

I

Intégration de onze technologies
clés au sein de la filière française
de l'Habillement



Alcimed
EXPLORER ET DÉVELOPPER LES TERRES INCONNUES



Le présent rapport est une
mise à jour du document
« Onze technologies clés
en réponse aux défis
de la filière française
de l'Habillement » publié
le 14 décembre 2017.

Table des matières

	Remerciements	4
	Avant-Propos	5
	Introduction	7
0	Objectifs	7
	Périmètre	8
Introduction	Méthodologie	9
<hr/>		
	1.1 Des éléments de contexte établis	13
1	1.2 Les effets de la quatrième révolution industrielle	14
	1.3 Les évolutions filière, marché et réglementaire	16
Une filière en mutation	1.4 Synthèse	18
<hr/>		
	2.1 Des défis « client »	19
2	2.2 Des défis « entreprise »	20
	2.3 Des défis « intra-filière »	21
Les défis de la filière française de l'Habillement	2.4 Synthèse	22
<hr/>		
	3.1 Présentation des onze technologies clés	23
	3.2 Réponse aux défis par les onze technologies clés	26
	3.3 La place des onze technologies clés dans la chaîne de valeur	28
3	3.4 Présentation des <i>Business Cases</i>	29
	3.5 Les liens entre défis de la filière, technologies clés et <i>business cases</i>	30
Les onze technologies clés pour la filière française de l'Habillement	3.6 Synthèse	31
<hr/>		
	4.1 L'existence de liens entre les technologies clés	32
	4.2 La priorisation des technologies	34
4	4.3 Les prérequis à l'intégration	34
	4.4 L'enjeu d'un accompagnement opérationnel complémentaire	36
Mise en œuvre opérationnelle	Conclusion	38
<hr/>		
Annexe 1	Fiches technologies clés et cartographies	39
Annexe 2	<i>Business cases</i>	147

Remerciements

Alcimed remercie en première intention le Président du Groupe de travail de cette étude, **Pascal MORAND**, Président Exécutif de la Fédération de la Haute Couture et de la Mode, ainsi que l'équipe du DEFI, **Clarisse REILLE**, Directrice Générale, **Nathalie BOIS**, Responsable opérationnelle chargée des relations extérieures ainsi qu'**Elise DESRUES**, Chef de projet, pour leur attention constante, leurs aiguillages éclairés et réguliers et leurs relectures attentives.

Alcimed remercie également l'ensemble des membres du Comité de pilotage de l'étude, pour la régularité et la richesse de leur implication, ainsi que pour leur aide primordiale dans la mobilisation des entreprises de la filière française de l'Habillement :

Administrateurs

Marie-Emmanuelle BELZUNG

Directrice de la Confédération Européenne du Lin et du Chanvre

Claire BESANÇON

Administratrice de l'Union Française des Industries Mode & Habillement, Présidente de la Chambre Syndicale du Prêt-à-Porter Masculin d'Ile-de-France

Pierre-François LE LOUËT

Président de la Fédération Française du Prêt à Porter Féminin

Jacques MARTIN-LALANDE

Président de France Inter Mode

Marc PRADAL

Président de Kiplay et co-Président de l'UFIMH

Nicolas SANTI-WEIL

Directeur Général d'AMI PARIS

Didier SIMON DE BESSAC

Directeur Général Adjoint de la Fédération des Enseignes de l'Habillement

Claude TETARD

Président de C2S et de JC Confection

Experts

Sylvie CHAILLOUX

Directrice de Mode Grand Ouest et Directrice de Textile du Maine

Adeline DARGENT

Déléguée Générale du Syndicat de Paris de la Mode Féminine

Chantal FOUQUÉ

Directrice de l'École La Fabrique

Freddy MARCY

Président d'URIC-Unimaille et co-Président de l'UFIMH

Éric MÉZIN

Délégué Général d'URIC-Unimaille

Yann RIVOALLAN

Directeur Commercial de The Other Store

Karine SFAR

Déléguée Générale de la Fédération de la Maille et de la Lingerie

Laurent VANDENBOR

Délégué Général de Mode Grand Ouest

Tutelles

Jean-Louis TERTIAN

Contrôleur général économique et financier du Ministère de l'économie et des finances

Fabrice LEROY

Chef du Bureau Textile-Mode-Luxe de la DGE

France LACŒUILHE

Chargée de mission Création de mode et Industries de l'habillement pour la DGE

Avant-Propos

amais la mode et la technologie n'ont été aussi proches, à l'image de la *Fashion Tech* dont on parle tant aujourd'hui. *A priori*, elles se situent sur deux plans complémentaires. La mode, intimement liée à l'air du temps, porte sur l'émotion des produits et actes créatifs, ainsi que sur les signes qu'ils communiquent. La technologie concerne leur fonctionnalité ainsi que celle des outils permettant de les élaborer, de les produire et désormais de les diffuser. Par rapport à certains autres secteurs, la mode est traditionnellement plutôt *low tech* et *med tech*. Mais les temps changent et la *high tech* y déferle désormais. L'osmose entre ces trois formes de technologie et la mode, dont l'habillement est le cœur, peut désormais se réaliser.

Le propre d'une innovation est d'apporter un nouveau modèle économique ou un nouvel usage. C'est ce qui s'est produit dans la mode avec la révolution numérique, qui dès les années 80, en avance sur d'autres secteurs, a bouleversé la *supply chain* en la liant à de nouvelles formes d'organisation. Puis vint l'internet et ses conséquences directes sur la distribution. Font florès désormais tout un ensemble de nouvelles technologies, où l'immatériel, par le software, joue toujours un rôle déterminant, transformant radicalement le rapport à l'information tout en pouvant se lier à d'autres technologies, comme c'est le cas notamment en robotique ou en fabrication additive.

Dans ce grand chambardement, il fallait y voir clair. L'étude réalisée par Alcimed à la demande du DEFI y parvient efficacement en donnant des informations, des points de repère et des éléments de comparaison précieux, tout en explicitant les liens unissant les technologies concernées et en illustrant l'usage qui peut en être fait. Cette synthèse vise à être appropriée par l'ensemble des acteurs de l'habillement et de la mode en général, dans toute leur diversité, constituant un socle facilitant les initiatives collectives et individuelles nécessaires. C'est par la banalisation de ces technologies et l'accoutumance à leur évolution rapide comme à l'émergence incessante de nouvelles formes technologiques que l'Habillement et son industrie continueront à se situer à la pointe de la modernité, son expression créative n'en étant que renforcée.

Pascal MORAND

Président exécutif de la Fédération
de la Haute Couture et de la Mode
Membre de l'Académie des technologies

I

Intégration de onze technologies
clés au sein de la filière française
de l'Habillement



Introduction

La présente étude a été commanditée en juin 2017 par le DEFI et réalisée de juin 2017 à juillet 2018 par Alcimed. Elle s'inscrit dans la continuité de l'identification des besoins techniques de la filière française de l'Habillement, menée en 2014 par la même société.

Présentation du DEFI

Le DEFI a été institué par un décret datant de 1984.

Afin de « favoriser toutes initiatives à caractère collectif intéressant le secteur de l'Habillement », le DEFI assume plusieurs missions :

- Encourager les programmes tendant à l'innovation et à la rénovation des structures industrielles et commerciales ;
- Aider à l'amélioration des conditions de formation du personnel et des conditions de production, de gestion et de commercialisation dans l'industrie de l'Habillement ;
- Promouvoir et faire connaître les produits de cette industrie et les entreprises au plan national et international ;
- Contribuer à un environnement favorable à la création dans le domaine de la mode et aider à la conservation du patrimoine ;
- Procéder à toutes études d'ordre économique ou social intéressant le secteur de l'Habillement et en diffuser les résultats ;
- Contribuer au financement des programmes correspondant à ces orientations ;
- Veiller à la cohérence des actions des organismes d'intérêt collectif bénéficiant de ses aides financières.

Présentation d'Alcimed

Créée en 1993, Alcimed est une société française de conseil en innovation et développement de nouveaux marchés. Elle accompagne le DEFI depuis 2014 dans des projets impliquant de fortes interactions avec et entre les entreprises de la filière française de l'Habillement.

Objectifs

Le premier objectif du DEFI était d'identifier les technologies clés incontournables pour assurer la compétitivité de la filière française de l'Habillement.

De juin 2017 à novembre 2017, Alcimed a répondu à ce premier objectif. Cette phase, à visée exploratoire et non opérationnelle, a mis en lumière **onze technologies clés**, les a décrites en mettant en exergue leur intérêt pour la filière française de l'Habillement, leur intégration permettant aux différents acteurs de la filière de répondre aux défis particuliers auxquels ils sont confrontés.

Au cours de cette phase s'est dessinée la nécessité d'un accompagnement complémentaire. En effet, si toutes les entreprises de la filière rencontrées ont conscience de l'urgence d'innover technologiquement, des barrières à l'innovation sont apparues bloquantes pour la majorité d'entre eux :

- Les coûts.
- La maturité des technologies.
- La visibilité sur leurs usages.
- Une certaine vision court-termiste.
- La difficile nécessité de mobiliser l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur de la filière.

Un second objectif, complémentaire, a donc été poursuivi. Il s'est agi de fournir aux chefs d'entreprise de la filière les éléments opérationnels caractérisant et priorisant l'intégration de ces technologies au sein de leurs différentes activités, afin de leur permettre de :

- Capitaliser sur les améliorations permises par les technologies.
- S'adapter aux mutations de leur environnement.
- Répondre à des directives explicites et court-terme issues des donneurs d'ordre ou des dirigeants.

De janvier à juillet 2018, Alcimed a répondu à ce second objectif. Cette phase complémentaire a mis en avant des exemples concrets d'**usages** des onze technologies, actuellement en cours **au sein d'entreprises de toute la filière française de l'Habillement**. L'ensemble des éléments de déploiement (coûts, durées, etc.) et les retombées de l'intégration ont été investigués. Des recommandations finales guident la transposition des usages décrits au sein des autres entreprises de la filière.

Périmètre

Cette étude couvre l'ensemble de la filière française de l'Habillement. Elle s'adresse à tous ses acteurs et en particulier à ses chefs d'entreprise, dans l'établissement de leur stratégie de développement.

Les secteurs de ce périmètre sont la couture, le prêt-à-porter, la lingerie, les vêtements professionnels, les savoir-faire et les fabrications. Tous niveaux de gammes et types de consommateurs sont considérés.

Les acteurs de la chaîne de valeur de la filière française de l'Habillement sont organisés en six maillons : la création, la fabrication, la logistique, la distribution, l'usage et la communication/marketing. La présente étude les distingue, sans omettre pour autant de mettre en avant la force de leurs interactions.

Si les innovations technologiques choisies sont, par nature, utilisables au sein de nombreuses filières nationales ou étrangères, la présente étude vise à mettre en avant la façon dont elles peuvent être déclinées spécifiquement par les acteurs de la filière française de l'Habillement. D'autres secteurs connexes, tels que le textile et la maroquinerie, ne sont pas couverts par l'étude. Il va de soi que ces innovations y sont pourtant autant de vecteurs de développement. L'étude ne nie pas le foisonnement d'innovations en marge de son périmètre, défini tant par le budget associé à l'étude, que par le temps imparti pour la réaliser et le cadre de la taxe affectée de l'Habillement.

Méthodologie

La présente étude a démarré par une **compréhension fine des défis** auxquels font face les différents acteurs de la filière française de l'Habillement, à travers l'organisation d'un atelier de travail dédié, le 20 juin 2017, ainsi que des entretiens complémentaires avec des experts de la filière.

Cette compréhension a servi de base à **l'identification des technologies, qui sont définies comme clés pour la filière si elles permettent de répondre à au moins l'un des défis soulevés.**

Une étude documentaire poussée et la capitalisation sur les équipes internationales et multisectorielles d'Alcimed ont permis de sélectionner les technologies. Des rencontres régulières avec les représentants de la filière, réunis au sein d'un Comité de pilotage *ad hoc*, ont servi à construire l'argumentation nécessaire à la compréhension de leur intérêt pour ses entreprises. Ces rencontres ont permis de maximiser l'impact de chaque livrable ainsi que leur adéquation avec le vocabulaire et les intérêts propres aux chefs d'entreprise de la filière française de l'Habillement.

Onze technologies ont été retenues. Pour chacune d'entre elles, une fiche d'identité a été rédigée. Ces onze fiches ont un caractère instructif et non une visée opérationnelle. Elles donnent un éclairage sur les liens entre chaque technologie ainsi que sur leur complexité respective. En revanche, elles ne donnent ni le détail du processus d'intégration, ni la priorisation des technologies. Elles explicitent plutôt, pour chaque technologie clé, sa définition, son fonctionnement précis, des éléments de marché, des conditions d'intégration, des éléments de coût, des exemples d'intégration réussie, au sein et en dehors de la filière. Chaque fiche est enrichie d'une cartographie à l'échelle nationale des acteurs positionnés dans le domaine¹ : centres de recherche, entreprises ayant un rôle de fournisseur ou d'expert, organismes de formation, écosystèmes d'acteurs, et structures d'appui pouvant fournir des renseignements. Un annuaire alphabétique accompagne chaque carte².

En parallèle, **une cartographie des acteurs mondiaux les plus influents à l'heure actuelle associés à ces onze technologies** a été réalisée. Sont ainsi représentés, à l'échelle planétaire, pour chaque technologie retenue :

- Des entreprises, sélectionnées principalement sur le critère de leur chiffre d'affaires issu de la technologie clé identifiée.
- Des centres de recherche et des experts, sélectionnés sur le critère du nombre de leurs publications portant sur le sujet de la technologie clé identifiée.

1_ Si les activités principales de certains de ces acteurs sont hors du périmètre de la filière Habillement, ils figurent néanmoins sur les cartes étant donné leur avant-gardisme notoire au niveau national sur la technologie considérée.

2_ Ce recensement n'est pas exhaustif et ne représente qu'une photographie à un instant t.

Les acteurs référencés sont ceux ayant été repérés

- Lors des entretiens.
- Par les fédérations de la filière.
- Lors de salons professionnels.
- Au cours d'une veille bibliographique dédiée.
- À travers l'annuaire *Fashion Tech* de l'entreprise Modelab.

Si les viviers de la *Fashion Tech* français et européen n'y sont que peu représentés, ce n'est pas par mésestimation de leurs travaux ou de leur rayonnement, mais simplement en raison de leur poids économique à l'échelle mondiale. La capacité de ces acteurs, actifs à l'échelle régionale, nationale ou internationale, à répondre aux interrogations et aux attentes des entreprises françaises de l'Habillement, quelle que soit leur taille, est parfaitement reconnue, comme l'attestent les cartes françaises qui accompagnent chaque technologie clé.

Pour apporter une vision plus opérationnelle dans le deuxième volet d'étude, Alcimed a travaillé en forte proximité avec les professionnels de la filière³. L'ensemble des éléments opérationnels récoltés décrivent à quelle(s) fin(s) et de quelle manière chaque entreprise de la filière peut intégrer à son échelle les technologies identifiées. Ils sont issus du témoignage d'entreprises de la filière, retranscrits sous la forme de *business cases* ou « cas d'usage ». Ils mettent chacun au premier plan une utilisation des technologies (plutôt qu'une technologie clé en elle-même).

Le 16 février 2018, un groupe de travail regroupant des chefs d'entreprise de la filière a permis :

- D'identifier les indicateurs qualitatifs et quantitatifs pertinents à faire apparaître dans les *business cases*⁴.
- De les prioriser.
- De donner quelques exemples de valeurs de référence.

Le tout, pour chacun des 6 maillons de la chaîne de valeur de la filière et en fonction de la taille de l'entreprise concernée.

Une liste d'acteurs de l'Habillement ayant déjà intégré certains usages des onze technologies clés a été créée. Cette liste non exhaustive avait vocation à être représentative d'une certaine diversité d'entreprise (taille, CA, positionnement sur la chaîne de valeur) et donc de problématiques.

Ces acteurs ont été interrogés pour comprendre ces usages et pour les caractériser selon les indicateurs définis par leurs confrères. Les interlocuteurs interrogés ont décrit leur(s) utilisation(s) des onze technologies clés et, autant que la confidentialité le permettait, les détails du processus de déploiement, des coûts, de la durée, des éventuelles difficultés rencontrées et des gains constatés. Cinquante-et-un entretiens ont été menés pour recueillir ces retours d'expérience, par téléphone et *de visu*. Ils concernent autant que possible des acteurs français⁵ et exclusivement des entreprises positionnées sur les secteurs d'activité de l'Habillement. Sur les 51 entretiens menés, 24 sont issus d'acteurs de la filière et 27 de fournisseurs de technologies ou d'experts travaillant (ou ayant travaillé) pour la filière. Les retours d'expérience recueillis concernent exclusivement des usages déjà possibles, associés à des retombées mesurables (qualitativement ou quantitativement) et adaptées aux problématiques propres à l'Habillement.

³ La méthodologie suivie a été dictée par le terrain, et les résultats intermédiaires ont été évalués régulièrement par la filière pour assurer leur réponse effective aux attentes des chefs d'entreprise.

⁴ Les indicateurs ont défini les rubriques des *business cases*, leur forme et les éléments chiffrés qu'ils contiennent.

⁵ Trois entretiens font exception.



Figure 1 – Récapitulatif des entreprises, fournisseurs et experts interrogés

Ces retours d'expérience ont permis de rédiger **25 business cases** ou « **cas d'usage** ». Chacun présente les éléments suivants⁶ :

- L'usage de la (des) technologie(s) choisi.
- La liste des défis auxquels cet usage répond.
- Les bénéfices (gains et améliorations) mesurés.
- Les coûts (RH, temps, matériel, logiciel...) associés à la mise en place opérationnelle, aussi précisément que possible.
- Les prérequis et facteurs clés de succès.
- Des recommandations concrètes et chronologiques, pour permettre à toute entreprise de la filière de s'approprier à son échelle un usage similaire.
- Un ou plusieurs exemples d'entreprise de la filière ayant intégré cet usage.
- Si communiqué, des noms de fournisseurs ou prestataires à contacter pour plus d'informations.

⁶ Les informations contenues dans les *business cases* sont directement tirées des dires des interlocuteurs interrogés. Leur contenu a été relu et validé par les concernés. Lorsque des chiffres ont été donnés, Alcimed n'a fait aucune investigation complémentaire pour les vérifier.



Figure 2 — Récapitulatif des *business cases*

Dans leur ensemble, ces *business cases* couvrent les 11 technologies clés et tous les défis de la filière française de l'Habillement. Le détail des correspondances *business cases* / technologies clés et *business cases* / défis est disponible en partie 3.5.

Pour réunir l'ensemble des livrables, **un outil interactif** à destination des chefs d'entreprise de la filière a été réalisé. Disponible sur www.defimode.org, **il présente l'ensemble des résultats opérationnels et pédagogiques de l'étude : fiches technologies clés, cartographies et *business cases*.**

Cet outil se voulant intuitif et impactant, **une version d'essai a été testée le 11 juillet 2018 par des chefs d'entreprise de la filière.** Leurs remarques ont permis d'aboutir à une version finale en adéquation avec leurs attentes.

Le présent rapport a pour objectif de compléter ce livrable opérationnel. Non réservé aux chefs d'entreprise, à visée publique, il décrit de manière exhaustive les analyses de l'étude et les enseignements qui en découlent. Les fiches technologies clés, cartographies françaises et *business cases* sont disponibles en annexes.

Ces éléments font partie d'une photographie à un instant t. Leur pertinence est, par essence, limitée dans le temps. Des actualisations futures seront nécessaires pour rapporter les évolutions conjoncturelles, structurelles et technologiques propres aux sujets traités.

1

Une filière en mutation

1.1_ Des éléments de contexte établis

La filière française de l'Habillement est un atout national et jouit d'un attrait mondial. Le *Made in France*, les marques de luxe et les enseignes nationales sont associées à une qualité, une créativité, des savoir-faire reconnus et à une image positive, tant de Paris que de la France en général. Ces éléments, symboles de la *French touch*, fournissent à la filière française de l'Habillement une renommée prestigieuse et internationale, entretenue à ce jour avec succès malgré le défi permanent que cela représente. La *Paris Fashion Week*, fortement associée à la filière ainsi qu'aux autres industries de la mode et du luxe, produit à elle seule 1,2 milliard d'euros de retombées économiques par an en France⁷. Cet exemple n'est qu'une illustration du fait que la filière française de l'Habillement, dont le marché pesait 80 milliards d'euros en 2016⁸, est stratégique pour le développement et le rayonnement nationaux.

La filière est également riche d'une **grande diversité** de métiers, de visions et de pratiques : des créateurs, des stylistes, des fabricants, des façonniers, des enseignes, des jeunes marques, des vêtements de travail au prêt-à-porter de luxe, tous se côtoient, revendiquant des postures et véhiculant des messages antagonistes et synergiques. Cet écosystème renvoie une image d'ensemble sophistiquée.

Cependant, la filière française de l'Habillement souffre d'un manque de communication entre ses propres acteurs. Que ce soit entre donneurs d'ordre et fabricants, ou bien entre les différents maillons de la chaîne de valeur, les échanges intra-filière ne sont ni automatiques ni optimaux. Cette situation fragilise la réactivité et donc la compétitivité de la filière, et ce d'autant plus dans un **contexte mondialisé d'hyper-concurrence**, obligeant la filière à réduire ses coûts de production et à lutter contre la **contrefaçon**.

⁷_ Source : « Chiffres clés de la mode », Institut Français de la Mode, 10/2016.

⁸_ Source : IFM.

Le phénomène de **fast fashion**, de plus en plus développé, met également la filière en difficulté. Initié à l'origine par les enseignes, il est marqué par la croissance du nombre de collections annuelles, parfois poussé jusqu'à la stratégie du changement permanent, ainsi que par la multiplication du nombre de collaborations entre marques et/ou créateurs. Plébiscité par les consommateurs en recherche de nouveautés, ce phénomène, créé par quelques acteurs, bouleverse l'ensemble de la filière française de l'Habillement qui doit s'y adapter de manière agile.

1.2 – Les effets de la quatrième révolution industrielle

À ces éléments de contexte établis s'ajoutent aujourd'hui les effets de la quatrième révolution industrielle, qui bouleverse les pratiques tant de la filière, que de ses usagers et de sa concurrence.

Cette révolution prend sa source dans le développement massif de technologies liées au numérique. La démocratisation de l'accès à Internet, à l'échelle planétaire, sur de plus en plus d'appareils et pour de plus en plus de fonctions, a mis en marche un phénomène de connexion exponentielle des populations, développant l'accès à l'information et sa vitesse de circulation. Entreprises, gouvernements, consommateurs, tous sont touchés et participent à cette croissance continue de l'immatériel.

Au sein de cette quatrième révolution industrielle, de nouvelles technologies, diversifiées, sophistiquées et toujours plus nombreuses se servent du développement du numérique pour impacter pratiques, organisations, métiers et usages de façon systématique.

Ainsi l'industrie 4.0 se caractérise-t-elle par un usage massif des technologies de collecte et du traitement des données. À son cœur se trouve l'intelligence artificielle (on parle de *smart factories* ou *usines intelligentes*) associée à une collecte systématique de *data* par le biais de nombreux objets connectés. Ces technologies transformeront au quotidien et significativement les filières économiques, sur l'ensemble de leur chaîne de valeur, les obligeant à se repenser en profondeur.

Pour la filière française de l'Habillement, cette quatrième révolution industrielle représente une opportunité à plusieurs titres, si elle arrive à s'y adapter.

Des ressources

Tout d'abord, la quantité de données disponibles ne cesse d'augmenter (quel que soit son sujet : intérêt de consommateurs, usages, suivi des ventes, etc.) et symbolise autant de ressources brutes exploitables. La filière doit s'en servir pour gagner l'agilité nécessaire à l'identification, la prédiction et l'action en réponse aux intérêts des consommateurs et des tendances.

De nouveaux groupes, de nouvelles influences

En outre, l'espace virtuel se remplit de communautés, regroupées par affinités diverses et influencées par les mêmes personnalités ou messages.

Ces communautés sont de plus en plus repérables et revendiquées depuis l'avènement des réseaux sociaux (Facebook, Snapchat, Instagram et YouTube en tête). L'expression explicite de ces appartenances fournit une clé de lecture de la partition du marché pour la filière française de l'Habillement, à condition cependant que cette dernière soit en mesure d'en comprendre l'organisation.

À l'origine de ces communautés se trouve l'hyperconnexion, qui a propulsé sur le devant de la scène médiatique des individus, partageant leur avis et testant des produits en direct. L'importance de leur audience leur permet d'influencer directement les consommateurs. Ces *influenceurs* sont devenus des media de communication et de marketing viral pour les marques, qui leur envoient de nouvelles pièces et/ou des codes promotionnels à diffuser à leurs communautés. Ainsi les plateformes d'expression client servent aujourd'hui également de nouveaux supports de vente et d'information inhabituels pour la filière française de l'Habillement.

De nouveaux supports de vente et de communication directes

Le e-commerce avait déjà initié une profonde transformation des stratégies marketing (à travers des exclusivités uniquement accessibles en ligne ou encore la personnalisation du compte client par exemple) et de distribution (*via* les possibilités d'achat en ligne ou de retrait du produit en magasin notamment).

Les supports de e-commerce se diversifient aujourd'hui : applications et réseaux sociaux sont autant de nouveaux outils sur lesquels les acteurs de la filière peuvent promouvoir et vendre directement leurs produits. Aujourd'hui, plus de 16% des achats d'Habillement sont réalisés sur des sites web⁹.

Ces plateformes constituent également des moyens inédits permettant de toucher directement et instantanément des millions de consommateurs. En effet, les acteurs de la filière française de l'Habillement peuvent s'y exprimer librement, à l'instar de leurs clients actuels et potentiels, « d'égal à égal » sur un même support, visité quotidiennement.

Outre ces opportunités, la quatrième révolution industrielle présente des menaces potentielles pour la filière française de l'Habillement.

Une communication à maîtriser

En premier lieu, l'hyperconnexion et la vitesse de transmission des informations peuvent desservir l'image de la filière. L'information étant diffusée instantanément auprès de millions de consommateurs, une simple erreur de communication ou un évènement controversé affectent immédiatement et potentiellement durablement la réputation d'une marque.

⁹ Sources : « Le marché de l'habillement : les chiffres du secteur », Jennifer Matas, Les Echos, 12/10/2016.
« Neuvième année de recul pour les ventes d'habillement en France », Jean-Noël Caussil, LSA Commerce & Consommation, 08/02/2017.

La véracité des informations transmises de manière virale sur la toile est d'ailleurs difficile à maîtriser. Des allégations mensongères sur des pratiques de fabrication, des fausses publicités issues du réseau en expansion de la contrefaçon transmettent des signaux négatifs et contradictoires aux consommateurs peu sensibilisés à ces luttes d'influence.

Une concurrence accrue

Par ailleurs, la démocratisation de l'accès à de nouvelles technologies facilite le déploiement de techniques de création et de fabrication inédites (conception, dessin, fabrication assistés par ordinateur ; robotisation ; cobotisation ; impression 3D et 4D ; etc.), permettant l'entrée d'acteurs jusqu'alors inconnus sur le marché de l'Habillement. L'univers concurrentiel de la filière se développe, avec l'apparition quasi quotidienne de jeunes marques poussées par l'accessibilité à des techniques de fabrication et de vente rapides, ainsi qu'avec le positionnement d'acteurs traditionnellement hors filière. Les GAFAM sont un exemple de la diversification des profils des entreprises concurrentes, à l'instar de Google avec son projet Jacquard de veste connectée, ou encore son outil entièrement virtuel à visée documentaire sur la mode et l'Habillement à travers le monde et les âges, « *We wear culture* ».

Un attrait pour la slow fashion

Enfin, il est à noter qu'un certain effet boomerang vient contrebalancer la dynamique de capitalisation sur les nouvelles techniques et technologies. Le contraste s'accroît entre des communications très modernes et des messages de « *slow fashion* », vantant l'utilisation de procédés traditionnels, de l'artisanat ou encore de la production nationale. Les différents acteurs de filière française de l'Habillement doivent donc choisir un positionnement au sein d'un environnement contrasté, allant du tout traditionnel au résolument moderne.

1.3 – Les évolutions filière, marché et règlementaire

En plus des mutations profondes opérées par la quatrième révolution industrielle, la filière française de l'Habillement est impactée par l'évolution du comportement de ses propres acteurs.

De nouvelles stratégies marketing

En premier lieu, c'est au niveau marketing que la filière change. L'avènement de l'immatériel dépasse de loin le simple recours au numérique. Dans de nombreuses filières, les produits vendus passent de pièce centrale de la communication à accessoire servant la stratégie d'influence choisie. Les marques créent tout un imaginaire en plus du produit et cherchent à se différencier de diverses manières. Une marque est un univers propre complet, avec ses produits phares, mais également ses personnes emblématiques. Ainsi une marque exerce-t-elle un contrôle actif sur sa communication sur les réseaux de communication classiques et modernes. En parallèle, elle soutient financièrement, prend part et organise des événements éclectiques tout à fait hors filière. Enfin, elle élargit son public cible par le biais des collaborations. En d'autres termes, une marque diversifie autant que possible ses manières

de créer du lien, à la fois avec le consommateur de manière individualisée, et avec les communautés auxquelles il se rattache. Aujourd'hui, le rayonnement d'une marque s'étend au-delà des frontières classiques de sa filière d'origine et son pouvoir d'influence augmente en proportion.

Un second phénomène impactant les stratégies marketing est celui de l'intégration progressive du consommateur dans le processus de création. Le développement à succès de cette méthode novatrice consistant à jongler entre un marketing de l'offre (entièrement issu des créateurs seuls) et un marketing de la demande (issu d'une remontée d'attentes terrain) s'illustre dans la filière française de l'Habillement par le biais de pratiques de co-crédation, impliquant un nombre plus ou moins grand de consommateurs.

Une organisation à reconstruire de façon agile

Outre le marketing, c'est l'organisation interne de la filière française de l'Habillement qui est transformée. Le concept de « chaîne de valeur de la filière » n'existe plus dans sa définition classique. Aujourd'hui, les liens entre acteurs de la création, de la fabrication, de la logistique, de la distribution et de la communication ne sont ni linéaires ni universels. Si chacune des briques élémentaires existe toujours bel et bien, les interactions entre elles se multiplient, les frontières de la filière interne se brisent, alors que celles qu'elle entretient avec les autres secteurs s'étiolent. En outre, le consommateur tend à s'introduire dans cette « chaîne de valeur ». Désormais, c'est à chaque marque de se créer sa propre chaîne de valeur dans la constellation des possibles, en piochant dans chacune des briques élémentaires les acteurs et les stratégies qui lui correspondent. Par « chaîne de valeur », on entend dorénavant « l'ensemble des maillons classiques, les consommateurs et tous leurs liens possibles », sans se limiter à la linéarité que le terme impliquait à l'origine.

De nouvelles barrières à l'entrée

Enfin, bien que la quatrième révolution industrielle et les nouvelles technologies qui en découlent offrent des opportunités de développement et de croissance inédites à la filière, elles représentent également autant de barrières à l'entrée pour ses acteurs. De nouvelles difficultés apparaissent et restent sans réponse type pour nombre d'entre elles. Faire émerger une jeune marque, réussir une stratégie de marketing digital, sécuriser ses approvisionnements sont autant d'exemples de difficultés auxquelles sont confrontés les acteurs de la filière française de l'Habillement.

À ces évolutions internes s'ajoutent une évolution forte du marché de l'Habillement.

