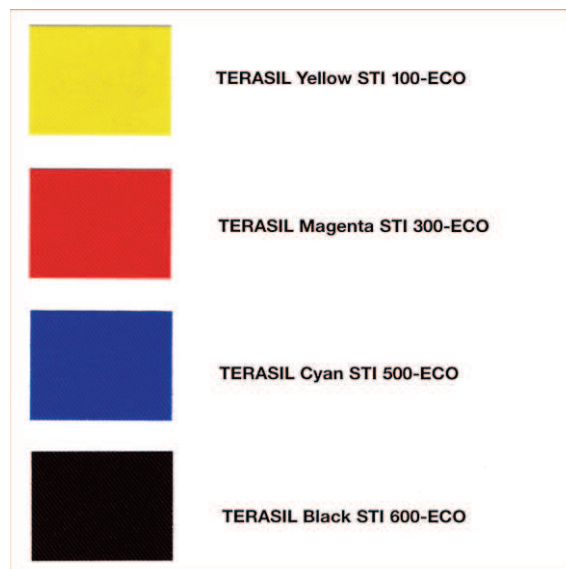


Fig.135 : Couleurs de base des colorants dispersés pour l'impression transfert de l'entreprise HUNSTMAN, 2007

Les grands groupes traditionnels de la chimie des colorants que sont BASF¹⁶⁷ ; HUNTSMAN¹⁶⁸ ou DYSTAR se retrouvent face à une concurrence acharnée de la part de nouveaux venus. Il s'agit d'une part, de sociétés de pays dits émergents, de fabricants d'imprimantes désireux d'adapter de façon plus spécifiques les encres à leur technologie et d'autre part, de sociétés attirées par l'éventualité de bénéfices juteux sur ce nouveau marché. La problématique de la couleur est l'un des arguments majeurs à leur disposition. Ainsi par exemple, la société SAWGRASS¹⁶⁹ a développé un assortiment d'encres pigmentaires « M Ink » dont l'un des avantages indéniable est la brillance des couleurs, beaucoup plus vives que toutes les encres pigmentaires traditionnelles.

Au vu des différents faits énoncés ci-dessus, il apparaît évident que le choix d'une catégorie d'encre d'un fabricant spécifique n'est pas anodin et qu'il influence de façon notable le spectre des couleurs imprimables sur un support donné.

1.2 : Les supports textiles

La diversité des supports textiles, tant au niveau de leur composition que de leur aspect, fait qu'ils ne peuvent pas tous être abordés de la même manière. La matière première qui compose le support joue

¹⁶⁷ BASF est un grand groupe chimique d'origine allemande, qui produit entre autres des colorants textiles.....www.basf.com

¹⁶⁸ HUNTSMAN est l'entreprise américaine qui a racheté le département des colorants textiles de la firme helvétique CIBA
www.huntsman.com/textil-effects

¹⁶⁹ La société SAWGRASS est spécialisée dans les produits pour l'impression par sublimation.....www.sawgrasseurope.com.

un rôle prépondérant dans le choix des encres. Sa texture intervient également de façon importante dans l'absorption de l'encre par les fibres textiles. La texture d'une étoffe résulte de plusieurs facteurs : l'épaisseur, la densité, la brillance des fils et l'armure. Les fils peuvent être plus ou moins épais et agencés de manière plus ou moins dense. Ainsi, par exemple, une fine toile de rideaux est très différente d'une épaisse toile de pantalon et leur comportement à l'impression l'est pareillement. La même encre, donc à fortiori la même couleur, est déposée par petite quantité sur les fins fils du voilage transparent alors qu'une plus grande quantité est nécessaire pour pénétrer dans les fils épais du pantalon. La même couleur de base, apposée en quantités différentes sur deux étoffes de densité distinctes n'aura pas le même rendu coloristique. Il est donc indispensable de régler le pouvoir couvrant de l'encre en fonction de la texture de l'étoffe afin d'obtenir la couleur désirée.

La brillance des fils agit aussi sur la façon dont une couleur est perçue par un observateur. La lumière étant réfléchiée différemment par un support mat ou brillant, la couleur est ressentie autrement par l'œil. Le phénomène existe aussi avec les supports papiers mais sa complexité est démultipliée par la diversité des matières textiles.

En dernier lieu, pour composer une étoffe, les fils sont entrecroisés de diverses manières selon un schéma appelé « armure ». Ces armures peuvent être d'aspect très différentes. Par exemple, l'armure d'un taffetas¹⁷⁰ de soie donne une surface très lisse alors qu'un brocart¹⁷¹ de soie présente de nombreuses variations de relief. L'absorption de l'encre n'est pas la même dans les deux cas et le réglage des encres et de la couleur doit se faire en conséquence.