Un marché en croissance

Le marché de l'Habillement croît fortement, avec le développement des classes moyennes dans des pays auparavant non clients de la filière française.

De nouvelles attentes client

L'évolution de ce marché est par ailleurs marquée par le développement d'attentes client jusqu'alors peu répandues voire inexistantes.

Les consommateurs sont de plus en plus sensibles à une production éthique et toujours plus respectueuse de l'environnement. Ils s'intéressent à l'histoire des produits. Aujourd'hui, être capable de communiquer avec transparence sur son produit, depuis la création jusqu'à la distribution en passant par la maîtrise de la matière première, est un atout majeur pour une marque.

L'intérêt que porte le consommateur à ces informations n'est pas uniquement écoresponsable. Ce type de communication est supposé illustrer les valeurs et l'originalité d'une marque. Il participe ainsi à l'adhésion ou non d'un consommateur à la vision proposée.

De nouvelles pratiques de « consommation »

En plus de ces récentes préoccupations, de nouvelles habitudes de consommation se développent. Dans une recherche d'éco-responsabilité et de juste prix, le troc, la location, la réutilisation, le recyclage des vêtements se répandent, tout comme les concepts de *vide-dressing* et de *showroom*.

Par ailleurs, la demande croissante de personnalisation ou *customisation* des produits répond à une volonté de s'affirmer en tant qu'individu personae ayant des idées et des attentes propres, en miroir de l'émergence et du développement de communautés et de leurs codes.

Un cadre réglementaire évolutif

Un dernier élément de contexte auquel doit s'adapter régulièrement la filière française de l'Habillement est celui de l'évolution du cadre réglementaire. De la protection des données personnelles à la santé du consommateur, en passant par la responsabilité sociétale et environnementale des entreprises : de nouvelles obligations émergent

1.4_ Synthèse

Ainsi la filière française de l'Habillement fait-elle aujourd'hui face à de profondes mutations, liées à un flot croissant d'informations, une multiplication des parties prenantes influençant l'acte d'achat et une concurrence accrue à différentes échelles.

Pour s'y adapter et être suffisamment agile, la filière doit repenser ses pratiques et l'organisation de sa chaîne de valeur renouvelée.

Ce travail passe notamment par l'intégration de nouvelles technologies, dont la maîtrise permettra à l'ensemble de ses acteurs de s'adapter aux changements actuels, ainsi que d'absorber voire d'anticiper les changements à venir. Les diverses applications possibles de ces technologies représentent autant d'opportunités dont la filière peut se saisir pour répondre aux nouveaux défis auxquels elle est confrontée.

2

Les défis de la filière française de l'Habillement

Aujourd'hui, la filière française de l'Habillement fait face à de **nombreux défis**¹⁰.

Il se distingue :

- **Des défis « client »**, couvrant le rapport qu'entretient la filière avec les consommateurs.
- **Des défis « entreprise »**, visant la performance de chaque entreprise de la filière.
- **Des défis « intra-filière »**, concernant l'interaction des maillons de la chaîne de valeur de la filière.

2.1 – Des défis « client »

En réponse aux attentes inédites et aux nouvelles plateformes d'expression, de publicité et de vente issues de la révolution numérique, la filière française de l'Habillement doit se diversifier en **proposant une offre de services renouvelée** aux consommateurs. Les valeurs et les messages véhiculés par la filière doivent, en plus de représenter ses acteurs, refléter leur compréhension et leur réponse aux nouvelles attentes de consommation.

Les opportunités liées aux nouvelles plateformes et au développement de l'immatériel peuvent être saisies par la filière pour **faire rayonner l'histoire et l'émotion de ses marques**.

Cette démarche peut s'inscrire dans l'enrichissement de la relation client, considéré non plus comme simple acheteur, mais comme potentiel adhérent à des valeurs et à une communauté, voire comme participant au processus de création.

¹⁰ – Ces défis sont indiqués en **gras** dans la suite de cette partie.

La démarche à adopter est plus que jamais client-centrée et la relation client doit gagner en pertinence : le développement concomitant de la personnalisation des produits et des communautés met la filière au défi de **créer un univers client-s**, qui tiendrait compte, dans sa communication et ses actions, des spécificités personnelles de l'individu, dont font partie son cercle d'influence (sur lequel il agit) et son cercle d'appartenance (qu'il suit et dans lequel il se reconnaît).

Cet enjeu nécessite d'être en mesure de récupérer des informations suffisamment spécifiques pour caractériser le client en tant qu'individu. Cela peut aller aussi loin que le recours à des études scientifiques ayant pour but d'analyser et ainsi de comprendre les processus de prises de décision, en y intégrant l'impact des communautés auxquelles l'individu appartient. La filière doit réussir ce pari tout en **garantissant à chacun la parfaite sécurisation des données client-s récoltées et utilisées**.

Enfin, les marques doivent mettre à disposition de leurs (futurs) clients toutes les informations concernant la réalisation de leurs produits, depuis la matière première jusqu'à la distribution. En d'autres termes, la filière française de l'Habillement doit **renforcer la transparence sur ses produits**.

2.2 – Des défis « entreprise »

Les « défis entreprise » sont autant d'objectifs généraux que chacune des entreprises de la filière française de l'Habillement doit atteindre, pour permettre à **leur ensemble de conforter sa compétitivité**. Sont concernées aussi bien les problématiques de production que la logistique, la distribution, la communication et la créativité.

Tout d'abord, dans un contexte de concurrence accrue où la France jouit d'une renommée internationale, tous les acteurs de la filière française de l'Habillement entendent **sur leurs savoir-faire** et les faire valoir auprès du grand public et de leurs concurrents.

En parallèle cependant, les entreprises de la filière doivent évoluer et s'adapter aux différentes mutations auxquelles elles sont confrontées. Pour réussir cette adaptation, il est impératif de **former les équipes comme le top management**, qu'il s'agisse d'intégrer de nouvelles organisations et pratiques de travail ou de **répondre aux exigences RSE**. En outre, les entreprises doivent **développer leur agilité**, ou aptitude au changement, et ce tant au niveau de leurs collaborateurs que de la direction. Cela passe notamment par une attitude alerte aux nouvelles méthodes de travail et à une certaine ouverture aux collaborations extérieures. Qu'il s'agisse de stratégies partenariales à court ou long terme, avec des entreprises concurrentes, ou bien issues de différents maillons de la chaîne de valeur, voire même issues d'autres filières, les entreprises de la filière française de l'Habillement doivent apprendre à s'ouvrir, d'une part pour s'enrichir, mais également pour diffuser leurs propres savoir-faire. En résumé, l'agilité pour les entreprises de la filière revient à rester connecté et ouvert aux évolutions et au rythme du changement.

Enfin, le caractère numérique de la quatrième révolution industrielle met en lumière un nouvel or noir : les données. Les entreprises de la filière doivent aujourd'hui intégrer dans leur stratégie de développement un nouvel enjeu majeur, **celui de maîtriser leurs data**. Il s'agit d'une part, d'être en capacité de les utiliser le plus efficacement possible et d'autre part, d'en gérer la propriété et d'en réserver l'accès à certains acteurs uniquement. Pour ne pas aller à l'encontre de l'agilité et de la compétitivité recherchées, cette protection nécessite de comprendre dans quelle mesure il peut être plus efficace d'avoir recours à l'*open data*. Une maîtrise des données assurerait également la capacité à **lutter contre la contrefaçon**.

2.3 – Des défis « intra-filière »

Le **besoin croissant d'agilité** dépasse les enjeux « entreprises » pour devenir prépondérant au sein même de la filière française de l'Habillement. À ce niveau, l'agilité désigne l'amélioration de la communication et le partage d'informations entre ses membres.

Le cloisonnement des maillons de la chaîne de valeur est devenu obsolète et **la fluidité intra-filière doit être augmentée**. Cela est désormais indispensable au maintien de la compétitivité des entreprises françaises à l'échelle mondiale.

La notion de fluidité, comme celle d'agilité, nécessite d'être étendue au-delà du périmètre de l'Habillement. En effet, les matières premières sont la base même du travail de l'ensemble de la filière. Les caractères fluide et agile de cette dernière sont directement dépendants de la sécurisation de la qualité et des approvisionnements de ces matières premières. Aussi la filière textile en premier lieu, qui par ailleurs est sujette à ses propres transformations et fait face à ses propres défis, doit évoluer en parallèle de la filière française de l'Habillement, dans le cadre d'une réflexion et d'une avancée communes. Qu'il s'agisse des créateurs ou des fabricants, les entreprises de la filière française de l'Habillement ne devraient pas choisir entre qualité et tenue des délais de production. En d'autres termes, les liens entre créativité, fabrications et approvisionnements ne peuvent être fluides et agiles que si l'amont de la filière et cette dernière se transforment de concert.

Un autre défi auquel la filière française de l'Habillement doit répondre est celui de conforter **l'attractivité de ses emplois**. La qualité des formations et des productions nationales associées à l'Habillement sont reconnues dans le monde entier, et aujourd'hui, 220 000 salariés¹¹ participent à l'essor international de la filière. Cependant, plusieurs éléments, comme les barrières à l'entrée pour les jeunes marques et créateurs ainsi que les conditions de concurrence auxquelles les fabricants sont confrontés, desservent l'attractivité des métiers de la filière. Pour relever le niveau de fierté nationale associé à la filière française de l'Habillement, il est nécessaire que l'ensemble de ses acteurs se mobilise, que ce soit sur les pratiques et organisations du travail et du management, ou sur la valorisation et l'accompagnement des nouvelles recrues et du capital humain actuel.

¹¹ – Source : « Besoins techniques de la filière de l'habillement », étude réalisée par Alcimed, avec le soutien du DEFI, 10/2014. Commerce inclus.

Pour rester compétitif, il convient également de faire évoluer les habitudes de travail : **la réactivité des fabrications doit être augmentée**, et **la logistique optimisée** à toutes les interfaces entre les maillons de la chaîne de valeur de l'Habillement.

Enfin, pour répondre aux exigences RSE, lutter contre la contrefaçon et satisfaire l'intérêt croissant des consommateurs sur les questions d'éthique, la filière française de l'Habillement doit **assurer la traçabilité de ses produits**, tout au long de leur processus de création, fabrication, vente et distribution.

2.4_ Synthèse

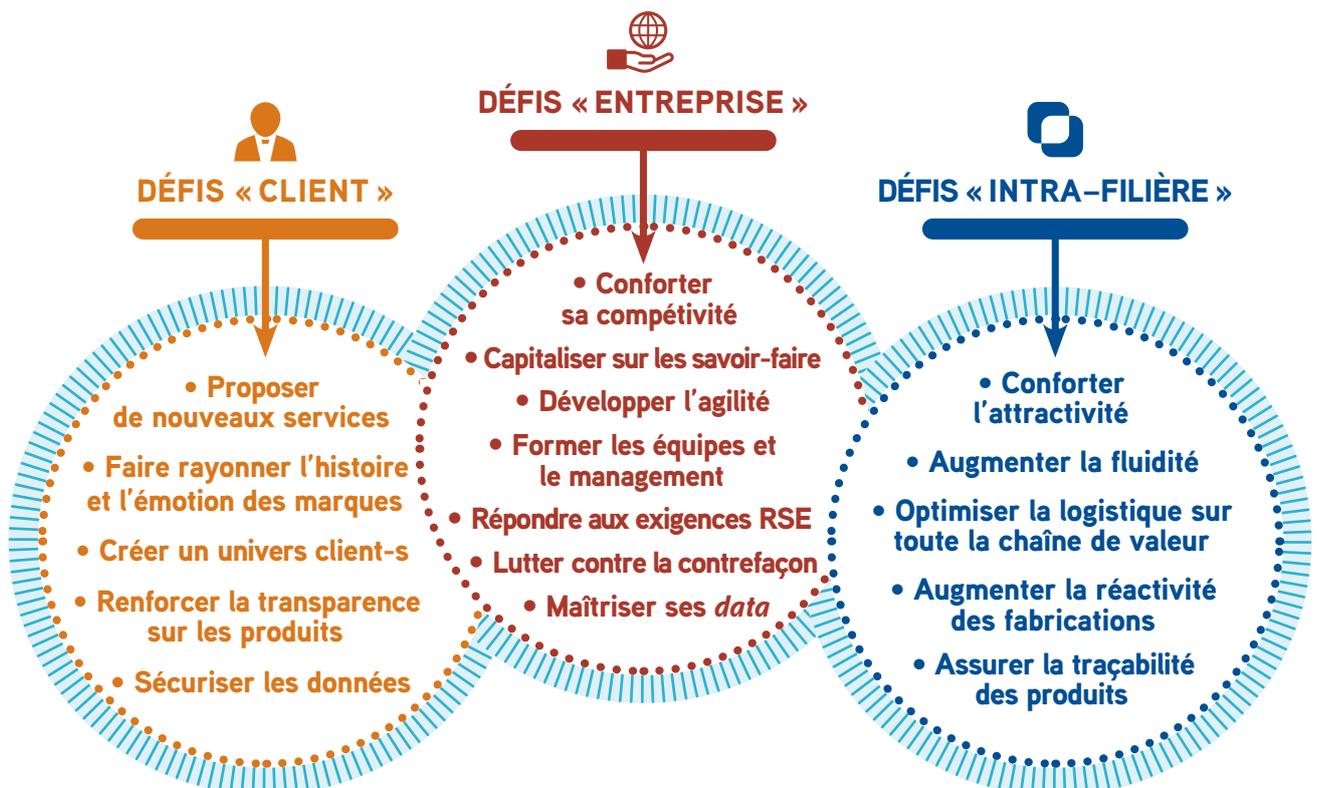


Figure 3 _ Récapitulatif des défis auxquels fait face la filière française de l'Habillement

3

Les onze technologies clés pour la filière française de l'Habillement

3.1_ Présentation des onze technologies clés

En réponse aux défis de la filière française de l'Habillement, onze technologies clés (ou familles de technologies clés) ont été identifiées.

Une présentation détaillée de chacune de ces onze technologies est donnée en Annexe 1 (une fiche par technologie).

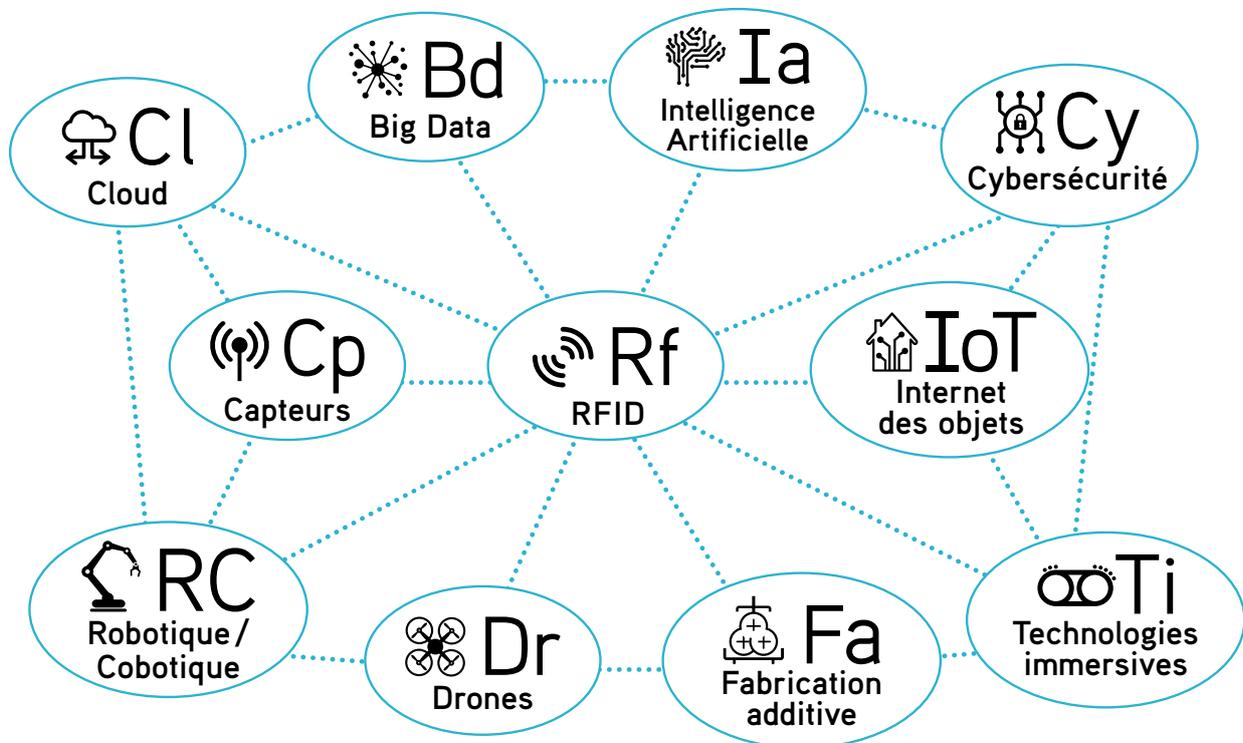


Figure 4 _ Liste des onze technologies clés pour la filière française de l'Habillement

 TECHNOLOGIE CLÉ	 DÉFINITION	
 Cl Cloud	<p>Le <i>cloud</i> (« nuage ») est une mémoire informatique de taille variable, mutualisable, située à distance des utilisateurs. Concrètement, le terme <i>cloud</i> désigne l'ensemble du matériel <i>hardware</i> et <i>software</i> nécessaire à la délocalisation de données informatiques : serveurs, raccordements réseau, logiciels, etc. Le <i>cloud</i> trouve son intérêt dès lors que des données y sont stockées. L'exploitation d'un <i>cloud</i> s'appelle le <i>cloud computing</i>.</p>	←
 Bd Big Data	<p>Le <i>big data</i> désigne un ensemble de données brutes et non structurées, récoltées en temps réel par quelque source que ce soit. Cet ensemble de données est de taille très importante pour des outils classiques de stockage et de traitement. Il nécessite donc des outils <i>hardware</i> et <i>software</i> spécifiquement adaptés. Le terme <i>big data</i> est parfois utilisé pour désigner au sens large les données ainsi que l'ensemble de ces outils de stockage et de traitement.</p>	←
 Ia Intelligence Artificielle	<p>L'intelligence artificielle (IA) désigne un ensemble de techniques algorithmiques de traitement de données, qui permettent d'imiter automatiquement certaines attitudes intellectuelles humaines, telles que la mémoire, le raisonnement, la prédiction ou encore la prise de décision. Les algorithmes d'IA sont auto-apprenants.</p>	←
 Rf RFID	<p>La RFID (<i>Radio-Frequency IDentification</i>) est une technologie de détection, de transmission et de stockage de données sans contact. Une puce électronique RFID stocke des données modifiables. Un lecteur RFID active la puce, pour lire ou modifier ses données. Cette communication a lieu par ondes radio et à distance dans un périmètre donné (de quelques mètres à quelques centaines de mètres).</p>	←
 Cp Capteurs	<p>Les capteurs sont des outils qui, intégrés aux vêtements, permettent de détecter des grandeurs aussi bien personnelles (respiration, mouvement, posture, etc.) qu'extérieures (température, pollution, etc.) en temps réel.</p>	←
 Cy Cybersécurité	<p>Les technologies de cybersécurité (ou sécurité du numérique) regroupent principalement le <i>big data</i>, l'IA, la signature électronique, le chiffrement des données (ou techniques de cryptographie) et la <i>blockchain</i>. Les deux premières disposant de leur propre description (voir au-dessus), seules les trois dernières sont considérées ici. Ces technologies sont utilisées pour assurer la disponibilité et/ou la confidentialité et/ou l'authenticité de données et de transactions réalisées en ligne. Elles garantissent la protection de l'ensemble des utilisateurs, réseaux, dispositifs, logiciels, processus, informations en mémoire ou en cours de transmission, applications, services et systèmes qui peuvent être raccordés directement ou indirectement à des réseaux.</p>	←
 IoT Internet des objets	<p>L'Internet des objets ou <i>Internet of Things</i> (IoT) est un réseau formé par tous les objets connectables à Internet ou bien directement connectables entre eux. Un objet connecté peut récolter des données et générer de l'information, il a donc plus de valeur ajoutée que son équivalent non connecté. C'est l'exploitation de cette propriété qui permet de répondre à plusieurs enjeux de la filière française de l'Habillement.</p>	←
 RC Robotique/ Cobotique	<p>Les robots et cobots sont des machines créées pour réaliser automatiquement certaines tâches bien définies, tout en étant capables de réagir à la variabilité de l'environnement. Les robots imitent ou remplacent l'Homme, les cobots l'assistent.</p>	←
 Fa Fabrication additive	<p>La fabrication additive est un ensemble de technologies utilisées pour construire une pièce en volume par ajout de matière progressif. Ces technologies sont l'impression 3D (voire 4D), le frittage sélectif par laser, la fusion sélective par laser, la fusion par faisceau d'électrons, la stéréolithographie et le dépôt fil tendu (aussi appelé dépôt de matière fondue).</p>	←
 Dr Drones	<p>Un drone est un robot particulier dont les caractéristiques principales sont sa capacité de déplacement très étendue et son autonomie faible (de quelques minutes à cinq jours). Suivant son type, un drone peut se déplacer sur terre, dans l'air et/ou sous l'eau, de manière autonome ou semi-autonome (guidé par un humain <i>via</i> une télécommande, une application, un logiciel, une connexion Internet, etc.). Comme un robot, un drone est programmé pour effectuer une tâche définie à l'avance.</p>	←
 Ti Technologies immersives	<p>Les technologies immersives regroupent principalement la « réalité augmentée » (un environnement réel dans lequel s'intègrent des éléments fictifs) et la « réalité virtuelle » (une immersion dans un environnement totalement fictif). Elles servent à plonger l'utilisateur dans un environnement avec lequel il est capable d'interagir et qu'il est capable de modifier.</p>	←

	 DÉFIS CONCERNÉS	 MAILLONS DE LA CHAÎNE DE VALEUR CONCERNÉS						
→	  	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE						
DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION						
→	  	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE						
DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION						
→	  	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE						
DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION						
→	  	<table border="1"> <tr> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	COMMUNICATION		
FABRICATION	LOGISTIQUE							
DISTRIBUTION	COMMUNICATION							
→	 	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> </tr> <tr> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	USAGES	COMMUNICATION		
CRÉATION	FABRICATION							
USAGES	COMMUNICATION							
→	  	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE						
DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION						
→	  	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE						
DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION						
→	  	<table border="1"> <tr> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	COMMUNICATION		
FABRICATION	LOGISTIQUE							
DISTRIBUTION	COMMUNICATION							
→	  	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> </tr> <tr> <td colspan="2">COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	COMMUNICATION			
CRÉATION	FABRICATION							
COMMUNICATION								
→	  	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE						
DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION						
→	 	<table border="1"> <tr> <td>CRÉATION</td> <td>FABRICATION</td> <td>LOGISTIQUE</td> </tr> <tr> <td>DISTRIBUTION</td> <td>USAGES</td> <td>COMMUNICATION</td> </tr> </table>	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE						
DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION						

3.2 – Réponse aux défis par les onze technologies clés

Maillon	CRÉATION	FABRICATION	LOGISTIQUE	
DÉFIS « CLIENT »				
Correspondance entre défis client, maillons de la chaîne de valeur et technologies clés pour la filière française de l'Habillement				
Proposer de nouveaux services	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, Cyber-sécurité, IoT, Fabrication additive, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, Cyber-sécurité, IoT, Fabrication additive, Technologies immersives		←
Faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, Fabrication additive, IoT, Drones, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, Fabrication additive, IoT, Drones, Technologies immersives		←
Créer un univers client-s	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle	←
Renforcer la transparence des produits	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, Drones	←
Sécuriser les données	Cyber-sécurité	Cyber-sécurité	Cyber-sécurité	←
DÉFIS « ENTREPRISE »				
Correspondance entre défis entreprise, maillons de la chaîne de valeur et technologies clés pour la filière française de l'Habillement				
Conforter sa compétitivité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Robotique/Cobotique, Fabrication additive, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Robotique/Cobotique, Drones	←
Capitaliser sur les savoir-faire	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	←
Développer l'agilité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Fabrication additive, IoT	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, IoT	←
Former les équipes et le management	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	←
Répondre aux exigences RSE	Big Data, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Intelligence Artificielle, Robotique/Cobotique, Fabrication additive, Technologies immersives	Big Data, Intelligence Artificielle, RFID, Robotique/Cobotique, Technologies immersives	←
Maîtriser ses data	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	←
Lutter contre la contre-façon	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	←
DÉFIS « INTRA-FILIÈRE »				
Correspondance entre défis entreprise, maillons de la chaîne de valeur et technologies clés pour la filière française de l'Habillement				
Conforter l'attractivité	Big Data, Intelligence Artificielle	Big Data, Intelligence Artificielle	Big Data, Intelligence Artificielle	←
Augmenter la fluidité intra-filière	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, IoT, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, RFID, IoT, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, IoT, Technologies immersives	←
Optimiser la logistique	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT, Robotique/Cobotique, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT, Robotique/Cobotique, Technologies immersives	←
Augmenter la réactivité des fabrications	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT, Robotique/Cobotique, Fabrication additive	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT, Robotique/Cobotique	←
Assurer la traçabilité des produits	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, IoT, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, RFID, IoT, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, RFID, IoT, Drones	←

Les onze technologies clés retenues répondent à l'ensemble des défis de la filière française de l'Habillement, et ce de manière différenciée selon les maillons de la chaîne de valeur, comme l'illustre le tableau à double entrée ci-dessous.

	DISTRIBUTION	USAGES	COMMUNICATION
Correspondance entre défis client, maillons de la chaîne de valeur et technologies clés pour la filière française de l'Habillement			
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, Cyber-sécurité, IoT, Robotique/Cobotique, Drones, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, Capteurs, Cyber-sécurité, IoT, Robotique/Cobotique, Drones, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, Capteurs, Cyber-sécurité, IoT, Robotique/Cobotique, Drones, Technologies immersives
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Robotique/Cobotique, IoT, Drones, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, Robotique/Cobotique, IoT, Drones, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, Robotique/Cobotique, IoT, Drones, Technologies immersives
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, Capteurs, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, Capteurs, Drones
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, Drones
→	Cybersécurité	Cybersécurité	Cybersécurité
Correspondance entre défis entreprise, maillons de la chaîne de valeur et technologies clés pour la filière française de l'Habillement			
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Drones
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, IoT	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Technologies immersives
→	Big Data, Intelligence Artificielle, RFID, Technologies immersives		
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité
Correspondance entre défis entreprise, maillons de la chaîne de valeur et technologies clés pour la filière française de l'Habillement			
→	Big Data, Intelligence Artificielle	Big Data, Intelligence Artificielle	Big Data, Intelligence Artificielle
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, IoT, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, IoT, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Capteurs, IoT, Technologies immersives
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, RFID, IoT, Robotique/Cobotique, Technologies immersives	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, IoT, Technologies immersives	Technologies immersives
→	Intelligence Artificielle	Intelligence Artificielle, IoT	
→	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, RFID, IoT, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, RFID, IoT, Drones	Big Data, Cloud, Intelligence Artificielle, Cyber-sécurité, IoT, Drones

3.3 – La place des onze technologies clés dans la chaîne de valeur

Une autre représentation visuelle souligne l'adéquation des onze technologies clés retenues avec les défis auxquels font face les acteurs des différents maillons de la chaîne de valeur de la filière française de l'Habillement.

Si certaines technologies sont particulièrement pertinentes pour certains maillons, six d'entre elles le sont pour l'ensemble, alors que toutes répondent aux enjeux du maillon « communication / marketing ».

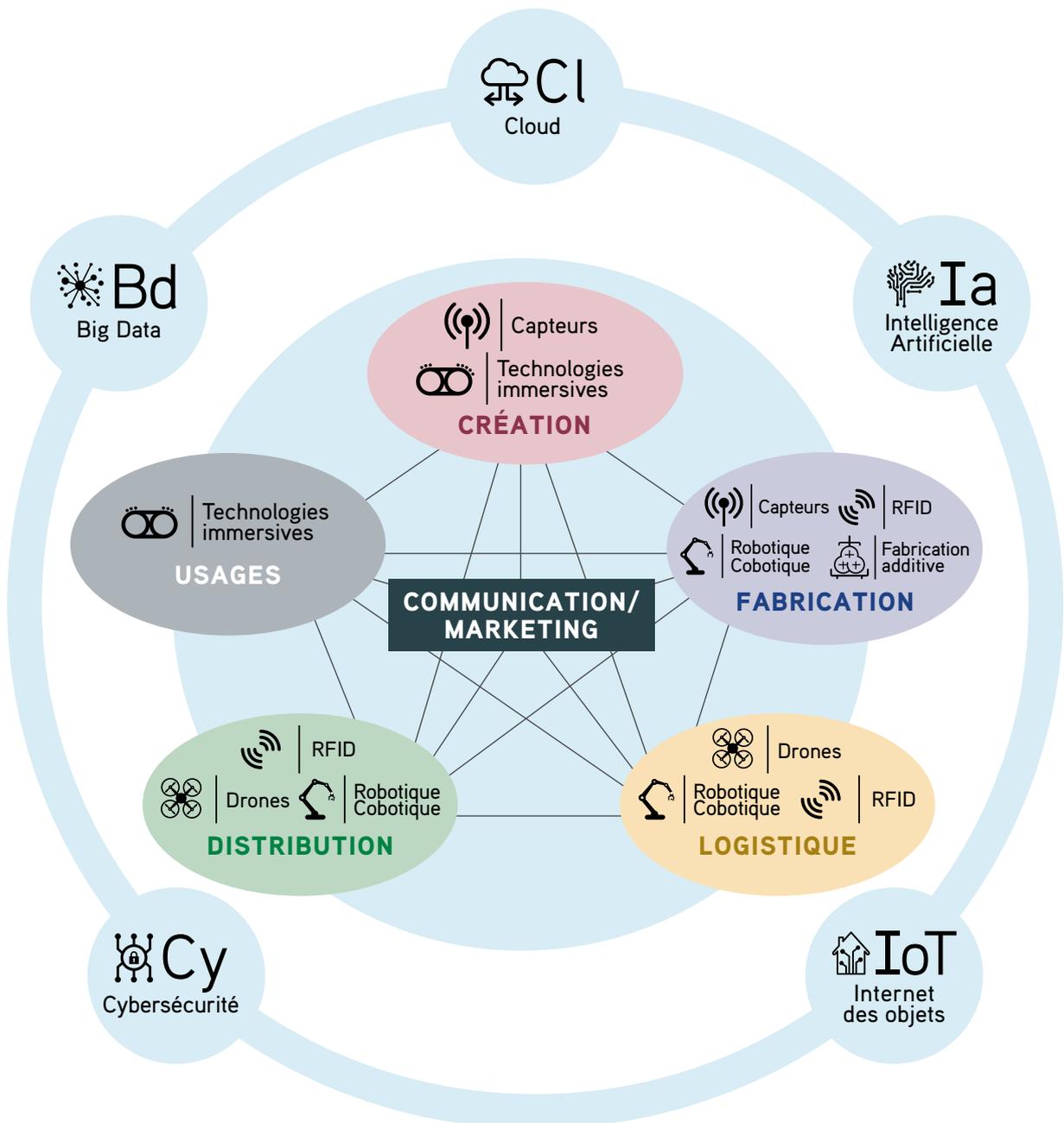


Figure 5 – Association entre technologies clés et maillons de la chaîne de valeur concernés par leur utilisation

3.4 _ Présentation des *Business Cases*

Les entretiens et ateliers menés durant l'année 2018 ont abouti à la rédaction de 25 *business cases*, qui illustrent chacun un usage technologique.

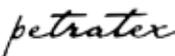
	Augmenter les vêtements pour les fonctionnaliser (1)
	Augmenter les vêtements pour les fonctionnaliser (2)
	Automatiser la comparaison des produits, des prix et des marques de vos concurrents
	Cibler automatiquement les campagnes marketing
	Co-construire de nouvelles machines et process de production avec les marques clientes
	Communiquer ou former grâce à la réalité augmentée
	Détecter des tendances actuelles et à venir selon le type de pièces et de consommateurs
	Compter, caractériser et réagir aux audiences en temps réel
	Évaluer et corriger automatiquement la justesse des gestes
	Faire l'inventaire de 200 produits par minute (taux de détection 99,5 pour 100)
	Livrer par drone à domicile
	<ul style="list-style-type: none"> Mesurer plus précisément et plus rapidement chaque pièce grâce à un stylo connecté Suivre vos commandes en temps réel
	Mettre en relation acheteurs et vendeurs de produits d'occasion de votre marque
	Optimiser les performances des vêtements sportifs professionnels
	Pallier automatiquement les ruptures de stock de votre boutique en ligne
	<ul style="list-style-type: none"> Personnaliser le parcours client Prévoir vos achats, optimiser vos stocks et leur calendrier Rechercher des produits par voix ou image
	Préparer vos commandes 14 x plus rapidement grâce à l'automatisation des tâches à faible valeur ajoutée
	Produire localement et à la demande en investissant 1j et 1000 € par ligne de production
	Représenter à distance et en 3D une personne ou un produit (hologrammes)
	Vérifier en quelques secondes l'authenticité de votre produit par une photographie mobile (1)
	Vérifier en quelques secondes l'authenticité de votre produit par une photographie mobile (2)
	Suivre vos livraisons en temps réel

Figure 6 _ Liste des 25 *business cases*

3.5 – Les liens entre défis de la filière, technologies clés et *business cases*

Toutes les 11 technologies clés sont couvertes par ces usages. De même, tous les défis de la filière française de l'Habillement sont adressés.

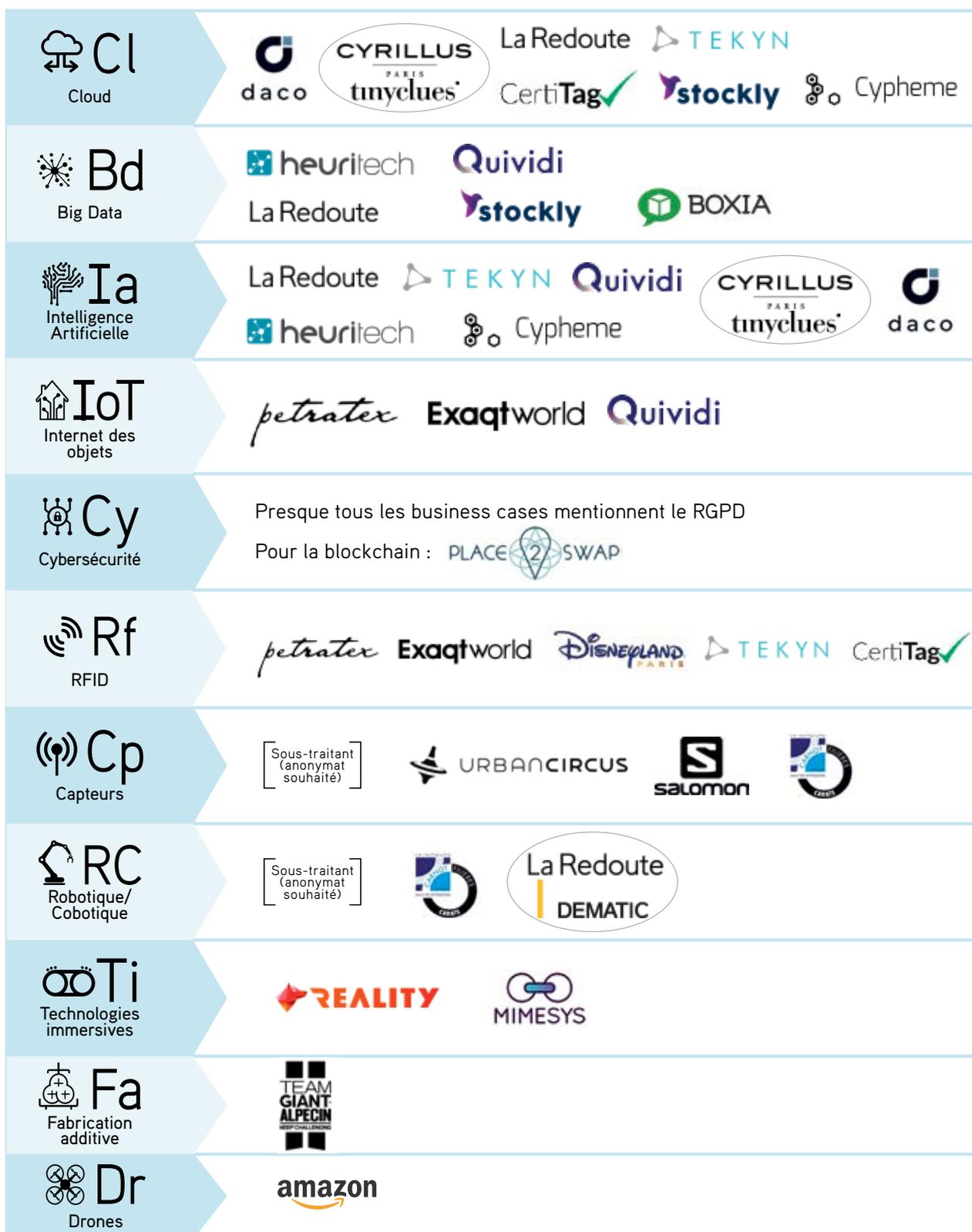


Figure 7 – Couverture des 11 technologies clés par les 25 *business cases*

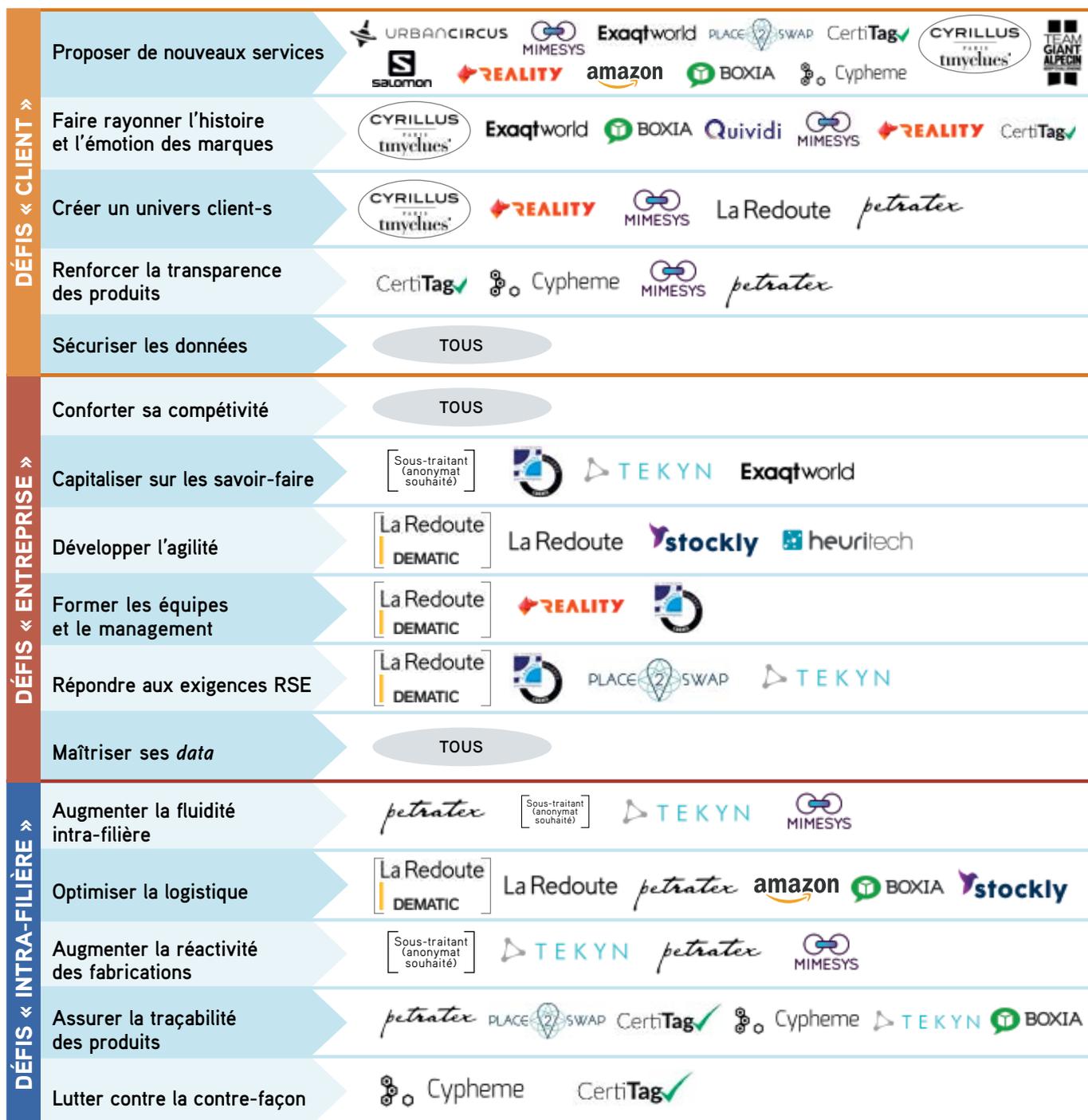


Figure 8 – Couverture des défis de la filière française de l'Habillement par les 25 business cases

3.6 – Synthèse

Les onze technologies clés retenues permettent d'adresser dans leur ensemble, tous les défis de la filière française de l'Habillement, qu'il s'agisse de problématiques client, entreprise ou intra-filière. Chaque maillon de la chaîne de valeur peut tirer bénéfice de l'utilisation d'une ou plusieurs de ces technologies. Les business cases, qui illustrent 25 exemples d'usages parmi le champ des possibles, ont pour premier intérêt de démontrer que certaines utilisations de ces technologies sont déjà une réalité concrète et industrielle. Ils mettent également en exergue trois défis, adressés par tous les usages recensés : conforter sa compétitivité, maîtriser ses données et les sécuriser. Cela confirme la compréhension des enjeux majeurs du contexte actuel par les entreprises de la filière.

4

Mise en œuvre opérationnelle

Quatre enseignements principaux ressortent de la présente étude.

Premièrement, différents liens existent entre les onze technologies clés, certaines dérivant des autres ou en ayant besoin pour fonctionner.

Une priorisation des onze technologies identifiées est nécessaire pour aider à leur intégration au sein des entreprises de la filière.

Par ailleurs, il convient de souligner que l'intégration d'une ou de plusieurs des onze technologies clés ne peut être lancée qu'une fois certains prérequis adressés.

Enfin, un besoin d'accompagnement opérationnel complémentaire se fait sentir pour cette intégration, avec des prises en main concrètes des solutions technologiques disponibles lors d'évènements dédiés.

Si la présente étude donne des réponses aux trois premiers points soulevés, le quatrième nécessitera en plus l'action des représentants et appuis de la filière, tels que le DEFI et les Fédérations professionnelles notamment.

4.1 – L'existence de liens entre les technologies clés

Les technologies clés identifiées sont systématiquement liées entre elles, comme l'illustre le visuel ci-contre. Ainsi, la réponse à une problématique d'entreprise donnée peut nécessiter le recours à plusieurs technologies clés conjointement.

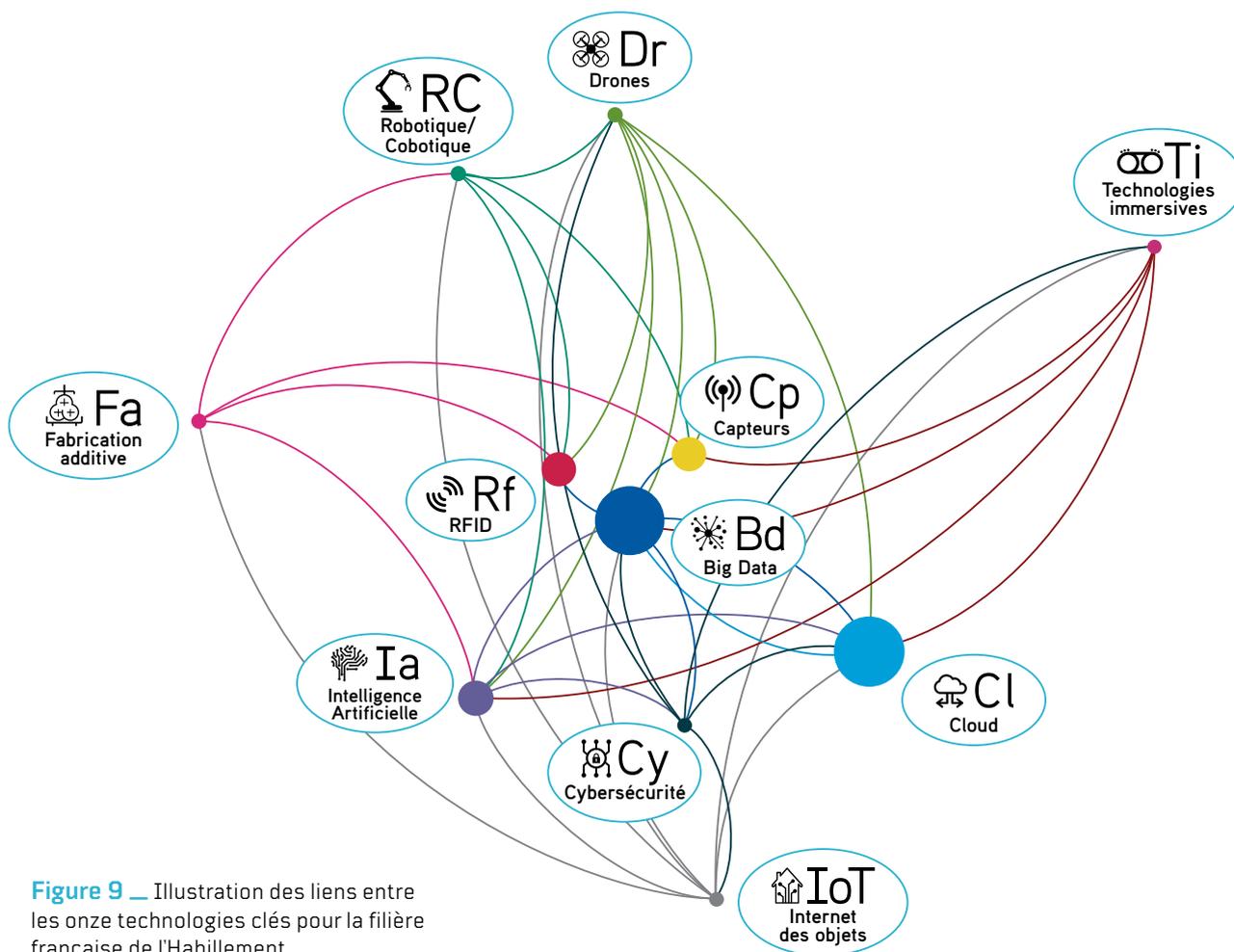


Figure 9 _ Illustration des liens entre les onze technologies clés pour la filière française de l'Habillement

Focus méthodologique

Chaque bulle représente une technologie.

La force de l'influence est représentée par la **taille** des bulles. Plus une bulle est grande, plus le nombre de technologies ayant besoin d'elle pour fonctionner est important.

Chaque lien entre les technologies est symbolisé par une courbe. Ces **liens** sont dirigés : si une technologie A utilise une technologie B pour fonctionner, alors le lien est de la couleur de A. Ex : le big data tire ses données des capteurs, donc il existe un lien entre big data et capteurs, qui est représenté de la couleur de la bulle du big data.

La **distance** entre les bulles symbolise l'étroitesse de leur dépendance. (Ex : la robotique/cobotique est très liée aux drones, puisque les drones sont des robots particuliers. Autre exemple, la cybersécurité est un prérequis au développement du cloud et de l'internet des objets.)

Enfin, plus une bulle est **centrée**, plus elle est à la base de nombreuses autres technologies ; a contrario, plus elle est éloignée du centre du graphique, plus il s'agit d'une technologie « méta », « d'application ».

Cette illustration a été construite en utilisant le logiciel de représentation Gephi.

Cette représentation visuelle des onze technologies clés pour la filière française de l'Habillement met également en exergue :

- L'aspect fondamental du big data et du cloud : presque toutes les autres technologies représentées ont besoin de ces deux-là pour fonctionner. Leurs usages se déclinent d'ailleurs sur tous les maillons de la chaîne de valeur.
- L'étroite dépendance entre RFID, capteurs et big data. En effet, les données à l'origine même du big data sont souvent issues de capteurs ou de tags RFID.
- L'existence de technologies « de base », dont l'intégration conditionne et donc doit a priori précéder celle des autres. Il s'agit de la RFID, des capteurs, du big data, du cloud, de l'intelligence artificielle et de la cybersécurité.

4.2 – La priorisation des technologies

Une fois les prérequis adressés, l'intégration d'une ou plusieurs technologies clés est envisageable. Or, aujourd'hui, les onze technologies clés ne sont pas toutes autant adoptées les unes que les autres au sein de la filière française de l'Habillement. Certaines technologies y ont déjà des usages bien développés et maîtrisés ; d'autres, de par leur maturité naissante ou le temps élevé de déploiement qu'elles nécessitent, sont plus difficiles d'accès. Une priorisation des onze technologies est donc possible (voir figure ci-dessous).

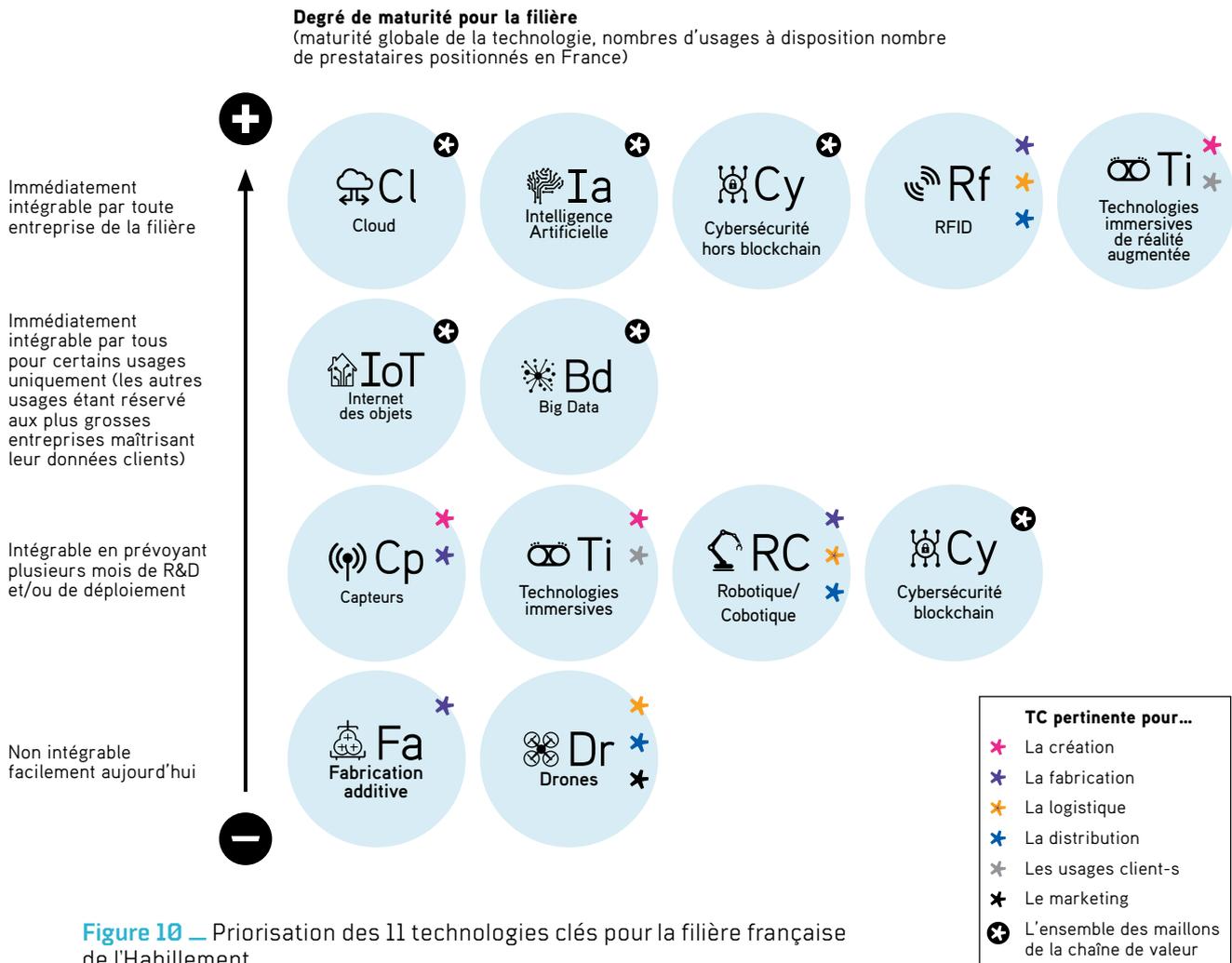


Figure 10 – Priorisation des 11 technologies clés pour la filière française de l'Habillement

Remarque – à date, un manque de maturité technologique empêche d'intégrer facilement les capteurs sur des matières souples. Cette contrainte explique le positionnement moins prioritaire des capteurs par rapport aux autres technologies classiquement considérées comme « de base » (cf. partie 4.2 : RFID, big data, cloud, IA, cybersécurité).

4.3 – Les prérequis à l'intégration

Des prérequis stratégique, humain et technologique conditionnent la réussite de l'intégration de chacune et de toutes ces technologies clés.

Un prérequis stratégique

Premièrement, l'incorporation d'une technologie à une activité d'entreprise et/ou de filière ne peut être un succès que si cette **technologie** est **vue comme un moyen et non une fin, une solution possible à un problème déjà identifié.**

Il convient avant tout d'identifier une difficulté que l'on souhaite pallier ou un axe de développement que l'on souhaite suivre, En outre, les processus et contraintes de l'entreprise doivent être parfaitement connus (délais, fournisseurs, calendrier, etc.), tout comme les ressources à disposition (humaines, matérielles, logicielles, etc.).

Cette réflexion stratégique conditionnera, au niveau du top management, **le choix éclairé de la meilleure solution associée**, c'est à dire celle qui répondra de la manière la plus personnalisée et la plus efficace au problème soulevé.

La solution choisie pourra reposer sur une ou plusieurs technologies, mais la compréhension fine de ces dernières n'est pas nécessaire pour assurer le bon fonctionnement de la solution. Les outils et services technologiques « sur étagère » mettent d'ailleurs rarement en avant les technologies sur lesquels ils se basent de façon précise. En outre, un même outil peut être basé sur deux technologies différentes suivant son vendeur, voire requérir le fonctionnement couplé de plusieurs technologies. C'est **la connaissance des différentes utilisations possible des technologies qui sera beaucoup plus utile aux directions d'entreprise.**

Un prérequis humain

Une fois la solution technologique choisie, avant son intégration effective en entreprise, il est impératif de communiquer et argumenter ce choix auprès de l'ensemble des collaborateurs. Cette transmission de la connaissance est indispensable à son appropriation par le capital humain de l'entreprise et ainsi, conditionne la réussite du plan établi.

En outre, les solutions technologiques doivent être intégrées progressivement aux activités. Cette notion de progressivité sous-entend le recours systématique à des **formations** de l'ensemble du personnel. Ces formations concernent aussi bien l'appréhension théorique de ces technologies, que leur mise en œuvre à travers des mises en situation concrètes. Elles feront appel à de nouvelles compétences, relatives à l'ingénierie, au montage et à la gestion de projet.

Enfin, **les pratiques de management doivent se détacher des méthodes traditionnelles.** À tous les niveaux, les cadres des entreprises doivent participer à l'effort de renseignement et d'apprentissage sur les innovations ainsi qu'à l'anticipation du contexte.

Un prérequis technologique

L'ensemble des onze technologies sélectionnées repose sur d'autres technologies hors-étude, dont l'intégralité des acteurs de la filière française de l'Habillement doit être équipée au préalable. À titre d'exemple, **l'accès à internet et/ou à un intranet ainsi que l'interopérabilité¹² des outils de travail de la filière** apparaissent comme les deux conditions technologiques déterminant une intégration réussie des onze technologies clés identifiées.

¹² Voir encadré. Source : entretien avec un Professeur en informatique et génie industriel, chef du département « Interopérabilité des organisations » d'une grande école française, 13/03/2018.

L'interopérabilité : de quoi s'agit-il ?

- *Il s'agit de mettre en relation différents matériels, machines ou logiciels, d'ancienneté et de maturité variables.*
- *Intégrer l'interopérabilité au sein d'une entreprise (ou même d'un groupe d'entreprises), c'est créer les conditions pour que le travail soit fluide et homogène, malgré l'hétérogénéité des moyens dont chacun dispose.*
Par exemple, cela peut se baser sur l'utilisation des outils informatiques déjà présents dans l'entreprise et le déploiement de nouveaux, permettant la transmission des informations d'un outil à un autre de façon orchestrée. On parle alors d'une « architecture SI orientée services », où chaque « service » est la vue informatisée d'un outil (machine, logiciel...) utilisé dans l'entreprise. Cette architecture permet de relier entre eux chacun des outils, de les solliciter suivant un ordre chronologique prédéfini tout en uniformisant leurs informations, afin de permettre leur transmission entre eux.
- *L'interopérabilité est un prérequis et non une technologie clé car elle ne fonctionne pas grâce à des technologies de pointe.*
Elle ne nécessite pas une refonte complète de l'existant : elle n'impose pas à une entreprise de changer ses machines et logiciels, mais de les raccorder entre eux en installant du matériel IT spécifique.
- *Enfin, l'interopérabilité peut être mise en place à différentes échelles : au sein d'un entrepôt, au sein d'une entreprise, ou encore entre différents acteurs de la chaîne de valeur.*

Des conditions propres à chaque usage

Si les trois prérequis susmentionnés sont essentiels, il ne s'agit pas d'une liste exhaustive. En particulier, diverses conditions opérationnelles d'intégration existent. Elles sont par nature quasi-individuelles, à l'échelle d'une entreprise. En effet, si une technologie intervient dans une de ses déclinaisons en tant que moyen de réponse à une problématique précise, alors son intégration se fera sur-mesure en fonction des besoins propres à l'entreprise. Si deux mêmes firmes peuvent être intéressées par le même usage, leurs déclinaisons de la solution resteront néanmoins différentes. Ainsi, **les indicateurs des business cases de cette étude sont spécifiques aux cas auxquels ils sont rattachés.** Les coûts, durées, impacts... etc. ne sont *a priori* pas extrapolables à toutes les entreprises de la filière, ni même à toutes les entreprises de même taille ou de même clientèle. **Néanmoins, il est possible de permettre à tous de comprendre les modalités d'une appropriation de ces cas d'usages : à cette fin, dans chaque *business case*, un certain nombre d'actions à mettre en place de façon chronologique sont recensées dans une rubrique « Comment transposer ce cas d'usage à mon échelle ? ».**

4.4 _ L'enjeu d'un accompagnement opérationnel complémentaire

Au sein de la filière française de l'Habillement, les profils de chefs d'entreprise majoritairement rencontrés lors de la réalisation de cette étude sont de deux types : les attentistes et les testeurs d'innovations incrémentales. Les avant-gardistes existent, mais sont minoritaires. Ainsi, un enjeu pédagogique existe pour faciliter davantage l'intégration des usages technologiques au sein des activités de tout type d'entreprise.

La mobilisation de toutes les ressources humaines de la filière française de l'Habillement est un facteur clé de succès pour l'intégration réussie des technologies clés. L'ensemble des collaborateurs et du top management sans exception, ainsi que les organismes de formation, et en particulier les écoles de l'écosystème, sont concernés.

Dans une optique d'agilité, il conviendra d'**informer** régulièrement tous les acteurs de la filière des possibilités technologiques pouvant répondre à leurs besoins identifiés, en précisant à qui elles s'adressent et quelles en sont les modalités d'utilisation et d'intégration. Ces informations incluent des offres de tests et de prise en main des outils technologiques. Ce rôle d'information doit incomber aux dirigeants des entreprises mais également à tous les organismes représentant la filière : écoles, syndicats, financeurs, ministère, etc.

Il faut encore souligner que l'adoption d'une posture active ne concerne pas uniquement les directions d'entreprises ou les représentants de la filière. Dans une optique d'agilité toujours, **l'ensemble des acteurs de la filière devra : i) entretenir à leur échelle une réflexion sur les actualités et les défis qui les concernent, ii) intégrer en continu de nouvelles compétences, iii) et s'approprier les solutions disponibles.**

Les entreprises de la filière française de l'Habillement disposent d'un vivier national et international à même de les aider dans la compréhension, l'appréhension et l'intégration des onze technologies identifiées comme clés :

- De nombreux prestataires et organismes nationaux, privés comme publics, proposent des services de conseil, de formation et d'accompagnement.
- En outre, ce travail de transposition interne à la filière peut être facilité par des collaborations avec d'autres filières françaises d'excellence qui détiennent le savoir-faire lié aux technologies retenues : électronique, mécanique, informatique, etc. En s'inspirant d'ailleurs, l'Habillement accélérerait sa mutation. Des exemples réussis de capitalisation extra-filière sont détaillés dans chaque fiche technologies clés donnée en annexe. En retour, dans une optique de co-construction et d'agilité, la filière française de l'Habillement pourrait enrichir ces autres secteurs de ses propres bonnes pratiques, qu'elles concernent l'organisation, les méthodes de travail ou la communication.
- Enfin, les fédérations, écoles ou organismes de formation, et autres structures de soutien à la filière (publics ou privés) doivent inciter la mobilisation des entreprises, en étant elles-mêmes au fait des avancées et en intervenant pour donner des explications, permettre des échanges et des prises en main, lors d'événements déjà existants (les salons professionnels en particulier) ou bien en créant des rendez-vous spécifiques. Leur dynamisme sera un véritable moteur pour la participation et l'intéressement des chefs d'entreprise.

Les cartographies à l'échelle France disponibles avec chaque fiche technologie clé fournissent aux chefs d'entreprise de la filière le détail de ces dispositifs d'accompagnement et pôles d'information nationaux.

Conclusion

Comme dans toutes les industries manufacturières, une « industrie 4.0 » est en structuration au sein de la filière française de l'Habillement. En parallèle, elle est confrontée à une réorganisation complète de sa chaîne de valeur et des liens entre les acteurs qui la composent. Au jour le jour, ces changements se traduisent concrètement par des défis (client, entreprise ou filière) auxquels les acteurs doivent répondre. Cette filière, clé pour l'économie nationale, se doit d'évoluer dans le sens de ces changements pour conforter sa compétitivité et se développer, tout en capitalisant sur les savoir-faire uniques qui légitiment sa renommée mondiale.