De plus, pour que les encres puissent se déposer sans fuser sur le support et s'y fixer, il faut, le plus souvent, préparer l'étoffe à l'aide de traitements divers et lui faire ensuite subir diverses opérations de fixation. (voir Annexe 2/ 3.1) Toutes ces manipulations ont une influence aussi bien sur la résistance à l'usage des colorants que sur leur rendu coloristique. Bien que ces opérations soient effectuées selon des recettes précises, le plus souvent préconisées par les fabricants d'encres, la moindre variation d'un des composants se répercute sur la couleur qui y est imprimée.

Les prétraitements doivent, par exemple, pour une même qualité, être uniformes tout au long de l'étoffe et dans la durée. La moindre irrégularité se traduit, plus tard sur l'étoffe imprimée, par des modifications de la couleur. Les industriels se plaignent souvent des gouttes de condensation qui tombent sur le support lors du séchage et qui ne sont pas détectables à l'œil nu. Ce n'est qu'après impression qu'apparaissent des variations de couleurs en forme d'auréoles. Les opérations de fixation de l'encre, qu'elles soient réalisées à chaud ou à la vapeur, doivent également être effectuées dans les conditions de température et de temps d'exposition réguliers. Chaque variation de ces facteurs peut entraîner une modification des couleurs imprimées. Le lavage que nécessitent certaines catégories de colorants intervient également sur la tonalité finale des couleurs.

Or dans l'état actuel des schémas de production en impression textile à jet d'encre, les prétraitements tout comme les posttraitements sont le plus souvent réalisés à l'extérieur de l'entreprise, par des ennoblisseurs. Il est donc important que ceux-ci puissent garantir l'exactitude et la régularité des procédés mis en oeuvre.

¹⁷⁰ « **Taffetas** » est le nom d'une étoffe de soie composée d'une armure de toile.

¹⁷¹ Un « **brocart** » est une étoffe présentant des armures complexes tissée avec un métier Jacquard.

Tous les facteurs décrits ci-dessus jouent donc un rôle important dans le rendu final des couleurs imprimées, mais pour une entreprise d'impression leur mise en œuvre à distance est relativement difficile à contrôler. Un certain nombre d'imprimeurs essaient de ce fait d'intégrer ces étapes au sein de leur entreprise afin de garder la mainmise sur les problèmes colorimétriques de leurs produits.

L'autre alternative consiste à supprimer l'étape intermédiaire de la préparation des étoffes. Or comme, celle-ci est indispensable pour la dépose et la fixation de la plupart des colorants actuels, il faudrait redéfinir la composition des encres pour arriver à ce but. C'est l'objectif que se sont fixées les nouvelles générations d'encres pigmentaires. La disparition de cette étape fastidieuse et source de nombreuses erreurs privilégierait sans conteste ce type d'encre, tout en simplifiant le cycle de production. L'accès à l'impression textile s'en trouverait facilitée pour le plus grand bonheur de nombreux utilisateurs.

1.3 : Les réglages de l'imprimante

Afin d'obtenir à l'impression sur un support déterminé, une couleur conforme à celle affichée sur l'écran de l'ordinateur ou sur un autre périphérique, divers outils de gestion des couleurs ont été développés au fil des années. (voir Annexe 2/ 1.4) Ainsi, pour caractériser le comportement d'une imprimante donnée dans des conditions précises, il faut la calibrer. Ce calibrage doit être réalisé pour chaque support particulier en vue d'obtenir un profil ICC¹⁷². (voir Annexe 2/ 4.3) Celui-ci permettra d'échanger les informations de couleur entre les différents acteurs de la chaîne numérique. L'utilisation des profils ICC s'est imposée dans l'industrie graphique comme une solution fiable, si les conditions d'exploitation sont respectées. Leur emploi s'est également répandu dans l'industrie textile dès lors que l'on travaille avec des logiciels usuels, non propriétaires. Néanmoins face à la complexité du médium textile, leur création et leur usage sont bien plus compliqués que dans le domaine graphique.