Pour répondre à l'ensemble des défis auxquels elle est confrontée, la filière dispose notamment d'un ensemble de ressources technologiques. En particulier, onze technologies clés ont été identifiées, définies et présentées au sein de la présente étude.

La complexité apparente de fonctionnement et d'intégration de ces onze technologies clés ne doit en aucun cas freiner leur incontournable adoption.

En effet, certaines de ces technologies, prioritaires, sont à la portée de toutes les entreprises, sans exception de taille, de chiffre d'affaires ou d'activité.

En outre, 25 exemples concrets d'usage de chacune de ces technologies, actuellement déployés au sein même de la filière, ainsi que les conditions opérationnelles associées à leur intégration, ont été ici décryptés pour illustrer la faisabilité de ce projet et présenter la marche à suivre pour transposer l'usage au sein de sa propre entreprise. Au final, tous les maillons de la chaîne de valeur sont concernés et tous les défis sont adressés.

Enfin, divers partenaires sont présents et disponibles sur le territoire national pour aider à l'intégration tout acteur de la filière souhaitant se lancer. Au travers de cette étude, différents experts, fournisseurs de technologies, organismes de formation, structures de conseil et d'information ont été recensés.

Cette étude constitue une base dans l'accompagnement au changement des entreprises de la filière française de l'Habillement. Un accompagnement complémentaire porté par la filière devra concrétiser cette acculturation : expliquer les usages, faire tester les solutions, lancer les rencontres et les échanges entre entreprises de la filière, ainsi qu'avec des fournisseurs de technologies directement.

La filière française de l'Habillement est aujourd'hui en mesure d'évoluer pour répondre à l'ensemble des défis qu'elle a identifiés. Elle est également capable de s'adapter pour anticiper et agir face aux bouleversements à venir.

A1

FICHES TECHNOLOGIES CLÉS ET CARTOGRAPHIES

- P. 40 → Cloud et cloud computing
- P. 50 → Big data
- P. 60 → Intelligence artificielle
- P. 70 → Cybersécurité
- P. 80 → Capteurs
- P. 90 → RFID
- P. 100 → L'internet des objets (Internet of Things, IoT)
- P. 107 → Robotique/ Cobotique
- P. 118 → Drone
- P. 126 → Fabrication additive
- P. 137 → Technologies immersives

Cette annexe regroupe les fiches d'identité présentant chacune des onze technologies clés retenues pour la filière française de l'Habillement.



Cloud et cloud computing

Définition

- > Le **cloud** (« nuage ») est une **mémoire informatique de taille variable, mutualisable, située à distance des utilisateurs**. Concrètement, le terme *cloud* désigne l'ensemble du matériel hardware et software nécessaire à la délocalisation de données informatiques : serveurs, raccordements réseau, logiciels, etc.
- > L'**exploitation d'un cloud** s'appelle le **cloud computing**. Il existe trois familles de solutions de cloud computing (par ordre décroissant de degré de service) :
 1. Le « **Software as a Service (SaaS)** » ;
 2. Le « **Platform as a Service (PaaS)** » ;
 3. L'« **Infrastructure as a Service (IaaS)** ».
- > Il est possible de limiter plus ou moins l'accès du fournisseur du cloud aux données : le cloud peut être **privé, public ou hybride**.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ?

Le cloud permet de ⁽¹⁾ :

Du point de vue des enjeux client :

- Créer un univers client-s.
- Proposer de nouveaux services.
- Mettre à disposition les données **garantissant la transparence des produits des marques**.
- Être support du rayonnement de l'histoire et de l'émotion des marques.

Du point de vue des enjeux entreprise :

- Capitaliser sur les savoir-faire.
- Développer l'agilité (voir enjeux intra-filière).
- Sous réserve de conditions particulières d'hébergement, de droit d'accès et de droit d'utilisation : **rester maître de la data**.

Du point de vue des enjeux intra-filière :

- Développer l'agilité.
- Augmenter la réactivité de la chaîne de valeur.
- Augmenter la fluidité intra-filière.
- Optimiser la logistique sur toute la chaîne de valeur.
- Assurer la traçabilité des produits.

Chiffres clés de cette technologie

Les origines du cloud datent des années 1960, avec la naissance des services de temps partagé. Le terme cloud a été utilisé la première fois en 1996 par Compaq dans un document interne. Amazon le popularise en 2006 en lançant son service Elastic Compute Cloud.



Taille du marché

Le marché du cloud computing public (comprenant SaaS, PaaS et IaaS) valait **-70 Mds de \$US** en 2016.

NB : — Les marchés du cloud computing privé et hybride sont difficiles à chiffrer, car chaque entreprise dispose d'un capital d'investissement différent.



Croissance / Le marché total doublerait d'ici 2020.

La croissance dépendrait de la famille de solutions :

- **SaaS** : un chiffre d'affaires **x2** d'ici 2020 ;
- **IaaS** : un chiffre d'affaires **x3** d'ici 2020.

Comment fonctionne cette technologie ?

Le cloud et le cloud computing servent à délocaliser le stockage ou le traitement de données, pour effectuer des opérations longues et/ou complexes en ne disposant que de :

1. Ses propres ressources hardware limitées (i.e., un ordinateur classique) ;
2. Une connexion à un réseau (par exemple Internet).

Ils fonctionnent grâce à l'**allocation temporaire d'espace mémoire sur des serveurs informatiques distants, configurables et partagés**. Le **dialogue entre utilisateur et serveurs distants se fait via un réseau** : les instructions sont envoyées par l'utilisateur *via* le réseau au cloud ; la réponse du cloud est renvoyée *via* le réseau à l'utilisateur. Suivant la solution choisie, des différences existent :

1. Dans le « **Software as a Service (SaaS)** », l'utilisateur peut se servir de logiciels existants hébergés sur les serveurs distants du fournisseur. Il n'a aucun contrôle sur le hardware et très peu de contrôle sur le software qu'il utilise. Exemple de SaaS : Gmail.
2. Le « **Platform as a Service (PaaS)** » offre à l'utilisateur un ensemble d'outils intuitifs de développement, lui permettant de créer ses propres applications, de les utiliser et de stocker les données associées sur le cloud du fournisseur. Une solution PaaS offre le stockage des données, le support logiciel de création d'outils d'analyse et les services de gestion. L'utilisateur n'a à charge que les fonctionnalités de ces applications et leur configuration.
3. L'utilisateur de l'« **Infrastructure as a Service (IaaS)** » dispose comme bon lui semble d'un certain espace mémoire sur les serveurs distants. Il peut y faire tourner ses logiciels propres et les gérer. Il ne gère ni le hardware ni le software du cloud (dont il n'utilise que le hardware).

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- Le **big data**, car le *cloud* est un outil tout indiqué pour le stockage de grandes masses de données.
- L'**intelligence artificielle**, car le cloud permet d'héberger et de faire tourner des algorithmes complexes, à des vitesses élevées.
- La **cybersécurité**, puisque la garantie de la sécurité des données sur cloud est une problématique majeure conditionnant son utilisation. Par ailleurs, le cloud peut servir d'espace de stockage à des données regroupées en blockchain.
- L'**IoT**, comme autant d'objets pouvant communiquer *via* le cloud et y stocker des données en temps réel.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

Combien coûte cette technologie ?

Outre les solutions gratuites de quelques gigaoctets (Dropbox, Skydrive, Google Drive...), les fournisseurs de cloud procèdent à **une tarification à l'usage** (comme pour l'eau ou l'électricité). Les prix pratiqués varient selon l'espace de stockage demandé, le nombre d'utilisateurs, le degré de sécurité associé aux données et le niveau de services proposé. Les prix de revient varient **entre quelques euros / an et ~2 500 € / an pour les familles de solutions en cloud public. L'intégration de clouds privés et/ou hybrides coûte plus cher.** Ces prix sont directement fonction du budget d'investissement de l'entreprise.

Quel est le cadre réglementaire associé ?

La loi encadrant les données sur cloud est celle du pays où ce cloud est hébergé. Autrement dit, **suivant la localisation des serveurs, la loi gérant le traitement et l'utilisation des données stockées sera différente.**

Quel que soit le lieu de stockage de leurs données, les entreprises opérant en France doivent répondre aux lois françaises et européennes sur les données et leur protection. Depuis 2017, ces lois sont principalement regroupées dans le **Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Il astreint les entreprises clientes des fournisseurs de cloud à plusieurs obligations :**

- Les entreprises clientes sont responsables de vérifier la localisation des serveurs hébergeant leurs données.
- Les entreprises clientes doivent s'assurer que les pratiques de leurs fournisseurs sont en accord avec la législation du pays hébergeant les données.
- En ce qui concerne les données à caractère personnel : leur traitement n'est autorisé que dans l'espace économique européen et dans une liste de pays approuvés par la Commission européenne. Les USA n'en font pas partie, à part certaines de leurs entreprises, ayant signé l'accord « Safe Harbor ». (La définition de « données à caractère personnel » ainsi que le détail des pays et entreprises américaines autorisés est consultable sur le site de la Commission européenne.)

Les fournisseurs de cloud, quant à eux, sont incités à communiquer sur leurs méthodes de traitement et sur leur utilisation des données, pour faciliter le contrôle aux entreprises clientes. Par ailleurs, ces fournisseurs sont tenus d'informer leurs clients dès qu'une faille de sécurité de leurs services est détectée.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

PRÉ-REQUIS : l'intégration du cloud nécessite de

- **Louer de l'espace mémoire et de négocier les aspects « sécurité des données » avec un fournisseur de cloud.**
- **Connecter et synchroniser les données et les logiciels entre le cloud et les systèmes sur site** (qu'ils soient sur ordinateur ou mobile).
- **Former ses équipes et son management** à la technologie.
- Enfin, les services de cloud computing peuvent être insuffisants en cas de recherche d'analyses complexes des données. **Intégrer l'intelligence artificielle en parallèle peut ainsi être nécessaire.**

FACTEURS CLÉS DE SUCCÈS :

- **Permettre l'accès au cloud à toute la chaîne de valeur.**
- Si des utilisateurs non formés (comme les consommateurs par exemple) sont amenés à interagir directement avec les données sur cloud : leur **fournir une interface intelligible** (i.e. ergonomique et intuitive).

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Informations, conseil

- Oracle a publié un livre blanc et Datamation a publié un guide, visant tous deux à aider les entreprises dans l'identification du type de cloud computing qui répond à leurs besoins.
- Il existe des entreprises de conseil spécialisées dans l'intégration du cloud. Exemples : BMB Services ; Gartner, qui a publié en juin 2017 une étude comparative des fournisseurs de cloud pour entreprises ; Atos, Cap Gemini, Steria en France.
- L'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI) a mis en place le label SecNumCloud pour qualifier les prestataires proposant des services en ligne avec les exigences européennes de sécurité des données. Fournisseurs de solutions

Fournisseurs de solutions

- OVH est l'entreprise française leader du cloud au niveau européen. Elle offre des solutions de cloud adaptables aux besoins des entreprises.
- Plusieurs entreprises proposent des solutions de cloud computing clés en main : qu'elles soient SaaS, PaaS ou IaaS, il s'agit de solutions permettant de faciliter au maximum à l'utilisateur l'intégration du cloud dans ses activités. L'hébergeur fournit à l'entreprise client des interfaces intuitives pour l'accès au cloud et des synchronisations automatiques entre cloud et données sur site (bidirectionnelles : sur site > cloud et cloud > sur site). Exemples : Microsoft (Azure), Oracle, Talend.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises leaders du marché du cloud public

- | | | |
|---|---|-----------------------------------|
|  | Amazon (Amazon Web Services), 40% du marché en 2016.
<i>Services proposés : IaaS, PaaS</i> | } Ensemble, 25% du marché en 2016 |
|  | Microsoft (Azure) – SaaS, PaaS, IaaS | |
|  | IBM (IBM Cloud) – SaaS, PaaS, IaaS | |
|  | Google – IaaS, PaaS | |

Entreprises leaders du marché du cloud hybride/privé

- | | |
|---|--|
|  | Microsoft, Hewlett Packard Entreprise, VMWare, Oracle, IBM, Cisco, NetApp, Red Hat |
|---|--|

Outsider

- | | |
|---|---|
|  | Le leader européen du cloud est OVH, une entreprise française. Son chiffre d'affaire est entre 10 à 100 fois inférieur à celui des leaders du cloud public. |
|---|---|

Centres de recherche

À propos de cloud computing, SaaS, IaaS ou PaaS :

- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | 1 ^{er} : Chine |  | Experts :
Rajkumar Buyya Univ. of Melbourne / Au |
|  | 2 ^e : (2 000 documents de moins) : USA |  | Hai Jin Huazhong Univ. of Science and Technology, CN |
|  | 3 ^e : Inde |  | Antonio Puliafito Univ. degli Studi di Messina, IT |

CI | Cloud et cloud computing

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Maroquinerie

Entreprises • **CHRISTIAN LOUBOUTIN**
• **INFOR**

Utilisation Gestion harmonisée et modernisée de la chaîne de valeur, partout dans le monde.



Pays : 
Date de création : **1990**
Nombre d'employés :
Non renseigné
Chiffre d'affaires :
15,5 Mds € en 2005



Pays : 
Date de création : **2002**
Nombre d'employés :
16 000
Chiffre d'affaires :
2,3 Mds € en 2012

Détails

En 2015, Christian Louboutin a choisi d'optimiser l'ensemble des actions de sa chaîne de valeur en adoptant la plateforme cloud « Infor Fashion », un SaaS modulable développé par le fournisseur Infor. Sur inspiration du succès de l'intégration du cloud par le Groupe Chantelle, l'entreprise Christian Louboutin a choisi de repenser son management et ses outils de travail :

- Depuis 2008, l'entreprise a ouvert une centaine de magasins dans 20 pays différents. Christian Louboutin souhaitait harmoniser et flexibiliser son marketing et son management, de manière à absorber ces développements (et ceux à venir) à l'international.
- En outre, l'entreprise souhaitait tenir compte des nouvelles attentes omnicanales de sa clientèle.

Christian Louboutin a donc lancé en 2014 un appel d'offres pour choisir le partenaire technologique qui répondrait à ces besoins. En 2015, Louboutin est devenu client d'Infor. Ce fournisseur, d'expérience internationale et connu pour son succès dans le milieu de la mode et du luxe, fournit à Louboutin différents services, de l'ordre du cloud, du big data et de l'intelligence artificielle :

- Des solutions de management de l'omnicanal ;
- Des outils marketing omnicanal ;
- Des solutions de gestion financière ;
- Des outils de management intégrés ;
- Des modules de gestion automatisée des stocks et des approvisionnements, en temps réel ;
- Un service client.

Avantages

- Gérer ses activités de façon unifiée et en temps réel, malgré une activité internationale.
- « *Garantir aux clientes du monde entier des délais de livraison réactifs, notamment lors de pics de demande imprévus.* »
Jean-François Roncatti,
Chief Information Officer de Louboutin.

Difficultés

- Établir clairement les besoins de son entreprise.
- Trouver le partenaire idéal (ici, la solution est très complète et relève de l'utilisation de plusieurs technologies).
- Investir dans la solution choisie.
- Former les équipes et le management aux outils

CI | Cloud et cloud computing

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

LOGISTIQUE

DISTRIBUTION

Entreprises

- **BETTY BARCLAY GROUP**
- **FASHION CLOUD**

Utilisations Mutualiser et contrôler de manière centralisée tout le contenu digital des différentes marques du groupe, qu'il soit à destination des clients (publicités) ou des revendeurs (stocks).

BETTY BARCLAY
GROUP

Pays : 
Date de création : **1955**
Nombre d'employés : **1139 en 2014**
Chiffre d'affaires : **223 M€ en 2014**



FASHION CLOUD

Pays : 
Date de création : **2015**
Nombre d'employés : **19**
Chiffre d'affaires : **Non publié JSH**

Détails

Betty Barclay Group a opté pour une solution cloud SaaS auprès du fournisseur FASHION CLOUD.

Le fournisseur a mis à sa disposition une plateforme personnalisée, depuis laquelle le groupe choisit tout le contenu digital qu'il souhaite associer à ses 8 marques : photographies, vidéos, textes descriptifs.

Sur la plateforme cloud, le contenu et son droit d'accès sont gérés indépendamment pour chaque marque.

La plateforme est directement accessible par les revendeurs autorisés, qui ont ainsi un accès direct au téléchargement du contenu qui concerne leurs produits.

Aujourd'hui, pour Betty Barclay Groupe, ces échanges concernent plus de 1 000 revendeurs dans plus de 25 pays.

Plus globalement, FASHION CLOUD est une plateforme qui regroupe plus de 200 marques.

Avantages

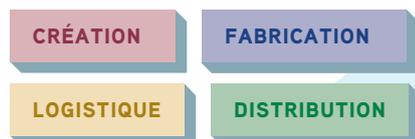
- Mutualiser ses données marketing.
- Faciliter la distribution des données marketing auprès des revendeurs (ce sont eux qui récupèrent directement les données).
- Économiser le coût des hardware et software nécessaires à la gestion en interne de la distribution marketing auprès de plus de 1 000 revendeurs.

Difficulté

Faire le transfert entre les infrastructures et logiciels déjà en utilisation, et la nouvelle plateforme cloud. Tous les fournisseurs de cloud ne proposent pas de se charger de cette « intégration ».

Cloud et cloud computing

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE



Entreprises

- SCABAL
- INTERROUTE

Utilisations

- Augmenter les interactions intra-entreprise ;
- Flexibiliser la gestion des ressources informatiques.



Pays :

Date de création : **1938**

Nombre d'employés : **600 en 2010**

Chiffre d'affaires : **Non renseigné**



Pays :

Date de création : **2002**

Nombre d'employés : **Non renseigné**

Chiffre d'affaires : **366 M€ en 2012**

Détails

En 2014, le tailleur de luxe Scabal s'est installé à Bruxelles. Il a fait le choix de ne pas y déménager toute son infrastructure informatique, mais de faire migrer ses ressources chez Interoute, le propriétaire de l'une des plus grandes plateformes de services cloud d'Europe. Les solutions cloud IaaS et SaaS intégrées d'Interoute ont permis à Scabal de capitaliser sur ses propres bases de données et logiciels existants, en les mettant en relation grâce à Interoute, pour permettre leur accès et leur utilisation par tous et partout.

Cette migration a permis aux différentes équipes de Scabal d'interagir plus facilement et d'augmenter leurs interactions : équipes marketing et stylistes ont eu accès à une même plateforme permettant les échanges de fichiers, les visioconférences et d'autres services.

En outre, cette plateforme a été co-construite avec Interoute et reste évolutive : sa flexibilité permet le développement de nouvelles fonctionnalités selon les besoins variables de l'entreprise. « *Nous avions besoin d'une plus grande flexibilité au niveau de notre data centre, pour répondre à la fois à nos besoins actuels et futurs. Nous avons trouvé en Interoute le bon partenaire pour accompagner notre croissance sur le long terme.* »
Filip Grymonprez, Directeur financier de Scabal.

Avantages

- Faciliter et optimiser les échanges entre les différentes équipes.
- Economiser sur le hardware et le software nécessaires aux activités actuelles comme futures : le budget des infrastructures informatiques n'est plus un obstacle au développement. « *La solution d'Interoute permet d'optimiser notre coût total de possession. En plus, Interoute livre tous ses services de manière totalement flexible, ce qui nous permet de coller à l'évolution de notre activité, sans investir à chaque changement.* »
Jose Largo, Directeur IT de Scabal.

Difficultés

- Identifier le fournisseur qui offrira les solutions adaptées à l'entreprise.
- Former les équipes à de nouvelles méthodes de travail.



CI | Cloud et cloud computing

SOURCES

Rapports et textes de loi

- « Proposition de règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (règlement général sur la protection des données) [première lecture] - Accord politique », Conseil de l'Union européenne, 2016
- « Technologies clés 2020 », DGE, 2016
- Gantz, John F., Miller, Pam, « White Paper - The Salesforce Economy: Enabling 1.9 Million New Jobs and \$389 Billion in New Revenue Over the Next Five Years », International Data Corporation, 2016
- « Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide », Gartner, 2017
- « Hyperscale Market Overview », Synergy Research Group, 2017

Articles de presse

- L'Express L'Expansion, 2016
- Colombain, Jérôme, « Ce qu'il faut savoir sur le cloud (nuage informatique) », France info, 2014
- Karayan, Raphaële, « Le cloud computing expliqué aux nuls », L'express L'Expansion, 2016
- Stamford, C., « Gartner Says Worldwide Public Cloud Services Market to Grow 18 Percent in 2017 », communiqué Gartner, 2017
- « Le tailleur de luxe Scabal s'offre un Cloud sur mesure », communiqué Interoute, 2014

Sites internet

- Cachafeiro, Jose Medio, « Implications de la future réglementation européenne sur les contrats cloud », www.eurocloud.fr
- Harvey, Cynthia, « Private Cloud Computing Providers », datamotion.fr, 2017
- Harvey, Cynthia, « Public Cloud Computing Providers », datamotion.fr, 2017
- Heath, Nick, « SaaS et législation européenne : ce qu'il faut savoir », www.ZDNet.fr/actualites, 2013
- « Betty Barclay Success », FASHION CLOUD, <https://fashion.cloud/en/successstories/betty-barclay-success>
- « Est-il temps de vous mettre au Cloud ? », www.commentcamarche.net, 2017
- « Le Cloud c'est quoi ? », Fnac, 2013
- « Qu'est-ce que le cloud computing ? - Guide du débutant », Microsoft Azure
- « Qu'est-ce que le PaaS ? », « Qu'est-ce que l'IaaS ? », « Qu'est-ce que le SaaS ? », www.interoute.fr
- « Cloud computing », Wikipedia
- Comparateur de services de cloud et cloud computing sur datamotion.fr
- Comparateurs de prix www.ariase.com
- Comparateur de prix www.journaldunet.com
- Sites internet des entreprises citées

Bases de données

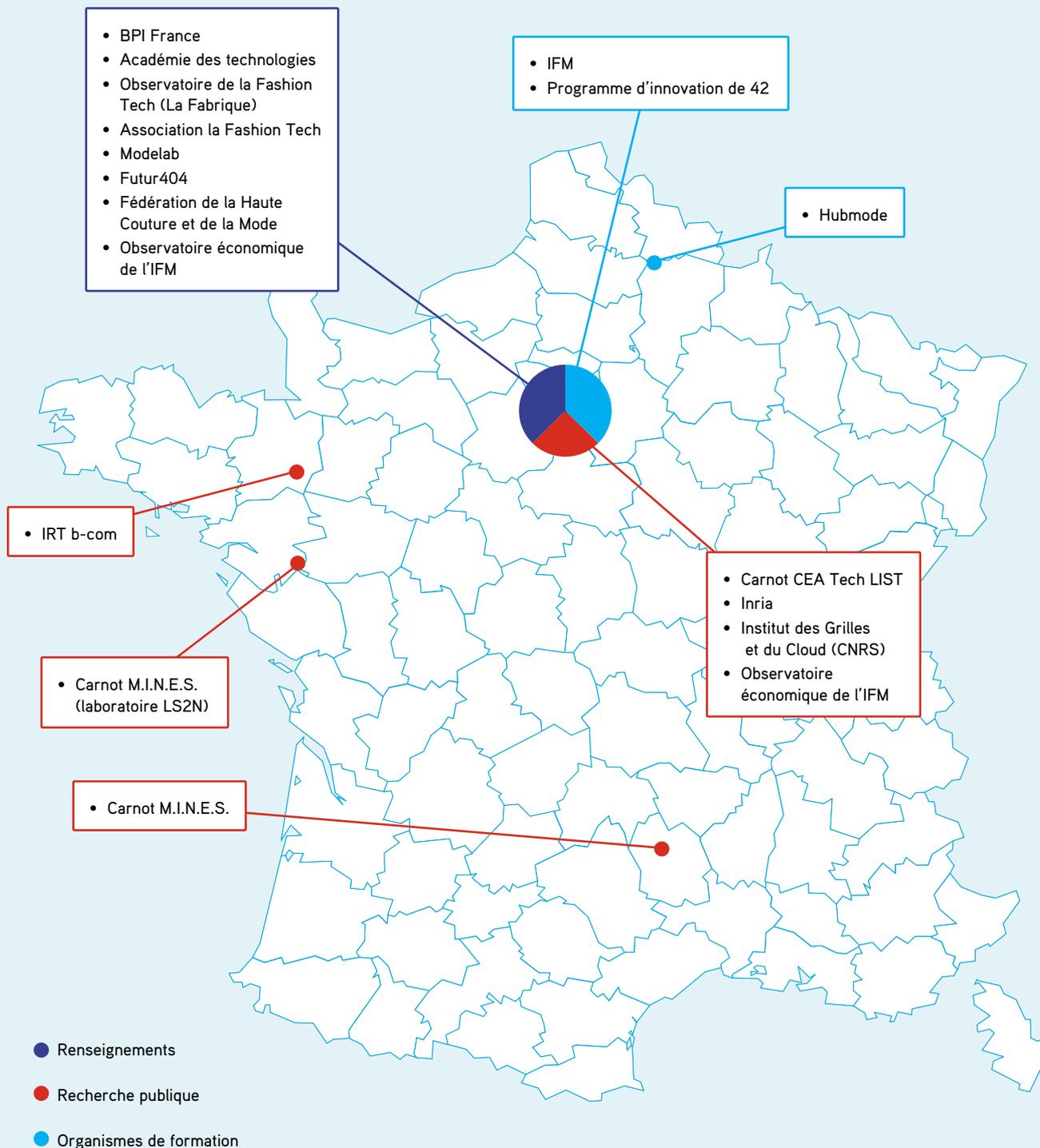
- Scopus
- Verif.com

Autres

Entretiens Alcimed

Cloud et cloud computing

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie

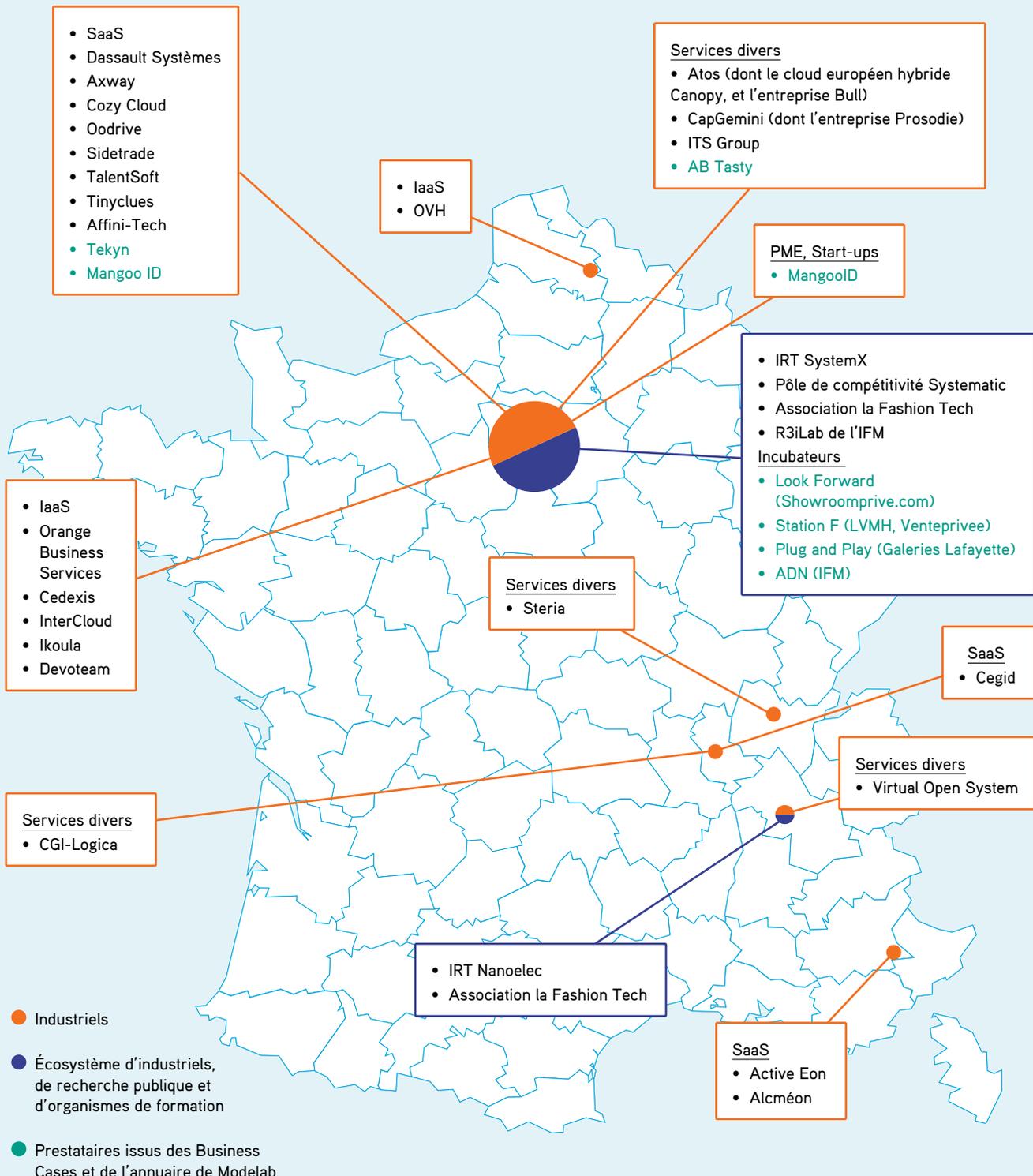


+ les adhérents des associations de professionnels Syntec, Afdel et Eurocloud, à dimension nationale ou européenne.



Cloud et cloud computing

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



+ les adhérents des associations de professionnels Syntec, Afdel et Eurocloud, à dimension nationale ou européenne.

Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
AB Tasty	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.abtasty.com/fr
Académie des technologies	Organisme public de renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Active Eon	Entreprise : PME / Start-up	Sophia Antipolis	www.activeeon.com
Affini-Tech	Entreprise : PME / Start-up	Meudon	www.affini-tech.com
Atos	Entreprise : GE	Bezons	www.atos.net/fr
Axway	Entreprise : PME / Start-up	Annecy	www.axway.com/fr
BPI France	Organisme public de renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
CapGemini	Entreprise : GE	Paris	www.capgemini.com/consulting-fr/service/strategie-et-management-des-systemes-dinformation/cloud/
Carnot M.I.N.E.S.	Recherche publique / Formation	Albi, Nantes	www.carnot-mines.eu/fr
Carnot CEA Tech LIST	Recherche publique	Paris-Saclay	www-list.cea.fr
Cedexis	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.cedexis.com
Cegid	Entreprise : ETI	Lyon	www.cegid.com/fr
CGI-Logica	Entreprise : ETI	Lyon	www.cgi.fr
Programme d'innovation de 42	Formation	Paris	www.42.fr/matrice
Cozy Cloud	Entreprise : PME / Start-up	Puteaux	www.cozy.io/fr
Dassault Systèmes	Entreprise : GE	Paris	www.3ds.com/fr
Devoteam	Entreprise : ETI	Levallois-Perret	www.france.devoteam.com
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
Ikoula	Entreprise : PME / Start-up	Boulogne-Billancourt	www.ikoula.com/fr
INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique)	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
Institut des Grilles et du Cloud (CNRS)	Recherche publique	Paris-Saclay	www.idgc.in2p3.fr
InterCloud	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.intercloud.com
IRT b-com	Écosystème	Cesson-Sévigné	www.b-com.com/fr
IRT Nanoelec	Écosystème	Grenoble	www.irtnanoelec.fr
IRT SystemX	Écosystème	Palaiseau	www.irt-systemx.fr/fr
ITS Group	Entreprise : ETI	Boulogne-Billancourt	www.itsgroup.com



Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
Look Forward	Écosystème	Nord & Île de France	www.lookforwardproject.com
MangooID	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.mangooID.com
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/ l-observatoire-de-la-fashion-tech
Oodrive	Entreprise : ETI	Paris	www.oodrive.fr
Orange (Business Services)	Entreprise : GE	Paris	www.orange-business.com/fr
OVH	Entreprise : ETI	Roubaix	www.ovh.com/fr
Pôle de compétitivité Systematic	Écosystème	Palaiseau	www.systematic-paris-region.org/fr
Sidetrade	Entreprise : PME / Start-up	Boulogne-Billancourt	www.fr.sidetrade.com
Steria	Entreprise : ETI	Velizy-Villacoublay, Annecy	www.soprasteria.com
TalentSoft	Entreprise : ETI	Boulogne-Billancourt	www.talentsoft.fr
Tekyn	Entreprise : PME / Start-up	Lille	www.tekyn.com
Tinyclues	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.tinyclues.com
Virtual Open System	Entreprise : PME / Start-up	Grenoble	www.virtualopensystems.com/fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes- mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com
Alcméon	Entreprise : start-up	Valbonne	www..alcmeon.com/3/fr

Bd | Big data

Définition

Le *big data* désigne un ensemble de données brutes et non structurées, de taille très importante pour des outils de stockage et de traitement classiques, récoltées en temps réel par quelque source que ce soit.

Au sens large, le terme *big data* peut désigner l'ensemble des outils nécessaires à l'obtention de ces données brutes, soit au moins une base de données (hardware et software) et son algorithme associé (software qui gère l'accès aux données et le stockage).

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ?

Le *big data* n'existe que s'il est stocké dans une base de données suffisamment grande. **Le big data ne peut donc pas exister sans un cloud.**

Le big data est quasi systématiquement inutilisable brut : une étape d'analyse est primordiale pour transformer les données en information. Certains services de *cloud computing* fournissent un premier degré d'analyse. Des niveaux supplémentaires d'analyse sont possibles grâce aux algorithmes d'intelligence artificielle et/ou à l'esprit humain.

Une fois analysé, le *big data* récolté peut permettre de répondre à l'ensemble des enjeux soulevés pour la filière française de l'Habillement (qu'ils soient client, entreprise ou intra-filière).

Chiffres clés de cette technologie

Le terme *big data* est apparu en 1997 dans des parutions scientifiques de l'*Association for Computing Machinery*.

 **Taille du marché**
130 Mds de \$US en 2016. Cela inclut le *big data* à proprement parler (récolte + stockage de données) et toutes les solutions de traitement (dont IA).

 **Part du marché**
Les industries manufacturières (dont fait partie la fabrication de l'Habillement) représentent en 2016 25% du revenu mondial 2016.

 **Croissance**
Croissance globale : **+ 11,7% / an** jusqu'en 2020.

Investissement mondial en hardware : **+ 8,7% / an** jusqu'à 2020.

Investissement mondial en traitement (dont technos d'IA, hors *big data*) : de **+10% / an** à **+20% / an** jusqu'à 2020.

D'ici 2020, **l'Europe de l'Ouest** aura la 2^e croissance la plus forte du monde.

Comment fonctionne cette technologie ?

L'enregistrement du *big data* est effectué par des capteurs et/ou des programmes informatiques, en temps réel lors des actions de clients et/ou de collaborateurs. Ainsi les données sont récoltées depuis diverses sources : sites Internet, applications, centres de stockage, centres logistiques, centres de distribution, etc. De ce fait, elles sont non structurées, de nature et de format différents.

Les données captées sont transformées en données numériques, parfois codées, puis stockées sur un espace mémoire.

Pour le traitement et l'analyse du *big data* collecté, il faut de plus une infrastructure de serveurs de traitement en parallèle, des espaces de stockage mémoire, des algorithmes d'intelligence artificielle et (au moins) un informaticien / statisticien.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- **L'intelligence artificielle**, sans laquelle le *big data* n'est pas interprétable de façon rentable, voire pas interprétable du tout.
- **L'IoT, les capteurs, et la technologie RFID**, pour l'émission, la récolte et le stockage de la quantité massive de données, avec ou sans connexion Internet.
- **Le cloud**, pour le stockage de ces données.
- **La cybersécurité**, pour garantir la conformité et l'utilisation régulée de l'accès, du stockage (voire du traitement) des données collectées.

Combien coûte cette technologie ?

Le coût dépend des solutions choisies. Il est possible d'investir dans chaque matériel séparément ou dans une solution de type package (comprenant base de données et algorithme associé, infrastructures, algorithmes de traitement). Les solutions existantes sont souvent superposables.

- Pour une base de données et un algorithme de tri associé, le prix dépend de l'espace de stockage demandé et du type de base choisie. Exemple : une start-up ayant une base de données de type NoSQL gérée par un algorithme fourni par VoltDB payera 200€/an.
- Une solution de type *package* coûte 900 - 20 000 € / To (téraoctet. Pour information, l'utilisation d'1 To en 1 mois, lors d'un usage quotidien de forfait mobile et Internet, est un record très rarement atteint par un particulier).
- Un informaticien / statisticien coûte au moins 50 000 €/an.
- Une solution *package* avancée (clé en main, sans informaticien / statisticien) coûte classiquement 5M€.
- Les algorithmes de traitement sont la partie la plus onéreuse de l'ensemble. (Détails sur la fiche « intelligence artificielle »)

Quel est le cadre réglementaire associé ?

Le *big data* est soumis à une réglementation évolutive et croissante, au sujet de la protection des données personnelles et de la vie privée. Les autorités compétentes en la matière sont la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) et les autorités européennes (Parlement Européen, Conseil de l'Europe). Les principales lois sont les suivantes :

- À ce jour, la géolocalisation des personnes est encadrée : il existe notamment un droit à la désactivation du suivi (le « silence des puces »).
- Le 25 mai 2018, le nouveau règlement européen sur la protection des données personnelles (GDPR) sera applicable. Il garantit le droit à l'effacement et à la portabilité des données, et limite l'utilisation des données au consentement des personnes concernées.

Aussi, au sein d'une entreprise, il est nécessaire d'être en règle sur :

- Les outils de stockage de données. La conformité avec les directives européennes et françaises, quand elle existe, est affichée par le fournisseur de la solution de stockage.
- La propriété des données et les droits d'accès. Toute entreprise utilisatrice d'une solution de big data quelconque doit encadrer la gestion de la propriété et le droit d'accès pour ses collaborateurs, mais aussi pour l'entreprise qui lui fournit la solution de stockage / de traitement.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Pré-requis / Facteurs clés de succès :

- Mobiliser l'ensemble des collaborateurs d'une entreprise, voire d'une filière, à l'état d'esprit de collecte et d'utilisation des données.
- Faire travailler les collaborateurs de l'entreprise, voire de la filière, de manière transversale. « *La pire des choses est de se lancer dans un projet de big data et de conserver une approche organisationnelle par silos. Elle ne permettra pas en effet un croisement suffisant des informations, ni de dégager une véritable valeur ajoutée.* » Mathias Herberts, CTO de Cityzen Data (start-up fournissant des solutions *big data*).

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Informations, conseil

La CNIL et l'entreprise *International Data Corporation* (IDC) proposent des accompagnements quasi-sur mesure des entreprises, dans l'intégration de solutions conformes aux lois et en accord avec les enjeux de chaque filière, chaque typologie d'entreprise, chaque budget.

Fournisseurs de solutions

- Il existe des solutions logicielles de gestion des droits d'accès aux données (« Gestion des Droits Numériques (GDN) », « Digital Rights Management (DRM) », « Identity and Access Management (IAM) »...).
- Il existe de nombreuses solutions de big data (bases de données et algorithmes associés) en *open source*, pour permettre à tous de développer ses propres solutions. Elles proviennent des travaux des entreprises comme Google, Yahoo, etc., qui ont été les premiers confrontés à de tels volumes et problématiques.
- Des entreprises offrent **une solution complète clé en main allant de la récolte des données jusqu'au traitement en IA** (exemples : Microsoft, la société française Ysance). Cependant, une solution de ce type peut déposséder l'entreprise acheteuse d'une certaine initiative stratégique, et les coûts peuvent être prohibitifs.
- D'autres entreprises proposent **des solutions d'hébergement de sites et de données sans forcément fournir d'outils d'analyse** (i.e. une solution de type *package* mais sans IA). Exemple : OVH, entreprise française et le leader européen du cloud.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises fabricantes

Chaque entreprise ayant sa stratégie et donc son offre, ceci n'est pas un palmarès, mais une liste des acteurs considérés comme les plus importants.

	Google		Yahoo / Amazon (« Hadoop »)
	Facebook		IBM
	Microsoft		Oracle

Pays leaders en recherche

- 1^{er} : la Chine (les 6 centres de recherche publiant le plus sur le *big data* sont chinois. Le 1^{er} est la Chinese Academy of Sciences)
- 2^e : les USA (Stanford Univ., CA ; Carnegie Mellon Univ., PA)

Bd | Big data

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

USAGES

COMMUNICATION

Entreprise **ADORE ME** (lingerie)

Utilisation Personnalisation automatisée de la stratégie marketing, et déploiement de cette stratégie via plusieurs canaux à des horaires optimaux.

ADORE ME

Pays : 

Date de création : **2012**

Nombre d'employés :
130 en 2017

Chiffre d'affaires :
80 M\$US en 2016

Détails

Adore Me est une entreprise de e-commerce spécialisée en lingerie fondée par un français.

Depuis sa création en 2012, elle a progressivement fait évoluer sa communication et ses méthodes de vente. Initialement, l'entreprise approchait ses clients par des mails génériques : son marketing était transmis vers une seule source (l'e-mail) et similaire pour tous.

Ensuite, Adore Me a différencié ses approches selon quatre catégories de clients, en fonction de la possession d'une carte de fidélité ou non, et de la fréquence des achats.

Aujourd'hui, pour personnaliser davantage son approche marketing, Adore Me fait appel aux entreprises Optimove et Propulse Analytics.

Optimove et Propulse Analytics vendent des algorithmes permettant d'automatiser le marketing, selon une approche :

- Omnicanale (les plateformes utilisées sont les e-mails, les SMS, les réseaux sociaux, etc.) ;
- Personnalisée, avec plus de 60 catégories de clients différentes. Quelques exemples de catégories : la quantité d'argent dépensée, le type d'article le plus souvent choisi, la fréquence d'achat...

De plus, grâce à ces algorithmes d'analyse, les envois publicitaires sont automatisés, et effectués précisément à l'heure ayant été déterminé comme le plus propice à mener à un achat. L'approche adoptée par Adore Me tire donc profit de toutes les données transitant sur le site et l'application de la marque. Son évolution marketing a été rendue possible par l'analyse du big data généré par les visiteurs, qu'ils soient déjà clients ou non. Les algorithmes développés par Optimove et Propulse Analytics utilisent l'intelligence artificielle.

Avantages

Depuis le début de sa campagne marketing omnicanale et personnalisée, Adore Me a :

- Augmenté ses revenus mensuels de 15% ;
- Vu une augmentation de ses commandes de 22% ;
- Doubled le nombre de ses clients actifs (x2,3 précisément).

Aujourd'hui à 80 M de US\$, ses ventes étaient de 1,1 M de \$US en 2012, de 5,6 M de \$US en 2013 et de 16,1 M de \$US en 2014.

Difficultés

- Faire évoluer la stratégie classique d'un marketing générique ;
- Investir au départ ;
- Trouver le partenaire de confiance pour partager ses données.
« Les distributeurs ont encore peur d'autoriser l'accès à leurs données. En revanche, ils commencent à se rendre compte qu'ils ont besoin d'une meilleure personnalisation et de recommandations plus pertinentes, et ils ont conscience qu'ils ne vont pas devenir des spécialistes du big data d'un coup de baguette magique. » - Eric Brassard, CEO de Propulse Analytics.

Bd | Big data

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Entreprise **UBER**

- Utilisations
- Prédiction de la demande et des conditions de trafic ;
 - Ajustement du prix des courses en temps réel.



U B E R

Pays : 

Date de création : **2009**

Nombre d'employés :
6 700 en 2016

Chiffre d'affaires :
6,5 Mds \$US en 2016

Détails

Uber est une société de service de voiture de tourisme avec chauffeur, fonctionnant par application mobile.

Durant chaque course de ses conducteurs, Uber collecte les données décrivant la demande, les transports en commun présents sur le trajet et les conditions de trafic.

En analysant ces données, Uber a pu mettre en place (et tenir à jour) deux caractérisations :

- Celle de la demande selon les zones géographiques ;
- Celle de la demande selon l'heure.

À partir de celles-ci, Uber a développé des algorithmes d'analyse prédictive des temps de trajet et des pics de demande. L'entreprise développe ses outils d'analyse en interne. Certains sont totalement inédits, d'autres sont des adaptations d'algorithmes existants. Tous évoluent en fonction des stratégies court terme et long terme de l'entreprise, qui sont construites à mesure que les bases de données augmentent. Ces analyses sont à l'origine de deux innovations :

- Une répartition prioritaire des effectifs dans les zones les plus demandées (par exemple, les moins desservies) ;
- Une variation automatique des tarifs de course en temps réel. La méthode de tarification est entièrement basée sur l'analyse du big data et a été brevetée par l'entreprise. Les tarifs peuvent être décuplés selon le moment de la journée et le trajet demandé.

L'entreprise fait plusieurs autres usages du *big data*. Elle s'autorise notamment le droit de fournir les données anonymisées des chauffeurs et des clients à des tiers. Par ailleurs, elle a ouvert le site Uber Movement, permettant à tous de pouvoir visualiser les résultats des analyses de données Uber. Le site propose des cartes représentatives du trafic selon les jours, les heures, les villes.

Aujourd'hui, la base de données d'Uber provient de plus de 2 milliards de trajets, que les chauffeurs Uber ont réalisé dans plus de 500 villes du monde. L'entreprise est considérée comme un exemple d'utilisation du *big data*, dans le sens où la quantité de données récoltées et la multitude de ses utilisations lui est très profitable.

Avantages

- Ajuster le prix selon la demande, pour inciter les chauffeurs à prendre la route lorsque le besoin est maximal.
- Optimiser les déplacements, et ainsi réduire les temps de trajet et les émissions de substances polluantes.
- Monnayer ses données auprès d'autres acteurs, comme par exemple les compagnies de transport en commun des villes, en leur permettant de comprendre où se trouvent leurs manques.

Difficultés

- Le *big data* collecté par l'entreprise serait inutile sans les puissants algorithmes développés par ses équipes. Ces outils d'analyse sont des outils de prédiction, de visualisation, de classification... leur complexité est variable mais tous sont issus de l'intelligence artificielle.
- Assurer que l'utilisation des données entre dans le cadre des réglementations sur la vie privée.



Bd | Big data

SOURCES

Rapports et textes de loi

- « Directive (UE) 2016/680 du parlement européen et du conseil du 27 avril 2016 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel par les autorités compétentes à des fins de prévention et de détection des infractions pénales, d'enquêtes et de poursuites en la matière ou d'exécution de sanctions pénales, et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la décision-cadre 2008/977/JAI du Conseil », Journal officiel de l'Union européenne
- « Infographie du big data », Big Data Paris 2016
- « Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la directive 95/46/CE (règlement général sur la protection des données) », droit communautaire
- « Technologies clés 2020 », DGE
- « Worldwide Semiannual Big Data and Analytics Spending Guide », IDC, 2016

Articles de presse

- « Data is giving rise to a new economy », The Economist, 06/05/2017
- « Infographie : Big data, un marché à 100 milliards de dollars », Usine Digitale, 04/2014
- « The world's most valuable resource is no longer oil, but data », The Economist, 06/05/2017



Bd | Big data

Sites internet

- « Big Data Companies », Andy Patrizio, Datamotion, 14/06/2017
- « Big data : des solutions majoritairement open source », Journal du Net, 04/07/2013
- « Big data : comment se lancer sans se ruiner », Dominique Filippone, Journal du Net, 12/07/201
- « How Uber Uses Data to Improve Their Service and Create the New Wave of Mobility », Kissmetrics Blog
- « How Uber Depends on Data Analytics to Deliver Extreme Customer Service », www.datafloq.com, 25/01/2017
- « Netflix et Uber : 2 exemples d'utilisation magistrale du big data », Bastien L., www.lebigdata.fr, 04/10/2016
- « Se préparer à la réglementation EU sur la protection des données », Rafik Hajem Journal du Net, 08/06/2016
- « Uber Releases a Staggering 2 Billion Trips-Worth of Traffic Data », www.futurism.com
- « VoltDB Startup Program Drops Pricing for Small Companies », eweek.com
- Ensemble du site internet de la CNIL
- Site Uber Movement
- Sites internet des universités citées
- www.collegechoices.com
- www.valuecolleges.com
- Sites internet des entreprises citées
- Wikipedia

Bases de données

Scopus

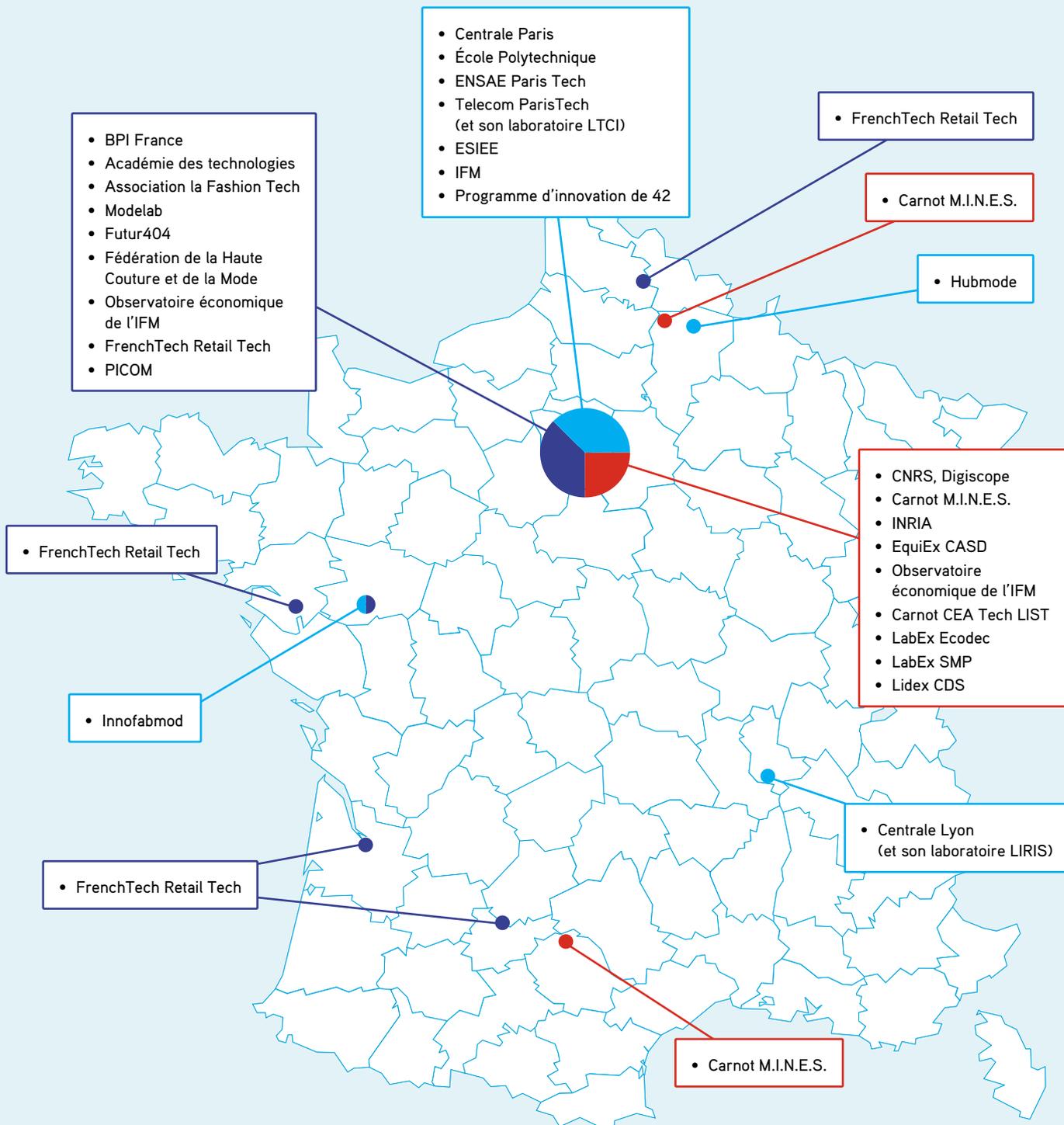
Autres

Entretiens Alcimed



Bd | Big data

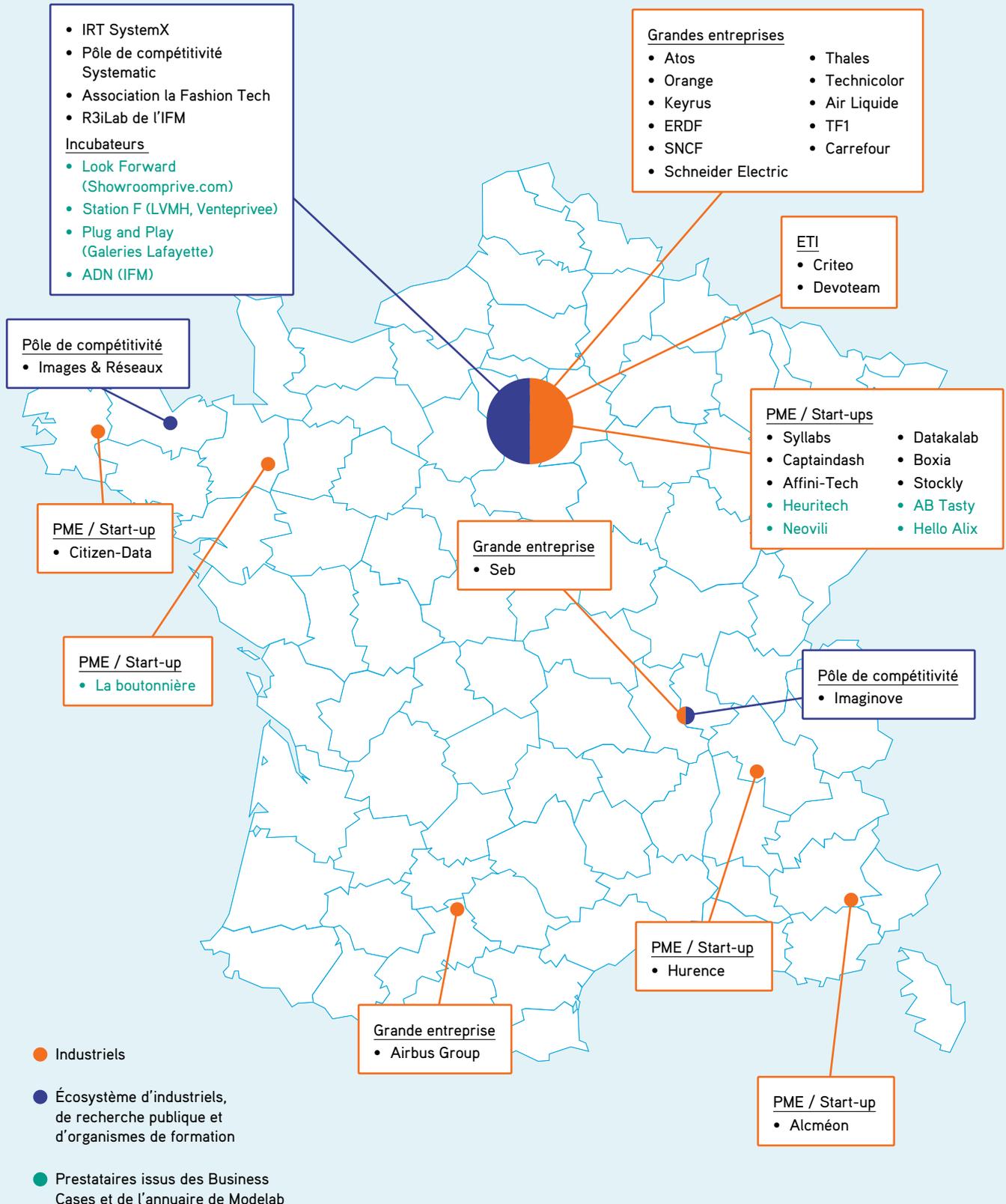
Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



- Renseignements
- Recherche publique
- Organismes de formation

Bd | Big data

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
AB Tasty	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.abtasty.com/fr
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Affini-Tech	Entreprise : PME / Start-up	Meudon	www.affini-tech.com
Air Liquide	Entreprise : GE	Paris	www.airliquide.com/fr/magazine/ connect-digital-au-coeur-nos-usines
Airbus Group	Entreprise : GE	Toulouse	www.airbus.com
Atos	Entreprise : GE	Bezons	www.atos.net/fr
Boxia	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.boxia.co
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Captaindash	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.captaindash.com
Carnot CEA Tech LIST	Recherche publique	Paris-Saclay	www-list.cea.fr/
Carnot M.I.N.E.S.	Recherche publique / Formation	Albi, Douai, Paris	www.carnot-mines.eu/fr
Carrefour	Entreprise : GE	Boulogne-Billancourt	www.carrefour.com/fr/content/groupe
Centrale Lyon, et notamment le LIRIS (Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'information)	Recherche publique / Formation	Écully	<a href="http://www.ec-lyon.fr/recherche/
laboratoires/liris">www.ec-lyon.fr/recherche/ laboratoires/liris
Citizen-Data	Entreprise : PME / Start-up	Brest	www.cityzendata.com
CNRS	Recherche publique	Paris	www.cnrs.fr/fr/page-daccueil
Criteo	Entreprise : ETI	Paris	www.criteo.com/fr
Datakalab	Entreprise : PME / Start-up	Clichy	www.datakalab.com
Devoteam	Entreprise : ETI	Levallois-Perret	
Digiscope	Recherche publique	Paris-Saclay	
École Centrale Paris	Formation	Paris-Saclay	www.centralesupelec.fr
École Polytechnique	Formation	Palaiseau	www.polytechnique.edu
ENSAE Paris Tech : (École nationale de la statistique et de l'administration économique)	Formation	Paris-Saclay	www.ensae.fr
EquiEx CASD (Centre d'accès sécurisé aux données)	Recherche publique	Palaiseau	www.france.devoteam.com
Enedis (ancien ERDF)	Entreprise : GE	Boulogne-Billancourt	www.enedis.fr
ESIEE (École supérieure d'ingénieurs en électrotechnique et électronique)	Formation	Marne-la-Vallée	www.esiee.fr
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
Hello Alix	Écosystème	Nord – Île de France	www.alix.chat
Heuritech	Entreprise : PME / Start-up	Nord – Île de France	www.heuritech.com/
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
Hurence	Entreprise : PME / Start-up	Saint-Vincent de Mercuze	www.hurence.com
La boutonnière	Entreprise : Start-up / PME	Bretagne Normandie	www.la-boutonniere.com
Look Forward	Écosystème	Nord – Île de France	www.lookforwardproject.com
INRIA (Institut national de recherche en informatique)	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
Innofabmod	Formation / renseignements	Cholet	www.pole-mode.fr
Institut Convergence DATAIA	Recherche publique	Paris-Saclay	www.dataia.eu
IRT SystemX	Écosystème	Palaiseau	www.irt-systemx.fr/fr



Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Keyrus	Entreprise : GE	Levallois-Perret	www.keyrus.fr
LabEx Digicosme	Recherche publique	Paris-Saclay	www.digicosme.lri.fr
LabEx Ecodec (Laboratory of Excellence in Economics and Decision Sciences)	Recherche publique	Palaiseau / Paris-Saclay	www.labex-ecodec.ensae.fr
LabEx SMP (Sciences Maths Paris)	Recherche publique	Paris	www.sciencesmaths-paris.fr/en/The%20FSMP-272.htm
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
Lidex CDS (Center for Data Science)	Recherche publique	Paris-Saclay	www.universite-paris-saclay.fr/en/research/project/lidex-cds
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Orange	Entreprise : GE	Paris	www.orange.fr/portail
Pôle de compétitivité Imaginove	Écosystème	Lyon	www.imaginove.fr
Pôle de compétitivité Systematic	Écosystème	Palaiseau	www.systematic-paris-region.org/fr
Pôle de compétitivité Images et Réseaux	Écosystème	Lannion	www.images-et-reseaux.com
Schneider Electric	Entreprise : GE	Rueil-Malmaison	www.schneider-electric.fr/fr
Seb	Entreprise : GE	Écully	www.groupeseb.com/fr/content/corporate-venture-0
SNCF	Entreprise : GE	Saint-Denis	www.sncf.com/sncv1/fr/print/404
Syllabs	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.syllabs.com
Technicolor	Entreprise : PME	Issy-les-Moulineaux	www.technicolor.com/fr
Telecom ParisTech, LTCI (Laboratoire Traitement et Communication de l'Information)	Recherche publique / Formation	Paris	www.ltc.telecom-paristech.fr
TF1	Entreprise : GE	Boulogne-Billancourt	www.groupe-tf1.fr/fr/communiques
Thales	Entreprise : GE	Courbevoie	www.thalesgroup.com/fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
Neovili	Entreprise : start-up	Paris	www.neovili.com
Programme d'innovation de 42	Formation	Paris	www.42.fr/matrice
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com
Alcméon	Entreprise : start-up	Valbonne	www.alcmeon.com/3/fr
FrenchTech Retail Tech	Renseignements	Paris, Lille, Nantes, Bordeaux, Toulouse	www.retail.lafrenchtech.com
PICOM	Renseignements	Paris	www.picom.fr



Ia | Intelligence artificielle

Définition

L'intelligence artificielle (IA) désigne un ensemble de techniques algorithmiques de traitement de données, qui permettent de recréer ou imiter automatiquement certaines attitudes intellectuelles humaines telles que la mémoire, le raisonnement, la prédiction ou la prise de décision.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ?

L'intelligence artificielle (IA) permet de créer de la valeur à partir de données brutes, typiquement le big data. Elle permet également d'automatiser des processus de prédictions et de prises de décision. Ainsi, l'IA peut être utilisée à diverses fins comme :

- La reconnaissance de sons ou d'images ;
- La détection de similitudes, comme des populations types, des comportements typiques ;
- La détection de vêtements particulièrement appréciés ou non appréciés ;
- L'établissement de liens de cause à effet ;
- La prise automatique de décisions dans le respect de certaines contraintes et certains objectifs (exemples : choisir le meilleur entrepôt où passer commande pour tenir un délai de livraison et minimiser l'impact carbone. Proposer telle pièce vestimentaire à tel client en particulier, ce dernier répondant à telles caractéristiques).

Outre ces quelques exemples d'application, **l'intelligence artificielle est a priori en mesure d'effectuer toute tâche, depuis la création jusqu'aux usages, en passant par la communication. L'IA peut permettre de répondre à tous les enjeux que connaît la filière française de l'Habillement.**

Chiffres clés de cette technologie

Le concept de cerveau informatique est apparu dans les années 1940. L'IA devient une discipline académique en 1956.

Taille du marché

Le marché de l'IA pour les entreprises représente **200-800 M de \$US** en 2016.