Tout d'abord, il n'existe pas dans l'univers du textile, comme dans celui du papier, de qualité standard produite par le même fabricant que l'imprimante et les encres, qui puisse garantir un tant soit peu une cohérence entre les produits. En impression sur papier par exemple, un fabricant d'imprimantes comme EPSON¹⁷³ produit également des encres et des supports papiers et fournit des réglages standard adaptés à chaque type de produit. Les supports textiles sont, comme décrit précédemment, d'origines variées et leurs qualités sont très diverses. En outre, contrairement au papier sur lequel l'encre est fixée dès son séchage, le textile doit subir différentes opérations de fixation ou de transfert. Ceci fait qu'il ne peut pas y avoir de forte réactivité dans les opérations de calibrage. Celles-ci ne peuvent se faire qu'après le passage de l'étoffe par toutes les étapes de prétraitement, impression, fixation ou transfert puis éventuellement lavage.

Autre facteur important : les imprimantes textiles à jet d'encre comportent six à douze cartouches d'encres de couleurs différentes. Les mires de calibrage doivent donc comprendre un certain nombre

¹⁷² Le **profil ICC** est un fichier numérique décrivant la manière dont un périphérique restitue les couleurs

¹⁷³ SEIKO **EPSON** Corp. est une multinationale diversifiée qui produit des imprimantes, ordinateurs, montres, appareils photographiques et divers autres produits..... Filiale française : www.epson.fr

de mélanges de toutes ces couleurs. Même en se limitant à cinq pourcentages (0%, 25%, 50%, 75%, 100%) pour chaque mélange, il en résulte très vite un nombre impressionnant de couleurs à mesurer. Ce sont des gammes entières qu'il faut passer au colorimètre et la taille des fichiers qui en découlent est par conséquent considérable. Les valeurs mesurées servent à établir les tables de conversion qui vont être intégrées dans les profils ICC. (voir Annexe 2/ 4.3) Or, si les logiciels pour établir de tels profils sont nombreux lorsqu'il s'agit de traiter les quatre couleurs CMJN, ceux qui sont capables de traiter plus de quatre couleurs sont plus rares. Le logiciel TEXPRINT de la société ERGOSOFT¹⁷⁴ par exemple, est capable de créer des profils avec douze couleurs. Il s'agit non seulement de traduire toutes les valeurs mesurées, mais il faut, en plus, proposer des solutions pour toutes les teintes situées en dehors de la gamme des couleurs imprimables. Même sans entrer dans des détails informatiques, il est aisé de comprendre que, dans un tel cadre, ce type d'interpolation fait appel à des calculs complexes.

Un autre phénomène important à prendre en compte en impression textile, et qui ne se pose pas de façon aussi complexe pour le papier, est l'absorption de l'encre par le support. Celle-ci est directement liée à la texture de l'étoffe. Certains logiciels intègrent cette donnée et proposent des solutions limitant la consommation d'encre. Par exemple, lorsqu'une couleur peut être obtenue par deux mélanges d'encre différents, c'est le mélange le plus économique qui sera choisi.

Toutes ces raisons font que, si l'on veut obtenir des résultats fiables en impression textile à jet d'encre, il est fortement conseillé d'utiliser des logiciels de gestion de couleurs spécifiquement dédiés aux supports textiles. Ces modules sont souvent intégrés dans des logiciels de pilotage d'imprimantes sophistiqués qui traitent tout l'environnement de travail de l'impression textile (voir Annexe 2/ 1.4)

2 : Les largeurs d'impression

Dès l'apparition des imprimantes textiles à jet d'encre (voir Annexe 2/1.1) la largeur des machines fut considérée comme restrictive. Il est vrai que par rapport à la longueur de dessin devenue variable et théoriquement illimitée, une largeur de la taille de l'imprimante peut être ressentie comme limitative. Les fabricants ont donc essayé, au fil des années, de repousser cette limite, d'abord vers 150 cm puis 180 cm pour atteindre 220 cm. Actuellement, les plus grandes imprimantes textiles peuvent imprimer une largeur de 320 cm. Si pour certains cette dimension est toujours trop étroite, il faut néanmoins reconnaître que cela ne concerne plus qu'un nombre très restreint d'applications. Rares sont en effet les étoffes qui dépassent cette largeur, pour la bonne et simple raison que des métiers à tisser capables de fabriquer des étoffes de dimensions supérieures ne sont pas légion. La plupart du temps lorsqu'il s'agit d'obtenir des surfaces de grande taille, plusieurs étoffes sont rassemblées et fixées ensemble par divers moyens ; confection, soudure, etc. Il semblerait donc logique d'imprimer de grandes images en plusieurs morceaux et de procéder de façon semblable pour l'assemblage.