Part du marché

En 2016, le **2^e secteur** ayant le plus investi dans l'IA est le secteur du commerce de détail (tous produits confondus, dont les vêtements et accessoires).



Croissance

Les prévisions annoncent **50-65%** de croissance annuelle, et ce jusqu'en 2020. L'industrie manufacturière sera la 2ème plus grosse croissance derrière la filière Santé.

Comment fonctionne cette technologie ?

Par ordre croissant de complexité, il existe trois grands types d'algorithmes d'intelligence artificielle :

- Le « **machine learning** » (exemple d'utilisation : mesurer l'association entre un évènement et des facteurs prédéfinis, susceptibles de l'influencer) ;
- Le « **representation learning** » (exemple d'utilisation : faire de deux images une seule image en 3D) ;
- Le « **deep learning** » (exemple d'utilisation : prédire une tendance à partir de données brutes).

Un algorithme d'IA a besoin de données pour être efficace : il « apprend » de manière itérative et dynamique, il évolue à mesure que les résultats de ses analyses augmentent et changent. Il lui faut donc un seuil minimal (variable) de données brutes pour atteindre son potentiel.

De façon générale, le mécanisme d'un algorithme d'IA fonctionne en deux temps. 1/ Il apprend à regrouper des données en catégories modèles (soit seul, soit à partir d'un modèle préprogrammé). 2/ À partir de celles-ci, il effectue la tâche pour laquelle il est conçu. Pour cela, il calcule toutes les options possibles et choisit les moins éloignées du modèle.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- Le **big data**, qui fournit classiquement sa matière première (les données source) aux algorithmes d'IA.
- L'**IoT**, les **capteurs**, et la **technologie RFID**, pour l'émission, la récolte et le stockage de la quantité massive de données, avec ou sans connexion Internet.
- Le **cloud**, pour le stockage des données.
- La **cybersécurité**, pour garantir la conformité et l'utilisation régulée de l'accès, du stockage et du traitement des données collectées.

Combien coûte cette technologie ?

Le prix varie extrêmement selon la complexité de l'algorithme. À titre d'exemple, la solution Optimove, qui gère la génération automatique d'envois personnalisés aux clients, coûte au minimum 1000 \$US / mois. Cette valeur de base varie selon le nombre de catégories de clients et le nombre de clients dans chaque catégorie.

Quel est le cadre réglementaire associé ?

Les questions juridiques liées à l'IA concernent principalement la propriété des données utilisées et le droit d'accès à celles-ci. Toute entreprise utilisatrice d'une solution d'IA doit encadrer la gestion de la propriété et le droit d'accès, pour ses collaborateurs, mais aussi pour l'entreprise qui lui fournit la solution.

Les autorités compétentes en la matière sont la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) et les autorités européennes (Parlement Européen, Conseil de l'Europe).

Au sein d'une entreprise utilisant l'IA, il est obligatoire d'être en règle avec les directives européennes et les lois nationales. Les principales réglementations sont les suivantes :

- La géolocalisation des personnes est encadrée : il existe notamment un droit à la désactivation du suivi (le « silence des puces »).
- Le 25 mai 2018, le nouveau règlement européen sur la protection des données personnelles (GDPR) sera applicable. Il garantit le droit à l'effacement et à la portabilité de certaines données, et limite l'utilisation de celles-ci au consentement des personnes concernées.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Pré-requis :

- L'intégration de solutions algorithmiques d'IA suppose de récolter un nombre suffisant de données et a priori d'investir ainsi dans le big data, pour bénéficier de résultats optimaux.
- De plus, l'utilisation d'un algorithme d'IA requiert l'accès de l'entreprise fournisseur aux données source. La propriété de celles-ci, le droit d'accès et le droit d'utilisation sont autant de points de vigilance à négocier avec l'entreprise fournisseur.

Facteurs clés de succès :

L'IA doit répondre à des problématiques bien définies de l'entreprise. Le choix de l'algorithme doit se faire de manière éclairée et cela nécessite une formation du management aux bases de l'IA, et peut être complété par l'embauche d'un professionnel.

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Informations, conseil

- Il existe des solutions logicielles de gestion des droits d'accès aux données (« Gestion des Droits Numériques (GDN) », « Digital Rights Management (DRM) », « Identity and Access Management (IAM) »...).
- La CNIL, l'entreprise International Data Corporation (IDC) et le cabinet Tractica proposent des accompagnements quasi sur-mesure des entreprises, dans l'intégration de solutions d'IA conformes aux lois et en accord avec les enjeux de chaque filière, chaque typologie d'entreprise, chaque budget.
- La CNIL met à disposition sur son site des guides de compréhension des textes de loi ou d'intégration, déclinés selon le destinataire (exemple de document : « Ce qui change pour les sous-traitants »)

Fournisseurs de solutions

- De nombreux algorithmes puissants de deep learning sont disponibles en open source (exemple : Torch).
- De nombreuses entreprises offrent des solutions clés en main selon le but recherché. Par exemple, il existe des algorithmes pour : le passage à une stratégie omnicanale, la personnalisation du marketing... (exemple : Optimove.)

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises leaders

-  Les GAFAM (Google, Amazon, Facebook, Apple, Microsoft)
-  Baidu
-  IBM

Les algorithmes d'IA étant par nature très divers, cette technologie est très propice à l'essor de start-ups. Ainsi, plusieurs centaines sont considérées intéressantes par ces entreprises leaders.

Centres de recherche

-  1^{er} : la Chine, avec 5 Mds de \$US
-  2^e : les USA, avec 4 Mds de \$US
-  3^e : la Corée du Sud, avec 0,8 Mds de \$US

Les centres de recherche les plus avancés en IA sont :

-  AAAI, Google Brain, Facebook AI Research, Open AI, MIT, Stanford University



Ia | Intelligence artificielle

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE



Entreprise **STITCH FIX**
(start-up de stylisme en ligne, multimarque)

- Utilisations**
- Envoi de vêtements personnalisés selon les goûts, habitudes et localisation des clients ;
 - Création de vêtements personnalisés selon les goûts des clients.



Pays : 
Date de création : **2011**
Nombre d'employés : **2 400 en 2017**
Chiffre d'affaires : **Non publié. Estimation de Forbes, 2015 : 200 M \$US**

Détails

L'activité de Stitch Fix repose principalement sur l'utilisation de l'IA, et ce depuis sa création en 2011. Dans une volonté de transparence, elle met à disposition sur Internet son fonctionnement et la description des algorithmes qu'elle utilise.

Une première série d'algorithmes lui permet de personnaliser les styles :

L'entreprise fonctionne à partir des goûts personnels, des habitudes de consommation et des activités de ses clients. Chaque client construit son profil en renseignant sur le site de Stitch Fix ses mensurations, sa morphologie, ses goûts vestimentaires et ses habitudes de consommateur. Ces renseignements sont de différentes natures : données chiffrées, notations qualitatives de pièces du site, textes descriptifs des besoins (exemple : « j'ai besoin d'une tenue pour un mariage »), images aimées sur Pinterest, etc. Enfin, le client choisit une date de première livraison.

À partir de ces informations, un algorithme d'IA détermine l'entrepôt Stitch Fix optimal en termes de calendrier, de distance au client et de pièces qu'il contient.

Une fois l'entrepôt choisi, des algorithmes d'IA sélectionnent des vêtements et accessoires parmi son inventaire. *Premièrement, les pièces ayant déjà été envoyées au client ou disposant d'attributs qui ne plaisent pas au client sont éliminées. Ensuite, les algorithmes se basent sur les caractéristiques explicites du client (renseignées par son profil et ses notations par exemple), et sur la déduction de caractéristiques implicites (exemple : pièces aimées par des clients aux caractéristiques similaires). Ils sélectionnent ainsi un nombre de pièces potentielles.*

Une fois cette sélection faite, un algorithme d'IA détermine le styliste (humain) à qui l'envoyer. Ceci s'effectue en fonction de la disponibilité des stylistes, de l'historique de l'affinité des clients pour les choix du styliste, etc. Une fois le styliste sélectionné, il obtient des informations sur le client et se charge de choisir cinq pièces de la sélection à lui envoyer pour essayage.

En plus de ce traitement individuel, sur la base des données laissées par l'ensemble des clients, Stitch Fix utilise d'autres algorithmes d'IA pour anticiper la demande et gérer les inventaires.

Une deuxième série d'algorithmes lui permet de créer de nouveaux vêtements, personnalisés :

Stitch Fix fait appel aux algorithmes de l'entreprise Hybrid Design. Les étapes sont les suivantes. Chaque pièce est caractérisée par un certain nombre d'attributs (matière, motif, forme du col, dimensions, etc.). Les commentaires d'un client sont combinés pour déterminer les attributs qu'il apprécie le plus. En combinant ceci à un peu d'aléatoire éclairé, neuf nouvelles pièces sont créées par les algorithmes d'IA. (NB : au départ, étant donnée l'envergure des produits Stitch Fix à date, le nombre de possibilités de nouveaux styles pour un vêtement est de 30 000 milliards.) Des designers (humains) sont alors en charge de sélectionner les pièces les plus à même de plaire et valident ces créations issues d'algorithmes.

Aujourd'hui, après 5 ans d'activité, Stitch Fix réalise 3% du chiffre d'affaires mondial de la vente d'Habillement en ligne auprès de la génération des millennials. Ainsi, la start-up se place notamment devant Asos. Dans son personnel, elle compte 80 « Data Scientists » et, en tant que « Chief algorithms officer », l'ancien vice-président des Data science de Netflix (Eric Colson).

Avantages

- Une connaissance fine et évolutive de chaque client, comme de « l'entité » formée par l'ensemble des clients ;
- Une offre complètement personnalisée ;
- Une optimisation de la logistique

Difficulté

Le traitement d'informations de sources très différentes (chiffres, images, mots, notations qualitatives...) et donc le recours nécessaire à de nombreux algorithmes différents.



Ia | Intelligence artificielle

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

FABRICATION

LOGISTIQUE

DISTRIBUTION

COMMUNICATION

Entreprise **CYPHEME**

Utilisation Lutte contre la contrefaçon.



Pays : 

Date de création : **2014**

Nombre d'employés : **5 en 2014**

Chiffre d'affaires : **0 (en démo) en 2017**

Détails

Née en 2014 de l'association de trois Français et deux Chinois, Cypheme s'est initialement développée en Californie aux États-Unis. Puis l'entreprise s'est installée en Chine, où la contrefaçon est très développée dans de multiples secteurs (mode, électronique, cosmétique, santé, alcools, etc.). En 2015, Cypheme a créé une application mobile permettant aux consommateurs de vérifier en direct l'authenticité d'un produit en vente. « *Nous avons développé une technologie qui permet d'analyser la micro-structure du papier avec un smartphone* », résume Pierre Guinaudeau, co-fondateur.

En détail, la solution technologique Cypheme lie deux outils :

1/ une étiquette en papier, vendue par Cypheme, apposée sur le produit de marque ou son packaging par un fabricant officiel ou le personnel de Cypheme ;

2/ un algorithme d'IA basé sur des réseaux de neurones (un des types d'algorithmes de deep learning), développé par Cypheme, capable d'analyser la microstructure du papier de cette étiquette (i.e., la direction et la position des fibres de papier).

Par nature, chaque microstructure est unique. Elle représente donc un identifiant de l'étiquette. L'entreprise a imprimé un certain nombre d'étiquettes, et enregistré dans sa base de données sur cloud l'ensemble des microstructures de leurs fibres. Ainsi, un client face à un produit portant une étiquette de type Cypheme n'a qu'à prendre cette dernière en photo *via* l'application de l'entreprise. La photographie est analysée par l'algorithme d'IA, capable de reconnaître la microstructure associée en moins d'une minute. Si cette microstructure fait partie de la base de données Cypheme, alors le produit vendu est identifié comme authentique. Dans le cas contraire, le client sait qu'il est face à une contrefaçon.

En 2017, Cypheme a levé au total 1,2 M€ auprès de plusieurs business angels pour se développer. Elle a déjà contractualisé avec de grandes marques pour les années à venir, et vise à se développer en Afrique, en Inde et au Moyen-Orient.

Avantages

- Cette utilisation de l'IA permet aux clients d'une marque d'identifier eux-mêmes et en direct l'authenticité d'un produit.
- La solution Cypheme est une innovation plus sûre que celles de ses concurrents. « *Il suffit d'un peu de matériel pour copier un hologramme, le RFID ou un QR code, qui constituent l'essentiel des outils de lutte contre la contrefaçon à l'heure actuelle. Notre technologie a cela d'unique qu'elle est impossible à copier.* » Hugo Garcia-Cotte, co-fondateur.
- La solution Cypheme est plus rapide que celles de ses concurrents. Le niveau de précision de l'analyse de l'étiquette équivaut à celui usuellement obtenu grâce à l'usage d'un microscope infrarouge directement sur l'emballage, alors que l'analyse Cypheme ne nécessite qu'une simple caméra de téléphone.

Difficulté

L'achat des étiquettes Cypheme ou l'intervention directe de l'entreprise sur la chaîne de production représente un surcoût pour les marques clientes.



Ia | Intelligence artificielle

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Réseau social

Entreprise **FACEBOOK**

Utilisations Les utilisations que fait Facebook de l'IA sont très nombreuses et diverses. Il s'agit d'un des segments majeurs de la recherche de l'entreprise, qu'elle développe sur sa plateforme « DeepFace ». À titre d'exemple, une seule utilisation est présentée ici : la reconnaissance faciale, et donc l'identification d'individus.



Pays :

Date de création : **2004**

Nombre d'employés :
20 658 en 2017

Chiffre d'affaires :
> 8 Mds \$US en 2017



Vidéo de présentation de DeepFace

Détails

Il existe de très nombreux algorithmes de reconnaissance faciale. L'efficacité de celui de Facebook vient de la gigantesque base de données d'entraînement dont il dispose : toutes les photos taguées du site. Fin 2008 (soit 2 ans après l'ouverture du réseau social au grand public), plus de 10 milliards de photographies étaient en ligne sur le site.

L'estimation pour 2013 est de plus de 200 milliards de photographies. Parmi elles, toutes les photos taguées ont servi et servent de base de données d'apprentissage à l'algorithme d'IA auto-apprenant de Facebook. Cette base de données, par rapport aux autres, a l'avantage de fournir pour une même personne un très grand nombre de prises de vue, sous des angles, des lumières et des expressions différentes.

Avantages

Une précision de reconnaissance faciale de plus de 97% à ce jour. Ceci est presque autant que l'œil humain, et plus de 10% plus précis que l'algorithme de reconnaissance faciale du FBI.

Difficulté

Facebook a eu plusieurs ennuis juridiques suite au caractère controversé de son logiciel de reconnaissance faciale. En effet, celui-ci peut être considéré comme mettant en péril la protection de la vie privée, puisqu'il scanne automatiquement tous les visages des photographies. Les règlements de certains pays ont forcé l'entreprise à faire évoluer ses algorithmes vers de nouvelles versions. Ainsi, les produits Facebook diffèrent d'un pays à l'autre.

Par exemple, son application « Moments » (une application de partage de photographies) est sortie aux États-Unis en 2015. Or, pour pouvoir la lancer en France, en Europe et au Canada, Facebook a dû modifier le code original de l'application. Ce dernier identifiait automatiquement les visages des photographies partagées, sans accord préalable des individus. La version rectifiée effectue toujours des liens entre photographies similaires, mais c'est à l'utilisateur de choisir d'identifier ou non les personnes des photographies.

Des poursuites contre Facebook au sujet de son algorithme de reconnaissance faciale sont aujourd'hui encore en cours dans certains états nord-américains.



Ia | Intelligence artificielle

SOURCES

Rapports et textes de loi

- « Artificial Intelligence Market Forecasts » Tractica, 2017 (source utilisée par BPI France, Microsoft Ideas, usine-digitale.fr, economie.gouv.fr)
- « Artificial Intelligence Market Forecasts 2016-2025 Across 27 Industry Sectors », Nasdaq GlobeNewswire, 03/2017 ;
- « Artificial Intelligence Market Report 2016 », Research and Markets, 15/12/2016
- « Technologies clés 2020 », DGE
- « Worldwide Semiannual big data and Analytics Spending Guide », International Data Corporation, 2017
- « Worldwide Semiannual Cognitive/Artificial Intelligence Systems Spending Guide », International Data Corporation et Salesforce, 10/2016
- Commission européenne, consilium.europa.eu
- Droit communautaire, eur-lex.europa.eu

Articles de presse

- « Cypheme lève 1,2 million d'euros pour endiguer la contrefaçon », Elsa Trujillo, Le Figaro, 09/05/2017
- « Data is giving rise to a new economy », The Economist, 06/05/2017
- « En croisade contre la contrefaçon, Cypheme lève 1.2 millions d'euros », Alain Ruello, Les Echos, 18/05/2017
- « Ruée sur l'intelligence artificielle... un business de 11 milliards de dollars en 2024 », Julien Bergounhoux, L'Usine Digitale, 14/04/2016
- « Stitch Fix: The \$250 Million Startup Playing Fashionista Moneyball », Ryan Mac, Forbes, 01/06/2016

Sites internet

- « 10 chiffres clés sur l'intelligence artificielle », Renaud, www.objetconnecte.com, 22/06/2016
- « Chiffres réseaux sociaux – 2017 », Thomas Coëffé, Blog du modérateur, 11/07/2017
- « Cypheme : à l'assaut de la contrefaçon », INPI
- « Cypheme, la startup française qui «monte au front» contre la contrefaçon chinoise », Guillaume Series, ZDNet, 04/05/2016
- « Facebook's Facial Recognition Software Is Different From The FBI's. Here's Why », Naomi Lachance, NPR, 18/05/2016
- « How Adore Me used AI to double its active customers », Hilary Milnes, Digiday UK, 13/07/2017
- « Infographie : comprendre le marché de l'intelligence artificielle », 11/10/2016, BPI France
- « Stitch Fix is letting algorithms help design new clothes—and they're allegedly flying off the digital racks », Dave Gershgorin, Quartz, 16/07/2017
- « Stitch Fix révolutionne l'achat de mode féminine », Flore Fauconnier, 24/03/2015, journaldunet.com
- « Why Facebook is beating the FBI at facial recognition », Russell Brandom, The Verge, 07/07/2014
- algorithms-tour.stitchfix.com
- L'ensemble du site de la CNIL
- research.fb.com
- Sites Internet des entreprises citées
- Wikipédia

Bases de données

Scopus

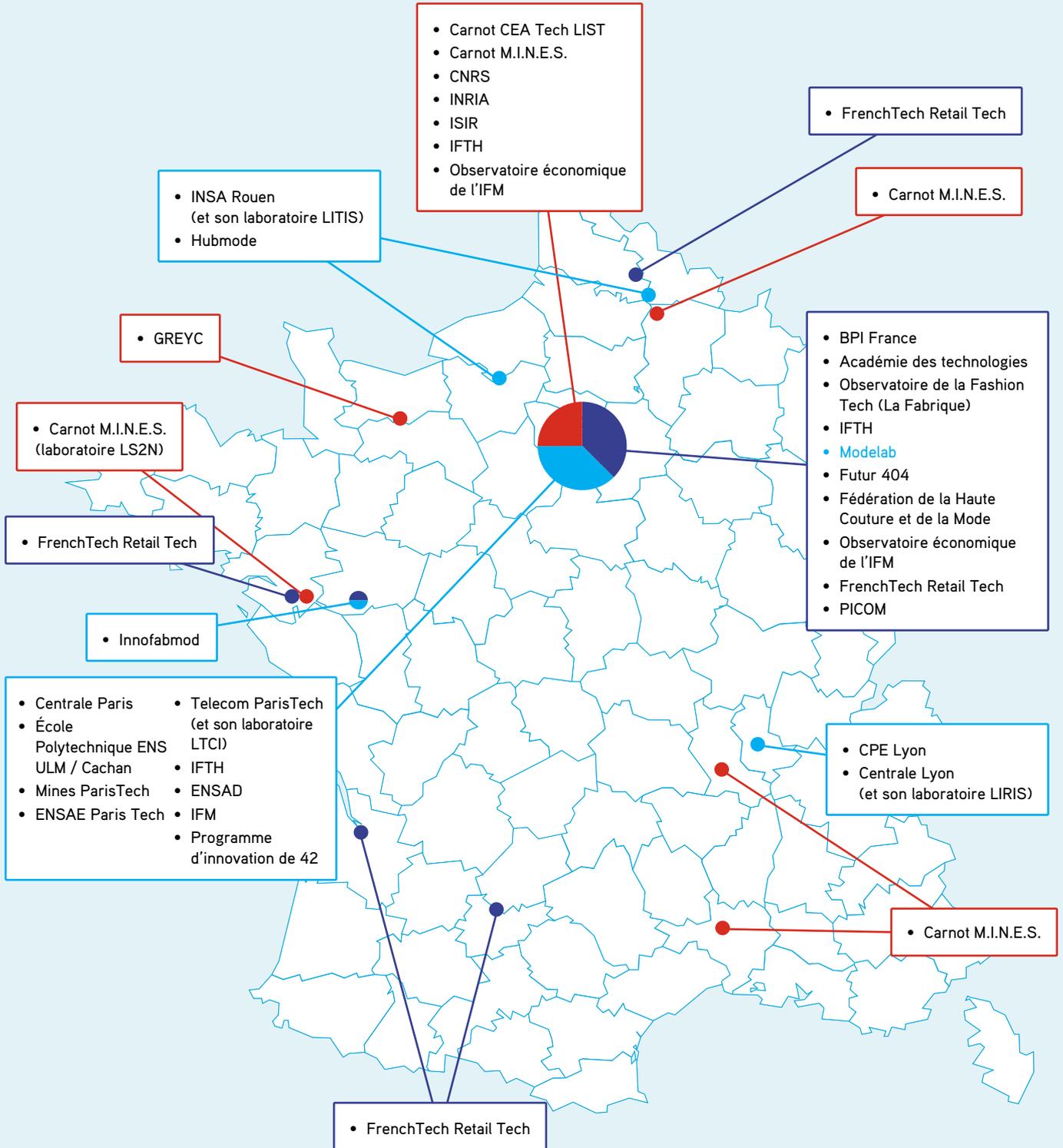
Autres

- Entretiens Alcimed
- Venn Diagram



Ia | Intelligence artificielle

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie

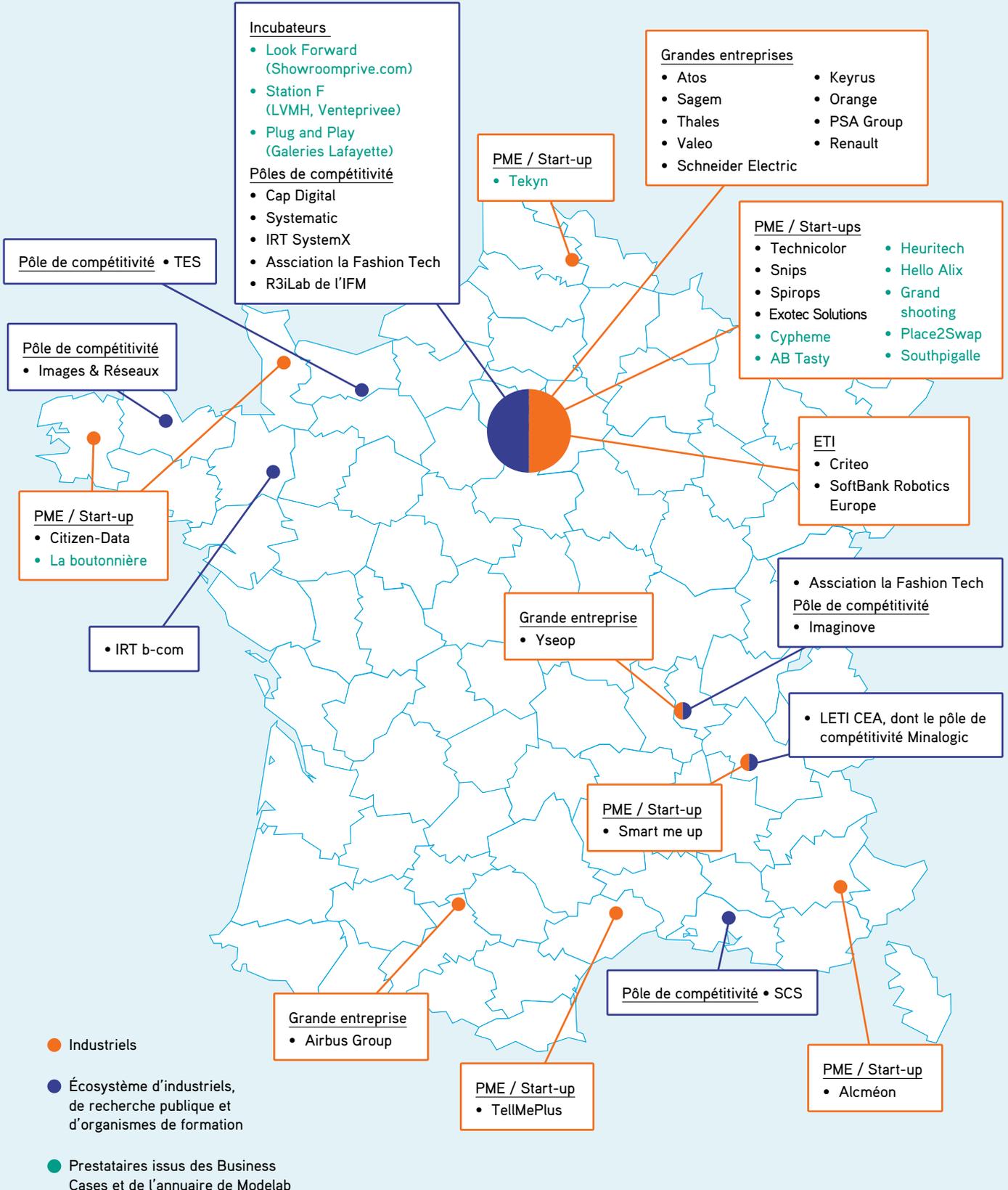


- Renseignements
- Recherche publique
- Organismes de formation



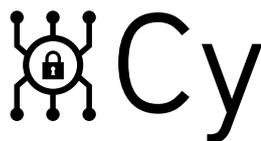
Ia | Intelligence artificielle

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
AB Tasty	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.abtasty.com/fr
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Airbus Group	Entreprise : GE	Toulouse	www.airbus.com
Arcure	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.arcure.net
Atos	Entreprise : GE	Bezons	www.atos.net/fr
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Carnot CEA Tech LIST	Recherche publique	Paris-Saclay	www-list.cea.fr
Centrale Lyon et le LIRIS (Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'information)	Recherche publique / Formation	Écully	www.ec-lyon.fr/recherche/ laboratoires/liris
Carnot M.I.N.E.S.	Rech. publique / Formation	Alès, Douai, Paris, Saint-Etienne	www.carnot-mines.eu/fr
Centrale Paris	Formation	Paris-Saclay	www.centralesupelec.fr
Citizen-Data	Entreprise : Start-up / PME	Brest	www.cityzendata.com
CNRS	Recherche publique	Paris	www.cnrs.fr/fr/page-daccueil
CPE Lyon (École supérieure de chimie physique électronique de Lyon)	Formation	Lyon	www.cpe.fr
Craft AI	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.craft.ai
Criteo	Entreprise : ETI	Paris	www.criteo.com/fr
Cypheme	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.cypheme.com
Daco	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.daco.io/fr
Dassault Systèmes	Entreprise : GE	Paris	www.3ds.com/fr
Dataiku	Entreprise : Start-up / PME	Paris (Siège à New York, mais fondateurs français)	www.dataiku.com
École Polytechnique	Formation	Palaiseau	www.polytechnique.edu
ENSAD	Formation	Paris	www.ensad.fr
ENS ULM / Cachan	Formation	Paris	www.ens.fr
ENSAE Paris Tech : École nationale de la statistique et de l'administration économique	Formation	Paris-Saclay	www.ensae.fr
Exotec Solutions	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.exotecolutions.com
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
GREYC : Groupe de recherche en informatique, image, automatique et instrumentation de Caen	Recherche publique	Caen	www.greyc.fr
Grand Shooting			www.grand-shooting.com/fr
Hello Alix	Entreprise : Start-up / PME	Nord – Île de France	www.alix.chat
Heuritech	Entreprise : Start-up / PME	Nord – Île de France	www.heuritech.com
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
IFTH	Recherche publique Formation/Renseignements	Partout en France	www.ifth.org
FrenchTech Retail Tech	Renseignements	Paris, Lille, Nantes, Bordeaux, Toulouse	www.retail.lafrenchtech.com
PICOM	Renseignements	Paris	www.picom.fr
Innofabmod	Formation / renseignements	Cholet	www.pole-mode.fr
INRIA (Institut national de recherche en informatique)	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
INSA ROUEN + LITIS, (Laboratoire d'Informatique, de Traitement de l'Information et des Systèmes)	Recherche publique / Formation	Rouen	www.insa-rouen.fr/recherche/ laboratoires/litis
IRT b-com	Écosystème	Cesson-Sévigné	www.b-com.com/fr
IRT SystemX	Écosystème	Palaiseau	www.irt-systemx.fr/fr
ISIR (UPCM / CNRS) Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique-cobotique	Recherche publique	Paris	www.isir.upmc.fr
Southpigalle	Entreprise : start-up	Paris	www.southpigalle.io

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Alcmeon	Entreprise : start-up	Valbonne	www.alcmeon.com/3/fr
Keyrus	Entreprise : GE	Levallois-Perret	www.keyrus.fr
La Boutonnière	Entreprise : Start-up / PME	Bretagne Normandie	www.la-boutonniere.com
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
LETI CEA (dont le pôle de compétitivité Minalogic)	Écosystème	Grenoble	www.leti-cea.fr/cea-tech/leti/Pages/Accueil.aspx
Look Forward	Écosystème	Nord – Île de France	www.lookforwardproject.com
Mines ParisTech	Rech. publique / Formation	Paris	www.mines-paristech.fr
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/l-observatoire-de-la-fashion-tech
Orange	Entreprise : GE	Paris	www.orange.fr/portail
Pôle de compétitivité Cap Digital	Écosystème	Paris	www.capdigital.com
Pôle de compétitivité Images et Réseaux	Écosystème	Lannion	www.images-et-reseaux.com
Pôle de compétitivité Imaginove	Écosystème	Lyon	www.imaginove.fr
Pôle de compétitivité Minalogic	Écosystème	Grenoble	www.minalogic.com
Pôle de compétitivité Systematic	Écosystème	Palaiseau	www.systematic-paris-region.org/fr
Pôle de compétitivité SCS : Solutions communicantes sécurisées	Écosystème	Rousset	www.pole-scs.org
Pôle de compétitivité TES (transactions électroniques sécurisées)	Écosystème	Colombelles	www.pole-tes.com
Place2Swap			www.place2swap.fr
Groupe PSA	Entreprise : GE	Rueil-Malmaison	www.groupe-psa.com/fr
Renault	Entreprise : GE	Boulogne-Billancourt	www.renault.fr
Safran (ancien Sagem)	Entreprise : GE	Rueil-Malmaison	www.safran-electronics-defense.com/fr
Schneider Electric	Entreprise : GE	Rueil-Malmaison	www.schneider-electric.fr/fr
Smart me up	Entreprise : Start-up / PME	Meylan	www.smartmeup.org
Snips	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.snips.ai
SoftBank Robotics Europe (filiale d'une société japonaise)	Entreprise : ETI	Paris	www.softbankrobotics.com/emea/fr
Spirops	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.spirops.com
Syllabs	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.syllabs.com
Technicolor	Entreprise : Start-up / PME	Issy-les-Moulineaux	www.technicolor.com/fr
Tekyn	Entreprise : PME / Start-up	Lille	www.tekyn.com
Telecom ParisTech, LTCI (Laboratoire Traitement et Communication de l'Information)	Rech. publique / Formation	Paris	www.ltcι.telecom-paristech.fr
Tellmeplus	Entreprise : Start-up / PME	Montpellier	www.tellmeplus.com
Thales	Entreprise : GE	Courbevoie	www.thalesgroup.com/fr
Valeo	Entreprise : GE	Paris	www.valeo.com
Yseop	Entreprise : GE	Lyon	www.yseop.com/fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www..ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com
Programme d'innovation de 42	Formation	Paris	www.42.fr/matrice



Cy | Cybersécurité

Définition

Les technologies de cybersécurité (ou sécurité du numérique) regroupent principalement le big data, l'intelligence artificielle, la signature électronique, le chiffrement des données (ou techniques de cryptographie) et la blockchain. Les deux premières disposant de leur propre fiche, seules les trois dernières sont étudiées ici. Ces technologies sont utilisées pour assurer la disponibilité et/ou la confidentialité et/ou l'authenticité de données et de transactions réalisées en ligne.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ? (1)

Du point de vue des enjeux client :

- Par définition, la cybersécurité permet de **sécuriser les données client-s**.
- La cybersécurité permet de **proposer de nouveaux services**, via la blockchain.
- Par la même technologie, la cybersécurité permet de **garantir la transparence des produits**.