¹⁷⁴ ERGOSOFT est une société helvétique qui développe des logiciels de transfert de données.....www.ergosoft.ch

3 : Les savoir-faire

L'exploitation d'imprimantes textiles à jet d'encre dans un contexte industriel s'avère, de nos jours, opérationnelle. Cependant, si les entreprises emploient des machines qui ont à l'origine la même configuration, la qualité de l'impression résultant de leur utilisation peut être très variable. En effet, la complexité des facteurs entrant en ligne de compte fait que, pour une même imprimante, les résultats imprimés peuvent être très différents. Je me permets d'affirmer, qu'aujourd'hui, ce n'est pas la technologie employée mais le savoir-faire de l'utilisateur qui est responsable des différences de qualité dans l'impression des textiles.

Pour arriver à des résultats imprimés de bonne qualité, les utilisateurs doivent savoir maîtriser aussi bien les composantes informatiques que les composantes textiles de l'impression. Or la plupart du temps, seul l'un de ces domaines leur est familier.

Parmi les entreprises qui ont investi dans l'impression textile à jet d'encre on retrouve cette différenciation entre les protagonistes issus de l'industrie infographique et ceux de l'univers textile. Par conséquent, ils maîtrisent plus aisément l'une ou l'autre des spécificités de cette technique. Pour les acteurs provenant de l'industrie graphique, qui se sont essentiellement intéressés à l'impression textile dans une optique de diversification de leurs supports, la confrontation aux comportements de la matière textile a souvent été frustrante. Ces corps de métiers avaient l'avantage de parfaitement maîtriser les outils informatiques ainsi que le traitement de l'image et la couleur numérique. Par contre toutes les problématiques liées à la nature de la fibre textile, au prétraitement des étoffes ou à l'absorption des encres leur étaient inconnues. Quant aux acteurs textiles habitués à ces composantes, des phénomènes comme les variations de couleurs des périphériques ou les résolutions d'images, leur étaient souvent étrangers. Nombreux furent les utilisateurs des deux catégories qui connurent déboires et déconvenues.

Seule une patiente appropriation des deux domaines, infographique et textile, permet de surmonter ces difficultés de départ. Les entreprises, qui pratiquent maintenant depuis un certain temps l'impression textile à jet d'encre, ont développé un certain savoir-faire en associant des compétences issues des deux univers. Ils ont, au fil des années et de leurs expériences empiriques, mis en place des procédés et des protocoles qui leur permettent d'obtenir des résultats fiables. Ces entreprises expérimentées ont dès lors accumulé un savoir-faire qui leur est d'un grand avantage face à la concurrence d'entreprises débutantes.

Les linges de table de la marque E'GO DESIGN¹⁷⁵ illustrent le propos. (Fig.136 et 137) Les photographies ont été imprimées sur la base du même document numérique, avec les mêmes encres sur un tissu de coton, par deux entreprises distinctes. La différence de qualité dans la précision de l'image imprimée est flagrante.

¹⁷⁵ E'GO DESIGN est la marque des produits numériques de la société française TEXCIL.....www.texcil-mag.fr



Fig.136 : une photographie de raisin, imprimée sur un tissu de coton par une entreprise, à partir d'un fichier informatique donné, 2008



Fig.137 : la même photographie, imprimée sur un tissu de coton par une autre entreprise, à partir du même fichier informatique, 2008

Il est également intéressant de noter que ce ne sont pas les imprimeurs textiles traditionnels qui se sont lancés les premiers dans l'aventure de l'impression à jet d'encre. Comme cité précédemment, ce sont des entreprises issues de l'industrie graphique ou des entreprises connexes à l'impression traditionnelle, tels les graveurs, les brodeurs, etc., qui à l'affût de diversification, ont opté les premiers pour cette nouvelle technologie. La plupart des imprimeurs traditionnels ont été très réticents aux changements majeurs qu'induit l'utilisation d'une telle technique. Ce n'est que récemment, alors que l'impression textile à jet d'encre s'est confirmée comme une technologie fiable, qu'ils se sont mis à la considérer comme une alternative intéressante.

Conclusion

Contrairement aux diverses améliorations qui se sont succédées à travers les siècles dans l'impression textile, la technologie de l'impression à jet d'encre ne constitue pas une évolution des procédés mais une véritable rupture. Non seulement les mécanismes des métiers de l'impression sont bouleversés mais tous les savoir-faire connexes, depuis la conception du dessin textile jusqu'à la commercialisation des étoffes imprimées, sont remis en cause.

Le dessin textile, limité depuis des siècles à un nombre restreint de couleurs se voit subitement délivré de toute contrainte coloristique. Il en résulte des dessins multicolores, des dégradés de couleurs fluides, des images photographiques ou des effets infographiques qui étaient auparavant irréalisables. Les dimensions du dessin, qui en impression aux cadres étaient cantonnées à la taille des outils, sont désormais variables et peuvent atteindre de très grandes tailles. Il est ainsi possible d'obtenir des motifs placés, des répétitions aléatoires ou de dessins de pleine largeur.

Les machines d'impression aux cadres ont, au fil des années, été optimisées pour pouvoir produire de grands métrages à de très grandes vitesses. Ces facteurs qui faisaient leur force hier, sont devenus dans le contexte économique actuel leur point faible. Les imprimantes à jet d'encre, principalement parce qu'elles n'ont pas besoin d'outils intermédiaires tels les cadres, offrent une réactivité et une flexibilité compatibles avec les injonctions du marché. Il est ainsi possible d'imprimer de petites quantités d'étoffes, voire des modèles uniques en des laps de temps très courts. N'étant pas imbriquées dans des structures industrielles, elles sont également plus accessibles aux non-spécialistes de l'impression : créateurs, artistes, graphistes, voire tout un chacun.

En dernier lieu un facteur, qui est actuellement traité de façon complètement accessoire par la profession, risque demain de jouer un rôle inattendu dans l'expansion de l'impression textile à jet d'encre. Il s'agit du facteur environnemental. Avec ses faibles consommations d'eau et d'énergie, en nul point comparables avec celles de la lourde industrie de l'impression aux cadres, elle possède des atouts indéniables. Ceux-ci pourraient un jour positionner l'impression à jet d'encre comme la seule alternative pour la production d'étoffes imprimées en Europe.

Néanmoins, nous n'en sommes pas encore là !

Les étoffes imprimées en jet d'encre actuellement disponibles sur le marché n'illustrent que rarement la multitude des possibilités stylistiques. L'utilisation brute, sans aucune retouche, d'images photographiques de toutes sortes prédomine largement la production. De même, nombre de créateurs n'en font qu'une utilisation basique en plaquant des images sur des objets simples à confectionner : coussins, sacs, Tee-shirts sont devenus les supports privilégiés de leurs démarches créatives.

S'il est évident que la technologie de l'impression textile à jet d'encre présente encore quelques éléments restrictifs, telle la conformité des couleurs ou la préparation des supports, ces limitations ne sont pas le frein essentiel à son expansion. Comme quelques entreprises pionnières, je suis persuadée de son énorme potentiel novateur mais il semble évident que la plupart des professionnels du textile n'en soient pas conscients. Cet état de fait est sûrement dû à un manque d'information et de

vision créative. En effet dès ses débuts, l'impression textile à jet d'encre n'a été présentée que sous ses aspects techniques. Aussi a elle été appréhendée comme un outil de remplacement de l'impression aux cadres, ce en quoi il est évident que - pour l'instant - elle n'est pas appropriée.

Le potentiel créatif n'a pratiquement jamais été pris en compte, en tous cas pas dans la démarche marketing, visant à promouvoir cette technologie. Les designers n'ont pas été intégrés dans le processus de propagation comme un élément moteur. Peut être faut il laisser à une telle technologie le temps de s'implanter avant qu'elle ne puisse produire des produits esthétiquement intéressants ? Faut-il, « laisser le temps au temps » ? Pourtant l'industrie graphique, qui utilise une technologie somme toute très semblable, à effectué la transition complète vers les procédés numériques en un laps de temps très court. Elle est même de nos jours, la plus grande productrice d'impressions à jet d'encre sur support textile. Or elle ne produit pas de « dessin textile », elle se contente – pour l'instant – d'utiliser les propriétés spécifiques du textile pour élargir la gamme de supports de ses graphismes.

Les réticences au changement des professionnels de l'impression textile sont certainement un facteur clé de la lenteur de cette évolution. Il faut bien comprendre que cette mutation technologique remet en cause tout leur schéma industriel. Il fallait donc avoir des visées visionnaires et un certain goût du risque pour oser ce changement fondamental. Dès lors l'impression à jet d'encre a le plus souvent été intégrée uniquement comme outil complémentaire. Elle permet de gagner en réactivité, de raccourcir les temps de production en permettant de réaliser rapidement les échantillonnages et d'imprimer de petites séries pour avoir accès à un marché plus personnalisé.

Paradoxalement, ce sont plutôt les entreprises limitrophes au cycle industriel de l'impression : graveurs, tisseurs, graphistes, etc. qui ont été les premières à se lancer dans l'aventure de l'impression à jet d'encre et qui proposent, aujourd'hui, les démarches les plus créatives. Ils sont dès lors en train de réinventer les métiers de l'impression et d'écrire l'histoire de l'impression textile du 21^{ème} siècle.