Du point de vue des enjeux entreprise :

Les trois technologies de cybersécurité citées permettent aux entreprises de **rester maître de leur data**.

Du point de vue des enjeux intra-filière :

La technologie blockchain en particulier permet d'**assurer la traçabilité des produits**.

Comment fonctionne cette technologie ?

Les 3 technologies de cybersécurité garantissent la protection de l'ensemble des utilisateurs, réseaux, dispositifs, logiciels, processus, informations en mémoire ou en cours de transmission, applications, services et systèmes qui peuvent être raccordés directement ou indirectement à des réseaux.

- **La signature électronique** consiste en l'attribution d'un identifiant unique à une donnée, qui reste le même tant que la donnée ne subit aucune modification. Ainsi, la signature électronique permet de garantir l'intégrité d'une donnée. Concrètement, elle peut être construite par l'application d'une fonction, dite de hachage, sur la donnée en question.
- **Le chiffrement et déchiffrement des données** consistent à ne permettre l'accès à des données qu'à l'(qu'aux) expéditeur(s) et au(x) destinataire(s) choisi(s). L'accès est permis par l'utilisation d'une ou plusieurs clés. Il existe différentes méthodes de chiffrement plus ou moins complexes et inviolables, selon les systèmes d'attribution des clés et les formats de clés choisis.
- **La blockchain ou « chaîne de blocs »** repose sur l'utilisation du chiffrement des données et l'utilisation des utilisateurs du réseau directement. Elle fournit une base de données sous forme de blocs, retraçant l'historique des actions sur les données initiales.

Toutes ces technologies font appel à des contrôles d'identité des utilisateurs, d'intégrité et de validité des données. Concrètement, elles utilisent des « clés » : une série de bits plus ou moins longue (classiquement 1024). Très souvent, à une donnée est associé un couple de clés : une clé privée (vaut pour signature de l'auteur ou pour identifiant d'une donnée spécifique, elle est unique et inconnue des destinataires) et une clé publique (elle est unique, liée à la clé privée et connue de tous les destinataires potentiels). Pour vérifier qu'une donnée est associée à un auteur, ou bien pour y avoir droit d'accès, le destinataire va entrer la clé publique. Un programme de reconnaissance se lance. Si et seulement si la clé publique est celle associée à la clé privée de l'auteur, alors l'accès est possible et la provenance des données est garantie.

Chiffres clés de cette technologie

Les problématiques de cybersécurité ont émergé avec les attaques. La première recensée s'appelle « The Morris Worm » et date de 1988.



Taille du marché

Toutes technologies confondues (dont big data et IA), la cybersécurité représente un marché de **~120 Mds de \$US** en 2016.



Croissance

Une croissance à **deux chiffres** jusqu'en 2020, portée par le développement de l'IoT.

Prévision : un marché représentant **200-250 Mds de \$US** en 2021.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- **Le big data**, qui se doit d'être stocké dans des conditions de sécurité respectant lois et stratégie d'entreprise.
- **L'IA**, dont les algorithmes peuvent servir le hacking comme la cybersécurité.
- **L'IoT**, étant donné que les objets connectés se multiplient et représentent autant de matériel pouvant être piraté.
- **La RFID** (et technologies associées : NFC, QR codes...), en tant que technologie permettant d'activer des lectures/écritures de données à distance.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

Combien coûte cette technologie ?

Les coûts sont peu estimables, ils sont à déterminer en fonction des services particuliers recherchés.

Quel est le cadre réglementaire associé ?

- Les entreprises développant des méthodes de sécurisation des données numériques doivent répondre à la norme ISO 27001 depuis 2005 (dernière révision en 2013) : « Technologies de l'information - Techniques de sécurité - Systèmes de gestion de sécurité de l'information - Exigences ».
- Outre ce cadre général, la législation est aujourd'hui peu développée. En particulier, la blockchain fait face à un vide réglementaire qui compromet actuellement le développement rapide de son utilisation dans certains domaines, notamment pour les applications financières de grande envergure.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Pré-requis :

- Le choix de technologies de cybersécurité doit être adapté pour satisfaire aux applications concrètes propres à l'entreprise. Aussi le déploiement de ces technologies doit être **pensé en amont**, pour s'inscrire dans la stratégie de l'entreprise.
- Par ailleurs, la mise en place de technologies de cybersécurité requiert la **formation de l'ensemble du personnel de l'entreprise**, pour assimiler les bonnes pratiques quotidiennes (exemple : ouverture de pièces jointes) ainsi que les manœuvres plus ponctuelles (exemple : écriture sur la blockchain).

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Informations, conseil

- À propos de la signature électronique et du chiffrement des données transitant sur Internet, l'ANSSI a mis en place différents guides de recommandations. Ils sont destinés à accompagner les services informatiques des entreprises dans l'intégration et l'utilisation des protocoles de sécurisation classiques.
- Par ailleurs, l'ANSSI réalise une veille ouverte et organise régulièrement des événements visant à informer les professionnels des avancées législatives et technologiques relatives à la sécurité des données des entreprises.

Fournisseurs de solutions

- De nombreux logiciels de cybersécurité génériques peuvent servir de cadre de base à la cybersécurité d'une entreprise. Ces logiciels ne sont pas (ou très peu) personnalisables.
- Au contraire, il existe des entreprises fournissant des services de gestion (voire d'aide à l'intégration) sur mesure de la cybersécurité en entreprise. Les solutions proposées sont construites selon les activités et la stratégie de l'entreprise client. (Exemple d'entreprise fournisseur : Blockchain Partners en France.)
- Microsoft a développé un *framework* (terme désignant une architecture de base logicielle) *open source* de blockchain, baptisé Coco. Un livre blanc l'accompagne. Cette initiative vise à faciliter et donc accélérer le déploiement des systèmes de blockchain en entreprise. Le but affiché est de permettre aux entreprises de se concentrer sur le développement de leurs cas concrets d'utilisation plutôt que sur la structure support de la technologie.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises leaders en cybersécurité

Dans le monde

-  Check Point Software Technologies
-  Palo Alto Networks
-  Symantec
-  Trend Micro
-  Fortinet

En France

-  Orange Business Services
-  Atos
-  Cap Gemini
-  IBM
-  Airbus CyberSecurity

Centres de recherche

-  1^{er} : USA
-  2^e : UK
-  3^e : Chine

NB - Ce classement vaut pour les articles sur la « blockchain » et ceux sur la « cybersecurity ».

Cy | Cybersécurité

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE



Entreprises

- **BABYGHOST**
- **BITSE**

Utilisation Présentation de l'histoire des pièces d'un défilé, par utilisation conjointe de la blockchain et de puces Near Field Communication (NFC).

BABYGHOST

Pays :

Date de création : **2010**

Nombre d'employés : **Non publié**

Chiffre d'affaires : **Non publié**



Pays :

Date de création : **2013**

Nombre d'employés : **Non publié**

Chiffre d'affaires : **Non publié**

Détails

La marque Babyghost, en partenariat avec l'entreprise BitSE, a présenté son projet « FashTech » lors du défilé printemps-été 2017, à la Fashion Week de Shanghai.

FashTech a permis à tous les spectateurs du défilé de connaître l'histoire des vêtements de leur choix. Voici le processus :

- Chaque pièce (vêtement et accessoire) est pourvue d'une puce NFC ou d'un code QR.
- Chaque puce contient un couple de clés : une clé publique (commune à toutes les pièces du défilé, elle est caractéristique de l'évènement) et une clé privée (correspondant aux blocs de la blockchain retraçant la « vie » de la pièce portant la puce).

- Chaque spectateur dispose d'un smartphone sur lequel est installée l'application « VeChain », développée par BitSE. *VeChain est une solution de gestion des données sur cloud utilisant la blockchain. L'application est vendue comme répondant à quatre fins: lutter contre la contrefaçon ; gérer la chaîne logistique ; effectuer les points / les bilans management ; proposer des expériences au client. Chacune de ces quatre fonctions peut être accessible et utilisée indépendamment ou en synergie. Une vidéo présentant une application de VeChain à la filière textile est disponible sur ce site en haut de page : www.vechain.com/#/.*
- Une fois le smartphone positionné en direction d'une pièce, l'application VeChain détecte la présence de sa puce et retranscrit au spectateur toutes les données issues des blocs reliés à la clé privée de la pièce. Ainsi, tout spectateur peut se rendre compte de l'histoire de la pièce : du cheminement des matières premières jusqu'au produit final porté devant lui, en passant par le nom du créateur, l'histoire du processus de création, etc.

Avantages

- FashTech a permis d'offrir une expérience client personnalisée et très complète. Ce projet est un exemple illustrant comment la blockchain permet d'une part de se rapprocher du client, et d'autre part de répondre à certaines de ses attentes (ici, la transparence). « *The customer wants to know that the connection between them and the brand is real, and that their products are real.* » – Sunny Lu, COO (Directrice des Opérations, ou Chief Operating Officer) de BitSE.
- En cas de revente, il est possible au vendeur (professionnel comme particulier) de fournir les données de l'application VeChain comme preuve de l'authenticité de la pièce. Si la revente est faite par un particulier, il lui est également possible d'ajouter sa propre expérience d'utilisation de la pièce à la blockchain.
- Cet exemple a donné une preuve de l'utilité de la blockchain pour la filière de l'Habillement, qui par ailleurs se montre déjà attentive aux développements de cette technologie : « *The best way to know if a technology is impacting the world is by seeing if that technology can be monetized, and even before the launch we had signed some contracts with clients.* » – Sunny Lu.

Difficulté

L'application VeChain se différencie en ce qu'elle associe trois technologies : NFC, code QR et blockchain. Aussi, adopter ce genre de pratique nécessite une triple intégration.



ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filières actuellement concernées
(en développement) Luxe, assurance

Entreprise EVERLEDGER (start-up)

Utilisation Construction d'un répertoire des diamants (origine, caractéristiques, etc.)



Pays :

Date de création : 2015

Nombre d'employés :
120 en 2016

Chiffre d'affaires :
Non publié



Vidéo de présentation d'Everledger par la CEO

Détails

Everledger a été créée en 2015 par Leanne Kemp. Il s'agit d'une entreprise développant un système de blockchain complexe, destiné à pouvoir identifier de manière unique un produit dont l'origine compte, et tracer dans le temps son évolution.

Comme premier secteur d'application, Everledger s'est attaquée au commerce du diamant. Partant du constat que la contrefaçon et le vol de ces produits font perdre chaque année plusieurs milliards de dollars US aux assureurs, Kemp a proposé d'utiliser sa technologie pour associer à chaque diamant un identifiant unique, basé sur ses caractéristiques (plus de 40 sont utilisées aujourd'hui). Cette information est répertoriée dans une blockchain et devient un certificat de suivi du diamant, depuis la mine jusqu'au bijou.

À ce jour, 1 000 000 de diamants ont été référencés, grâce au soutien de nombreux centres de certification mondiaux et de quatre grandes compagnies d'assurance britanniques (dont Barclays).

Cette application a été rendue possible par la mise en commun des données de toute la chaîne de distribution du diamant.

Leanne Kemp a pour projet d'étendre l'application d'Everledger à la surveillance d'autres produits de luxe, comme le vin par exemple.

Par ailleurs, elle compte enrichir son algorithme pour pousser plus loin la traque de la fraude.

Avantages

- La technologie développée par Everledger a permis la mise en commun de données qui n'étaient auparavant pas partagées. En particulier, les compagnies d'assurance concurrentes ont participé à la constitution du répertoire, étant donné que son accès était réglementé, son contenu infalsifiable et sa gestion décentralisée (voir le principe de la blockchain en première page : son utilisation repose sur l'action simultanée et indépendante de tous les acteurs du réseau).
- Après une déclaration de perte ou de vol, si le diamant réapparaît, l'assureur ayant indemnisé son client pourra l'identifier et récupérer son bien.
- L'utilisation de la blockchain permet une traçabilité complète et infalsifiable des produits. Pour aller plus loin, elle peut même servir d'outil de contrôle de légalité : Everledger utilise actuellement sa technologie pour surveiller les diamants de provenance illégale, comme certaines zones de guerre. Par ailleurs, Kemp compte coupler l'algorithme d'Everledger à des algorithmes de reconnaissance d'images, afin de pouvoir découvrir quand et où exactement les éventuelles fraudes ont lieu. A ce jour, ces différentes possibilités offertes par la technologie de l'entreprise ont attiré l'intérêt de plusieurs gouvernements et donneurs d'ordre.

Difficultés

- Everledger requiert la participation de tous les acteurs de la chaîne de distribution. Initialement, pour renseigner les données sur les produits ; ensuite, pour fournir régulièrement la puissance de calcul nécessaire à l'accès à et à l'évolution de la blockchain.
- Pour être facilement accessible et offrir un contenu lisible par toutes les personnes autorisées, la blockchain peut demander l'intégration simultanée d'autres technologies comme la RFID, les QR codes, etc.



SOURCES

Livres

« Loi type de la CNUDCI sur les signatures électroniques et Guide pour son incorporation 2001 », Nations Unies, Commission pour le droit commercial international, 2002i

Rapports et textes de loi

- « Blockchain Market by Provider, Application (Payments, Exchanges, Smart Contracts, Documentation, Digital Identity, Clearing and Settlement), Organization Size, Vertical, and Region - Global Forecast to 2021 », Marketsandmarkets, 10/2016
- « Cyber Security Market Share & Trends, 2015 – 2021: Global Industry to Reach \$181.77 Bn by 2021 », Zion Market Research, 23/06/2017
- « Digital Signature Market by Solution (Software and Hardware), Services, Deployment, Application (BFSI, Government and Defence, Legal, Real Estate, Manufacturing and Engineering, Healthcare and Lifesciences) and Region - Global Forecast to 2021 », Marketsandmarkets, 01/2017
- « Présentation générale de la cybersécurité », UIT-T, CNIL, 2008
- « Recommandations de sécurité relatives à TLS », ANSSI, 19/08/2016
- « Technologies clés 2020 », DGE

Articles de presse

- « Babyghost and VeChain: Fashion on the Blockchain », Rebecca Campbell, Bitcoin Magazine, 18/10/2016
- « Blockchain, le juste prix... de la confiance », Charles Dimier, La Tribune, 31/07/2017
- « Commanding Attention: Startup Everledger Makes A Knockout First Impression », Aby Sam Thomas, Entrepreneur, 2016
- « [Dossier Spécial Blockchain] Partie 1 : Une naissance mystérieuse... », Omar Amrani, La Tribune, 26/11/2016
- « La Cyber Sécurité en France : un marché toujours plus dynamique autour d'une filière Cyber Sécurité forte. », PAC (CXP Group), 27/09/2016
- « La cybersécurité : un enjeu pour le marché du travail », Elodie Chermann et Anne Rodier, Le Monde, 23/06/2017
- « La cybersécurité, un marché juteux qui fait des émules », S.C., Les Echos, 19/02/2014
- « Meet The World's Largest Pure-Play Cybersecurity Companies », Steve Morgan, Forbes, 20/04/2016
- « Non, la blockchain n'est pas (encore) prête pour le paiement », Thierry Antonin, Les Echos, 27/03/2017
- « The history of cyber attacks – a timeline », NATO Review Magazine

Sites internet

- « Cryptographie quantique », Wikipedia
- « Everledger Is Using Blockchain To Combat Fraud, Starting With Diamonds », Natasha Lomas, Tech Crunch, 29/06/2015
- « La blockchain au service de l'assurance », Patrice Bernard, C'est pas mon idée, 05/01/2016
- « Microsoft lance Coco, un framework pour accélérer l'adoption de la blockchain en entreprise », Julien Bergounhoux, L'Usine Digitale, 14/08/2017
- « Microsoft prépare Coco, un framework blockchain pour l'entreprise », Samira Sarraf, Le Monde Informatique, 14/08/2017
- « Nouvelles technologies au service de la cybersécurité », Société Générale
- « How the blockchain is helping stop the spread of conflict diamonds », Gian Volpicelli, Wired, 15/02/2017
- « Want job security? Try online security », Alec Ross, Wired, 25/04/2016
- « What is Blockchain Technology? », Nolan Bauerle, Coindesk
- Site internet Open Classrooms
- Sites internet des entreprises citées

Bases de données

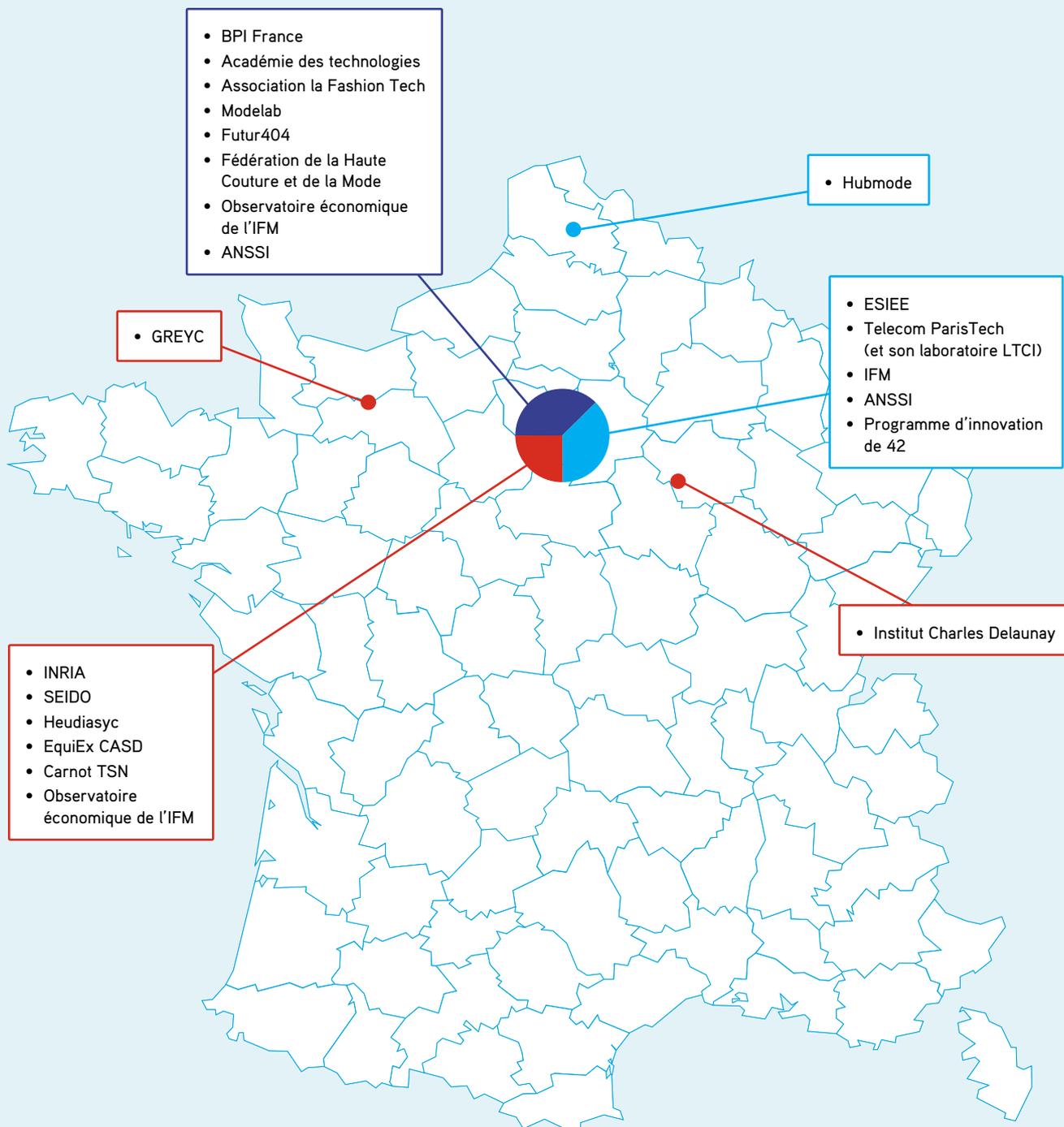
Scopus

Autres

Entretiens Alcimed



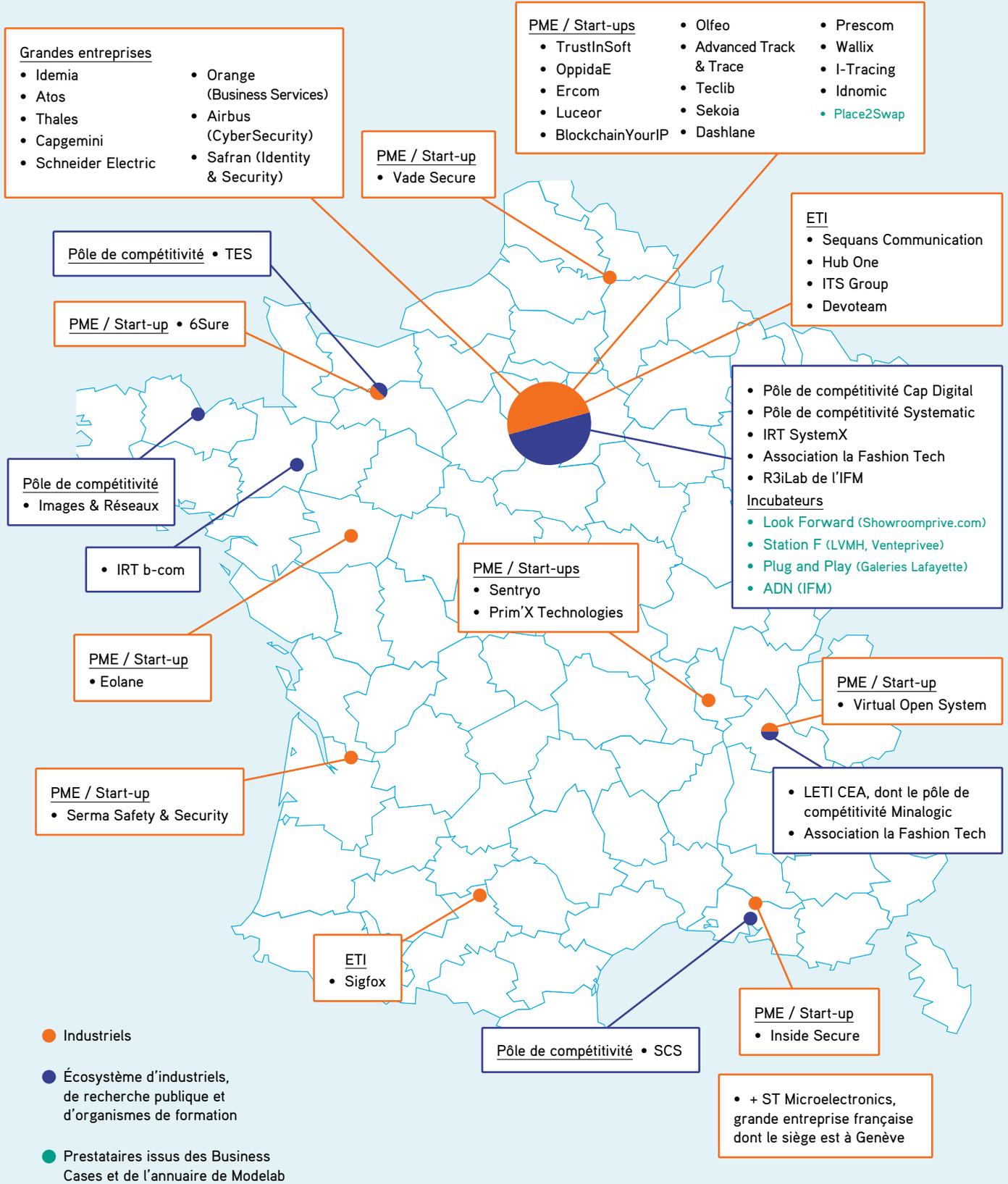
Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



- Renseignements
- Recherche publique
- Organismes de formation



Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
6Cure	Entreprise : Start-up / PME	Hérouville-Saint-Clair	www.6cure.com/fr
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Advanced Track & Trace (Groupe Lamy)	Entreprise : Start-up / PME	Rueil-Malmaison	www.att-fr.com
Airbus CyberSecurity	Entreprise : GE	Élancourt	www.airbus-cyber-security.com/fr
ANSSI	Renseignements / Formation	Paris	www.ssi.gouv.fr
Atos	Entreprise : GE	Bezons (Val d'Oise)	www.atos.net/fr
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Capgemini	Entreprise : GE	Paris	www.capgemini.com/fr-fr
Carnot Télécom & Société Numérique (TSN)	Recherche publique	Paris	www.instituts-carnot.eu/fr/institut-carnot/telecom-societe-numerique
Dashlane	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.dashlane.com/fr
Devoteam	Entreprise : ETI	Levallois-Perret	www.france.devoteam.com
Eolane	Entreprise : Start-up / PME	Angers	www.societe.eolane.com
EquipEx CASD (Centre d'accès sécurisé aux données)	Recherche publique	Palaiseau	www.casd.eu
Ercom	Entreprise : Start-up / PME	Vélizy-Villacoublay	www.ercom.fr
ESIEE (École supérieure d'ingénieurs en électrotechnique et électronique)	Formation	Marne-la-Vallée	www.esiee.fr
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
GREYC Groupe de recherche en informatique, image, automatique et instrumentation de Caen	Recherche publique	Caen	www.greyc.fr
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
Hub One	Entreprise : ETI	Roissy-en-France	www.hubone.fr
Idemia	Entreprise : GE	Issy-les-Moulineaux / Colombes	www.idemia.com/fr
Idnomic	Entreprise : Start-up / PME	Issy-les-Moulineaux	www.idnomic.com
INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique)	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
Inside Secure	Entreprise : Start-up / PME	Meyreuil	www.insidesecond.com
Institut Charles Delaunay (UMR CNRS, Université de Technologie de Troyes)	Recherche publique	Troyes	www.icd.utt.fr
IRT b-com	Écosystème	Cesson-Sévigné	www.b-com.com/fr
IRT NanoElec	Écosystème	Grenoble	www.irtnanoelec.fr
IRT SystemX	Écosystème	Palaiseau	www.irt-systemx.fr/fr
I-Tracing	Entreprise : Start-up / PME	Puteaux	www.i-tracing.com
ITS Group	Entreprise : ETI	Boulogne-Billancourt	www.itsgroup.com



Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
BlockchainYourIP	Entreprise : start-up	Paris	www.blockchainyourip.com
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com
Orange Business Services	Entreprise : GE	Paris	www.orange-business.com/fr
Laboratoire SEIDO (EDF R&D et Telecom Paris Tech)	Recherche publique	Paris-Saclay	www.seido-lab.com
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
LETI CEA (dont le pôle de compétitivité Minalogic)	Écosystème	Grenoble	www.leti-cea.fr/cea-tech/leti/Pages/Accueil.aspx
Look Forward	Écosystème	Nord - Île de France	www.lookforwardproject.com
Luceor	Entreprise : Start-up / PME	Vélizy-Villacoublay	www.luceor.com/fr
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Olfeo	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.olfeo.com/fr
Oppida	Entreprise : Start-up / PME	Montigny-le-Bretonneux	www.oppida.fr
Place2Swap	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.place2swap.fr



Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Pôle de compétitivité TES (Transactions électroniques sécurisées)	Écosystème	Colombelles	www.pole-tes.com
Pôle de compétitivité SCS : Solutions communicantes sécurisées	Écosystème	Rousset	www.pole-scs.org
Pôle de compétitivité Cap Digital	Écosystème	Paris	www.capdigital.com
Pôle de compétitivité Images et Réseaux	Écosystème	Lannion	www.images-et-reseaux.com
Prescom	Entreprise : Start-up / PME	Montigny le Bretonneux	www.prescom.fr
Programme d'innovation de 42	Formation	Paris	www.42.fr/matrice
Prim'X Technologies	Entreprise : Start-up / PME	Lyon	www.primx.eu/index.aspx?lang=fr
Morpho	Entreprise : GE	Issy-les-Moulineaux	www.morpho.com/fr/qui-sommes-nous
Schneider Electric	Entreprise : GE	Rueil-Malmaison	www.schneider-electric.fr/fr
Sekoia	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.sekoia.fr
Sentryo	Entreprise : Start-up / PME	Villeurbanne	www.sentryo.net/fr
Sequans Communication	Entreprise : ETI	Colombes	www.sequans.com
Serma Safety & Security	Entreprise : Start-up / PME	Pessac	www.serma-safety-security.com
Sigfox	Entreprise : ETI	Labège	www.sigfox.com/en
St-Microelectronics	Entreprise : GE	Genève	www.st.com/content/st_com/en.html
Systematic	Écosystème	Palaiseau	www.systematic-paris-region.org/fr
Teclib	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.teclib-group.com
Telecom ParisTech, et notamment LTCI (Laboratoire Traitement et Communication de l'Information)	Recherche publique / Formation	Paris	www.ltc.telecom-paristech.fr
Thales	Entreprise : GE	Courbevoie	www.thalesgroup.com/fr
TrustInSoft	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.trust-in-soft.com
UMR Heudiasyc (CNRS)	Recherche publique	Compiègne	www.hds.utc.fr
Vade Secure	Entreprise : Start-up / PME	Hem	www.vadesecure.com/fr
Virtual Open System	Entreprise : Start-up / PME	Grenoble	www.virtualopensystems.com/fr
Wallix	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.wallix.com/en

Cp | Capteurs

Définition

Les capteurs sont des outils qui, intégrés aux vêtements, permettent de **détecter des données personnelles (respiration, mouvement, posture, etc.) ou extérieures (température, pollution, etc.) en temps réel.**

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ?

Du point de vue des enjeux client :

Les capteurs enrichissent le processus de création. En ce sens, ils permettent de ⁽¹⁾ :

- Proposer de nouveaux services
- Faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques
- Créer un univers client-s.

Du point de vue des enjeux intra-filière :

Les capteurs permettent de développer l'agilité et d'augmenter la fluidité intra-filière.

Chiffres clés de cette technologie

La première intégration de composants électriques décoratifs dans des vêtements date de la fin du XIX^{ème} siècle. L'intégration de capteurs à fonction dans les vêtements professionnels date des années 1960.



Taille du marché

Le marché des capteurs corporels a atteint **2,7 M de \$US** en 2015.

Bien qu'intimement liées à la filière de l'Habillement, ces technologies de capteurs et de wearables (i.e. « technologies portables ») sont aujourd'hui surtout développées pour les accessoires sportifs (montres, etc., mesurant tension, vitesse, etc.).



Croissance

Une très forte diversification des applications est à prévoir, bien au-delà des accessoires sportifs d'aujourd'hui.

Prédictions :

Une croissance annuelle à **2 voire 3 chiffres** d'ici 2025...

... la mode comme **3^e secteur** de croissance, après le sport (1^{er}) et le médical (2^e)...

... avec un fort potentiel de développement, déjà initié, pour le vêtement professionnel.

Comment fonctionne cette technologie ?

Trois cas de figure sont possibles :

- 1 / Le capteur est accroché sur le vêtement, à part ;
- 2 / Le capteur miniature est entremêlé aux fibres classiques du vêtement ;
- 3 / Le capteur est intégré directement à la fibre (voire la fibre fait elle-même office de capteur).

Quel que soit le cas, les capteurs sont issus de technologies différentes suivant la grandeur recherchée. Chaque technologie se base sur un changement de propriété du capteur, en réponse à un stimulus. Des composants électroniques sont adjoints pour traduire ce changement de propriété en grandeur intelligible (traduire une variation de courant électrique en une température par exemple).

Ces données captées sont ensuite à analyser pour répondre à diverses problématiques, comme par exemple de santé, de performance, de sécurité...

Eventuellement, les propriétés du vêtement équipé de capteurs peuvent ensuite évoluer selon les valeurs des données. Celles-ci peuvent également être transmises directement à un appareil / une personne externe (un médecin par exemple), faisant du vêtement un objet connecté.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- **L'intelligence artificielle**, pour le traitement des données récoltées.
- **Le cloud et l'IoT**, pour la récolte, le stockage des données, leur restitution à l'utilisateur, et l'interaction de ce dernier avec le vêtement.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

Combien coûte cette technologie ?

Les prix varient en fonction de la maturité de la technologie embarquée et de la complexité de l'algorithme de traitement des données. À date, voici une fourchette des prix de vente : de 30 € (sous-vêtements sportifs Victoria's Secret) à 350 € (veste « Project Jacquard » Levi's-Google).

Quel est le cadre réglementaire associé ?

La réglementation concerne surtout le respect de la vie privée, autrement dit le droit d'accès à et l'utilisation des données personnelles.

Les entreprises fournissant des technologies utilisant des capteurs sont soumises aux réglementations de la Commission nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL) et des autorités européennes compétentes (Parlement Européen, Conseil de l'Europe).

En particulier, la géolocalisation est réglementée : il existe un droit à la désactivation du suivi (le « silence des puces »).

Outre ces problématiques propres aux capteurs, l'intégration des capteurs aux textiles impose le respect des réglementations de l'Habillement (normes ISO, REACH, etc.).

Enfin, la vente d'un vêtement à capteurs à visée médicale peut nécessiter des accréditations des autorités de santé (soit au moins l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé).

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Pré-requis : la maturité des technologies.

Beaucoup de technologies sont encore émergentes, et de nombreux projets de vêtements intégrant des capteurs ne sont pas assez matures pour être en production rentable. La difficulté principale consiste à intégrer de l'électronique dans le vêtement (on parle d'électronique « embarquée »). Ce dernier, par nature, est soumis à de fortes contraintes de :

- Production. Ceci entraîne une difficulté d'intégration des composants lors du façonnage ;
- Utilisation. Le vêtement fini doit avoir un porté confortable, et le dispositif embarqué doit être résistant à l'ampleur des mouvements ;
- Nettoyage. Le dispositif embarqué doit résister à l'eau, aux produits d'entretien, aux températures et aux mouvements subis lors du lavage (torsions, chocs...).

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Fournisseurs de solutions

Des entreprises développent des solutions technologiques sur mesure. Par exemple, l'entreprise française Citizen Sciences est spécialiste mondiale du co-développement de fibres connectées, en réponse au cahier des charges spécifique de ses clients de la filière Habillement. Elle se spécialise cependant sur le vêtement sportif.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises leaders des « wearables » en 2015

-  1^{er} : Fitbit (accessoires)
-  2^e : Apple (accessoires)
-  3^e : Mi (ou Xiaomi) (accessoires)
-  4^e : Garmin (accessoires)
-  5^e : Samsung (accessoires)

Centres de recherche

-  1^{er} : USA
-  2^e : UK
(3x moins de publications) : Japon
-  3^e : Chine

Experts :

-  G. Tröster, ETHZ, Zurich, CH
-  P. Lukowicz, TUK, Kaiserslautern, DE

Cp | Capteurs

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

CRÉATION

FABRICATION

Entreprise  **YING GAO**
créatrice de mode et professeure

- Utilisations**
- Faire interagir le vêtement en temps réel avec l'environnement ;
 - Faire évoluer la création dans le temps selon la vie de l'utilisateur.



Détails

Ying Gao est une créatrice de mode et professeure canadienne, née en Chine en 1973. Ses travaux se situent à l'interface entre la mode, l'architecture et la technologie. Elle apporte en particulier de l'importance à l'interactivité. De ce fait, divers capteurs temps réel ont leur place dans un grand nombre de ses créations.

Pour les intégrer, elle collabore fréquemment avec Simon Laroche, designer en robotique. Ci-dessous, deux exemples de leurs créations.

- Dans le projet (No)where (Now)here, Ying Gao a créé deux robes à propriétés variables : entre autres, le tissu se met en mouvement en réaction à la direction du regard de la personne observant le vêtement. Ceci est rendu possible par intégration dans le vêtement de dispositifs oculométriques. Outre les composants électroniques, les matériaux utilisés sont le super organza et le polyfluorure de vinylidène (PVDF). Ce dernier possède des propriétés piézo-électriques et isolantes. *(Les robes du projet (No)where (Now)here possèdent également d'autres propriétés. Pour les observer, une vidéo grand format est disponible au lien suivant : <https://vimeo.com/68293670>).*
- Dans le projet « Incertitudes », Ying Gao utilise également le PVDF et d'autres composants électroniques, pour construire un vêtement réagissant à la voix. De multiples épingles recouvrent le vêtement et s'animent d'un mouvement dépendant des sons émis à proximité du vêtement. *(Une vidéo grand format est disponible au lien suivant : <https://vimeo.com/73585344>).*

Avantages

- Créer avec de nouveaux matériaux
- Faire vivre sa création au-delà de son lieu de design et de fabrication
- Rendre la pièce unique, car évoluant avec son utilisateur.

NB – Les pièces de Ying Gao sont aussi très travaillées en volume. Ce point n'est pas au centre de cette illustration, mais il est à souligner, car il est fortement représentatif de ce que permet le développement des nouveaux matériaux et des nouvelles méthodes de fabrication.

Difficulté

La difficulté technologique d'intégration des technologies aux vêtements est le frein majeur lié aux travaux de Ying Gao. En revanche, sa collaboration avec (au moins) un acteur spécialisé hors-filière (ici, Simon Laroche) se révèle être une solution efficace lui permettant d'y pallier à ce jour.

Cp | Capteurs

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE ET EXTRA-FILIÈRE

CRÉATION

FABRICATION

Filières Habilleme nt & textile

Entreprise 9 partenaires
(1 ETI, 5 PME, 1 centre technique et 2 laboratoires)

Utilisations Co-développement d'une technologie pour protéger le corps des professionnels des effets néfastes des incendies.











Pays : 	Date création : 2017	9 acteurs	Budget : 3,05 M€
---	-------------------------	--------------	---------------------

Détails

En avril 2017, neuf partenaires dont cinq entreprises lancent le projet ETINCELS², en réponse au 23^e appel à projets du Fonds Unique Interministériel (FUI).

Ce projet concerne les vêtements des professionnels de la sécurité soumis à des incendies. Les professions concernées sont ainsi principalement les pompiers, l'armée et les forces spéciales.

« ETINCELS² » signifie « Elaboration de vêtements et sous-vêtements de proTection INnovants, Confortables Et Limitant le Stress thermique en situation d'intervention ». Comme l'explique son nom, il a pour but d'éviter que le stress thermique n'impacte les professionnels. Le « stress thermique » est une réponse physiologique naturelle causée par une ambiance extérieure particulière, comme un contexte d'incendie : chaleur forte, confinement, manque d'oxygène, etc. Ce stress se caractérise par des mécanismes de régulation physiologique accentués (respiration, transpiration, fréquence cardiaque). Or, cette réponse naturelle rend plus difficile l'intervention des professionnels y étant confrontés. Ainsi, les neuf partenaires disposent de 42 mois pour co-développer des solutions innovantes, couplant fibres et capteurs, ayant pour objectif d'agir sur le corps humain pour réguler les effets physiologiques du stress thermique.

Avantages

- Une collaboration d'acteurs complémentaires pour l'élaboration d'une solution à un problème
- Des conditions de travail en milieu extrême facilitées par l'intégration de technologies aux vêtements.

Difficultés

Le travail en synergie entre les acteurs de différentes filières, ayant chacun des contraintes propres différentes.

Cp | Capteurs

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Santé

Entreprise HIGÍA TECHNOLOGIES (Mexique)

Utilisation Détection précoce du cancer du sein, par auto-examen *via* le port d'un soutien-gorge.



Pays : 

Date de création : 2016

Nombre d'employés : 4

Chiffre d'affaires : 0 (prototype)



 Vidéo de présentation d'Higía Technologies

Détails

Higía Technologies est une start-up mexicaine focalisée sur les biocapteurs, créée en 2016 par l'étudiant Julián Ríos Cantú (à 17 ans). Suite aux conséquences d'une détection tardive du cancer du sein dans sa famille, Cantú a construit son projet pour permettre à toutes les femmes de pouvoir détecter elles-mêmes des signes potentiellement avant-coureurs de la maladie et réagir en conséquence.

En 2017, il présente un prototype de soutien-gorge, « Eva », équipé de 200 capteurs. Ces derniers mesurent la température, la couleur, la texture et la pression de la peau des seins. Le port pendant 60 à 90 minutes par semaine permet de récolter ces données et de les comparer d'une fois sur l'autre. Les données sont transmises par Bluetooth à une application dédiée (sur mobile ou ordinateur). L'application transmet immédiatement à l'utilisatrice et à son oncologue les grandeurs mesurées, leurs variations, et une interprétation les traduisant en état de bonne santé ou état à facteurs de risque.

Le vêtement n'a pas vocation à remplacer les examens professionnels (comme les mammographies par exemple) : Eva a simplement été créé pour permettre aux femmes de se rendre compte facilement et très régulièrement d'éventuelles anomalies précoces, et ainsi d'être en mesure de réagir rapidement en allant consulter les professionnels de santé adéquats. Il s'agit d'un objet connecté visant à prévenir les traitements invasifs d'une maladie en facilitant sa détection précoce.

Eva est le produit vainqueur du concours Global Student Entrepreneurship Awards (GSEA). La récompense associée permettra à Higía Technologies de terminer ses recherches et commercialiser son produit d'ici 2020 : « *Après le GSEA et l'Allemagne, nous regardons vers notre prochain défi : la Silicon Valley, en Californie.* » - Julián Ríos, Cantú, CEO.

Avantages

- Faciliter la détection précoce d'une maladie touchant de plus en plus de personnes, en rendant la détection possible au quotidien
- Par suite, réduire les conséquences graves et le recours aux traitements lourds de cette maladie.

Difficulté

- Développer les technologies permettant à une telle quantité de capteurs d'être intégrée au vêtement. Autrement dit, permettre à l'électronique embarquée de faire partie de la filière Habillement.
- Obtenir les autorisations de mise sur le marché.

Cp | Capteurs

SOURCES

Rapports et textes de loi

- « Smart Clothing and Body Sensors: Market Analysis and Forecasts », PR Newswire, 11/06/2016
- « Smart Clothing Market Analysis », Berkeley, University of California, 2016
- « Smart Textiles in Apparel: Markets, Applications and Technologies », Research and Markets, 2016
- « Technologies clés 2020 », DGE

Articles de presse

- « ETINCELS² », communiqué de presse Techtera, 13/04/2017
- « Les pôles de compétitivité obtiennent une enveloppe de 69 millions d'euros », Le Progrès, 31/03/2017

Sites internet

- « Smart Clothing and Body Sensors: Market Analysis and Forecasts », PR Newswire, 11/06/2016
- « Un soutien-gorge pour détecter le cancer du sein créé par un étudiant mexicain après la double mastectomie de sa mère », Claire Digiacomì, The Huffington Post, 02/05/2017
- Compte Instagram de Julián Ríos Cantú
- Sites internet des entreprises citées
- www.gsea.org

Bases de données

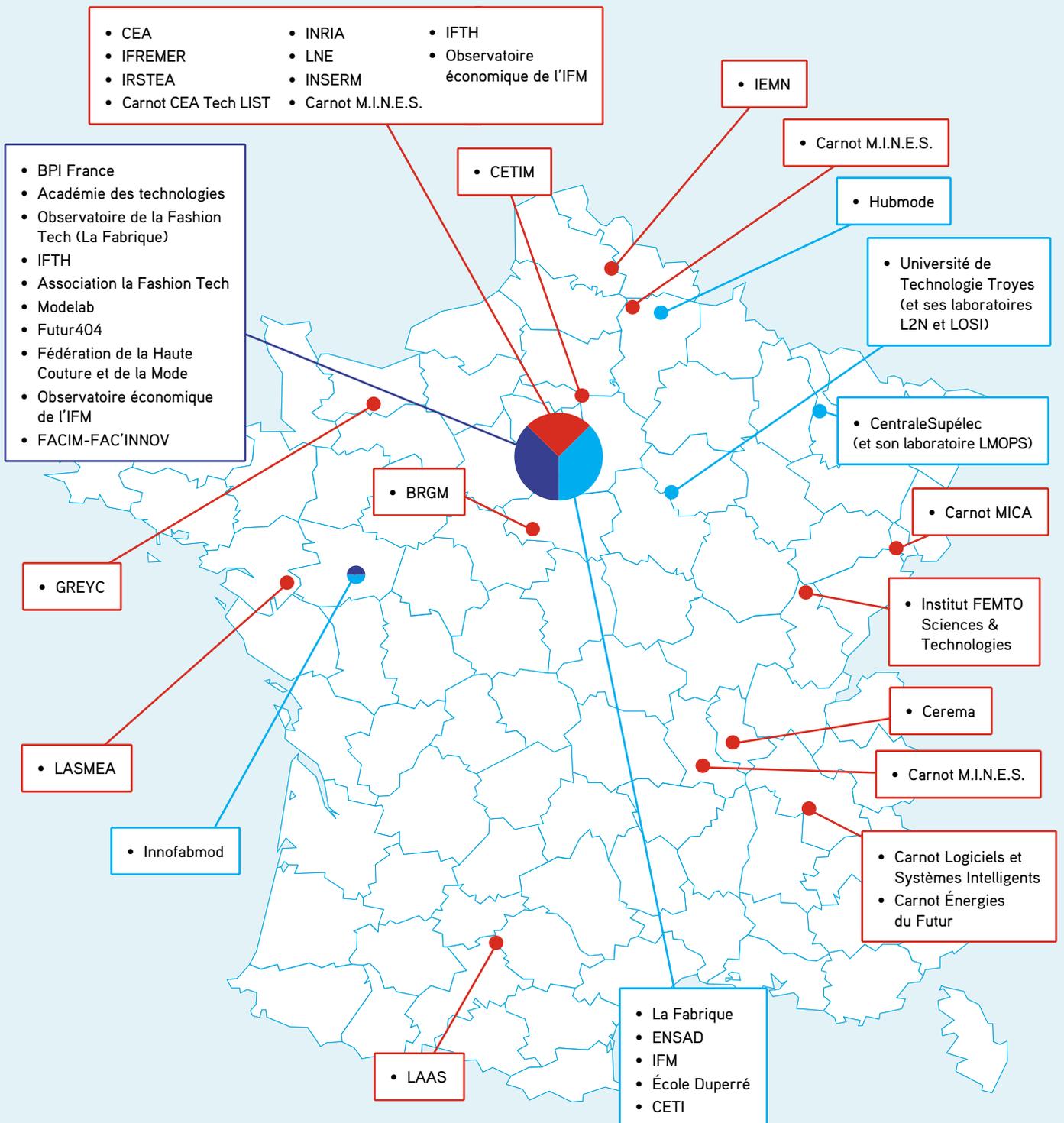
Scopus

Autres

Entretiens Alcimed

Cp | Capteurs

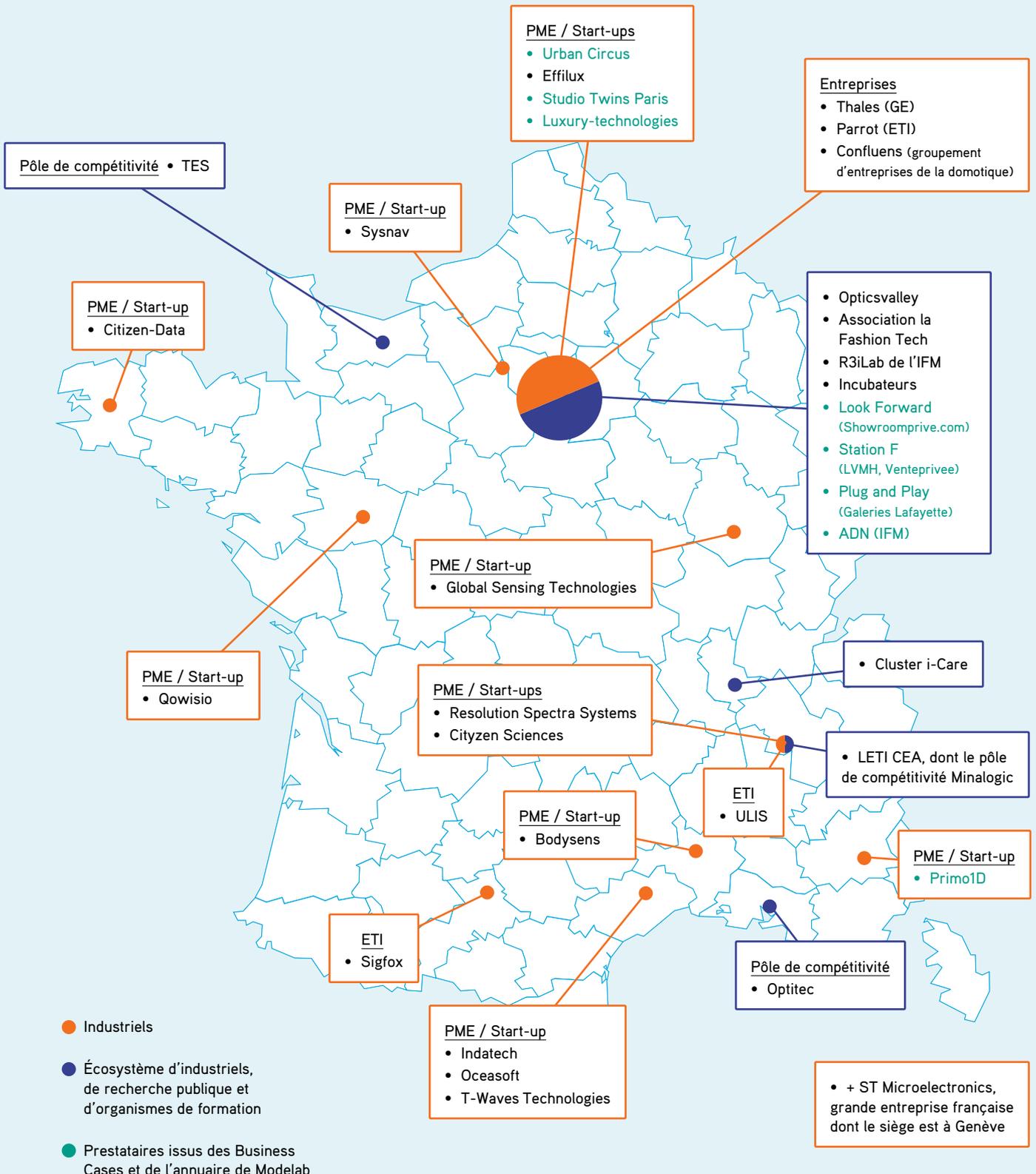
Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



- Renseignements
- Recherche publique
- Organismes de formation

Cp | Capteurs

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Bodysens	Entreprise : PME / Start-up	Nîmes	www.bodysens.com
BPI France	Organisme public de renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières)	Recherche publique	Orléans	www.brgm.fr
Carnot MICA	Recherche publique	Mulhouse	www.carnot-mica.fr
Carnot M.I.N.E.S.	Recherche publique / Formation	Douai, Paris, Saint-Etienne	www.carnot-mines.eu/fr
Carnot CEA Tech LIST	Recherche publique	Paris-Saclay	www-list.cea.fr
Carnot Logiciels et Systèmes Intelligents	Recherche publique	Gières	www.grenoble-inp.fr/recherche/institut-carnot-logiciels-et-systemes-intelligents--95812.kjsp
CEA	Recherche publique	Paris	www.cea.fr
Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement)	Recherche publique	Lyon	www.cerema.fr/fr
Cetim (Centre technique des industries mécaniques)	Recherche publique	Senlis	www.cetim.fr/fr
Citizen-Data	Entreprise : PME / Start-up	Brest	www.cityzendata.com
Cluster i-Care	Écosystème	Lyon	www.i-carecluster.org
Confluens (CDVI, Delta Dore, Hager, Legrand, Schneider Electric et Somfy)	Groupement d'entreprises	Paris	www.confluens.io
Effilux	Entreprise : PME / Start-up	Les Ulis	www.effilux.fr/fr
ENSAD	Formation	Paris	www.ensad.fr
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
Global Sensing Technologies	Entreprise : PME / Start-up	Dijon	www.gsensing.eu/fr
GREYC (Groupe de recherche en informatique, image, automatique et instrumentation de Caen)	Recherche publique	Caen	www.greyc.fr
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
IEMN (Institut d'électronique, de microélectronique et de nanotechnologie)	Recherche publique	Villeneuve d'Ascq	www.iemn.fr
IFREMER	Recherche publique	Issy les Moulineaux	www.ifremer.fr
IFTH	Recherche publique / Formation / Renseignements	Partout en France	www.ifth.org
Indatech	Entreprise : PME / Start-up	Clapiers	www.indatech.eu
Innofabmod	Formation / renseignements	Cholet	www.pole-mode.fr
INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique)	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
INSERM	Recherche publique	Paris	www.inserm.fr
Institut Carnot Énergies du Futur	Recherche publique	Grenoble	www.energiesdufutur.fr
Institut FEMTO Sciences & Technologies	Recherche publique	Besançon	www.femto-st.fr/fr/L-institut/Presentation
IRSTEA (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture)	Recherche publique	Antony	www.irstea.fr
École Duperré	Formation	Paris	www.duperre.org



Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
LAAS (Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes du CNRS)	Recherche publique	Toulouse	www.laas.fr
La Fabrique	Formation	Paris	www.lafabrique-ecole.fr
LASMEA (Laboratoire des Sciences et Matériaux pour l'Électronique, et d'Automatique)	Recherche publique	Nantes	www.anr-proteus.fr/?q=node/124
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
LETI CEA (dont le pôle de compétitivité Minalogic)	Écosystème	Grenoble	www.leti-cea.fr/cea-tech/leti/Pages/Accueil.aspx
LMOPS de CentraleSupélec (Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes)	Recherche publique	Metz	www.lmops.univ-lorraine.fr
LNE (Laboratoire National de Métrologie et d'Essais)	Recherche publique	Paris	www.lne.fr/fr/node/1
Look Forward	Écosystème	Nord – Île de France	www.lookforwardproject.com
Luxury-technologies	Entreprise : PME / Start-up	Nord – Île de France	www.luxury-technology.com
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/l-observatoire-de-la-fashion-tech
Oceasoft	Entreprise : PME / Start-up	Montpellier	www.oceasoft.com/fr/accueil
Opticsvalley	Écosystème	Paris-Saclay	www.opticsvalley.org
Parrot	Entreprise : ETI	Paris	www.parrot.com/fr
Pôle de compétitivité Optitec	Écosystème	Marseille	www.pole-optitec.com
Pôle de compétitivité TES (transactions électroniques sécurisées)	Écosystème	Colombelles	www.pole-tes.com
Primo1D	Entreprise : PME / Start-up	Alpes - méditerranée	www.primo1d.com
Qowisio	Entreprise : PME / Start-up	Angers	www.qowisio.com
Resolution Spectra Systems	Entreprise : PME / Start-up	Meylan	www.resolutionspectra.com
Sigfox	Entreprise : ETI	Labège	www.sigfox.com/en
St-Microelectronics	Entreprise : GE	Genève	www.st.com/content/st_com/en.html
Studio Twins Paris	Entreprise : PME / Start-up	Nord – Île de France	www.studiotwinsparis.com
Sysnav	Entreprise : PME / Start-up	Vernon	www.sysnav.fr
Thales	Entreprise : GE	Courbevoie	www.thalesgroup.com/fr
T-Waves Technologies	Entreprise : PME / Start-up	Montpellier	www.t-waves-technologies.com
ULIS	Entreprise : ETI	Veurey-Voroize	www.ulis-ir.com
Université de Technologie Troyes (laboratoires L2N, LOSI)	Formation / Recherche	Troyes	www.lm2s.utt.fr
Urban Circus	Entreprise : PME / Start-up	Nord – Île de France	www.urban-circus.fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
FACIM-FAC'INNOV	Renseignements	Clichy	www.facim.fr
CETI	Formation	Tourcoing	www.ceti.com
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com



Définition

La RFID (Radio-Frequency IDentification) est une technologie de détection, de transmission et de stockage de données sans contact. Cette communication a lieu par ondes radio et à distance, sans contact, dans un périmètre donné (de quelques mètres à quelques centaines de mètres).

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ? (1)

Du point de vue des enjeux client :

- En récoltant des données en magasin, la RFID permet de créer un univers client-s.
- La RFID utilisée en boutique permet de développer de nouveaux services.

Du point de vue des enjeux entreprise :

- La FRID permet de développer l'agilité.
- En facilitant le travail (notamment en diminuant les actions répétitives), la FRID permet de répondre aux exigences RSE.

Du point de vue des enjeux intra-filière :

- La RFID permet d'assurer la traçabilité des produits.
- La RFID permet d'optimiser la logistique.
- La RFID permet d'augmenter la fluidité entre les maillons de la chaîne de valeur de la filière, sous condition de mutualisation des données.
- La RFID permet de développer l'agilité.

Chiffres clés de cette technologie

Le premier brevet lié à la RFID a été déposée aux États-Unis en 1973. Le nom RFID a été employé plus la première fois en 1983.

Taille du marché
~12 Mds de \$US en 2016.

Pénétration de la filière de l'Habillement
Dans la filière, 4,6 Mds d'étiquettes RFID sont présentes en 2016
Elles équipent 15% du marché total mondial de l'Habillement.

Croissance
+0,5-1 Md de \$US / an de 2011 à 2016.

+ 333 % d'étiquettes vendues entre 2013 et 2014 (de 6 à 26 Mds). Le futur laisse présager la continuité de cette croissance :

« We see a massive and growing market opportunity. »
Chris Diorio, Impinj CEO.

Comment fonctionne cette technologie ?

La technologie RFID sert à détecter, transmettre et stocker des données à distance. Elle est utilisée pour localiser et identifier des biens, des personnes ou des animaux. Elle repose sur le couplage d'un lecteur (« reader ») avec au moins une étiquette (« tag ») :

- L'étiquette RFID contient au moins une puce électronique qui stocke des données modifiables ;
- Le lecteur RFID active la puce, pour lire ou modifier ses données. Cette communication a lieu par ondes radio et sans contact dans un périmètre donné.

On parle de « RFID active » lorsque l'étiquette comporte sa propre source d'énergie.

Un logiciel est quasi-systématiquement ajouté au couple étiquette / lecteur. Il sert au moins à mettre en forme les données brutes, voire à les traiter directement.

NB – « RFID », « NFC » et « QR code » sont trois technologies différentes, bien que toutes trois basées sur les ondes et fonctionnant à distance.

La NFC ou Near Field Comunication fonctionne par ondes radio et uniquement sur des distances courtes (quelques centimètres uniquement). Elle permet la lecture et l'écriture.

Le QR code est un code-barres à deux dimensions, il fonctionne par ondes lumineuses et sur des distances courtes. Il ne permet que la lecture.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- Le **big data**, pour la récolte des données.
- L'**intelligence artificielle**, pour le traitement des données et leur utilisation.
- Le **cloud / l'IoT**, pour la mutualisation des données stockés et l'utilisation d'objets connectés en conséquence.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

Combien coûte cette technologie ?

- **Puce** : 5-30€.
- **Lecteur** : 100-10 000 €.
- **Logiciel** : 20-500 €. Le prix varie en fonction des fonctionnalités du logiciel.

Quel est le cadre réglementaire associé ?

La Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) et les autorités européennes (Parlement Européen, Conseil de l'Europe) régulent la protection des données personnelles et de la vie privée. En particulier :

- À ce jour, la géolocalisation des personnes est encadrée : il existe notamment un droit à la désactivation du suivi (le « silence des puces »).
- Le 25 mai 2018, le nouveau règlement européen sur la protection des données personnelles (GDPR) sera applicable. Il garantit le droit à l'effacement et à la portabilité des données, et limite l'utilisation des données au consentement des personnes concernées.

De manière plus générale, la Commission européenne encourage et surveille les rassemblements d'industriels (exemple : le FILRFID, i.e. l'Association professionnelle des Industriels, Intégrateurs, Conseils et Editeurs de Logiciels RFID) promulguant des codes de bonne conduite à l'égard de l'utilisation de la RFID. Ces initiatives sont jugées plus agiles que le vote de lois.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Facteurs clés de succès :

Pour avoir un intérêt, la technologie RFID requiert d'équiper l'ensemble du matériel d'une entreprise (infrastructures, cartons, cintres, étiquettes...) et de mutualiser les bases de données logistiques de toute la chaîne de valeur.

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Informations, conseil

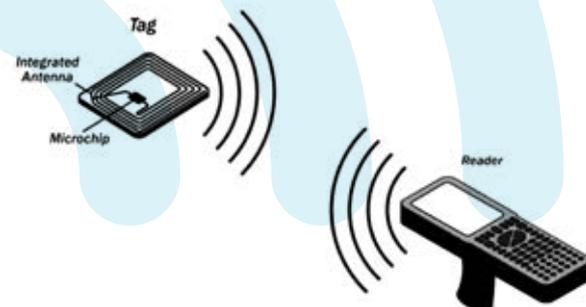
En 2009, le Centre National de référence RFID (CNR RFID) a été créé pour accompagner les entreprises dans l'adoption de la RFID.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises fabricantes



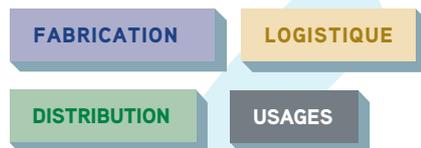
Centres de recherche



Matériel RFID

Rf | RFID

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE



Entreprise **INDITEX**

- Utilisations**
- Gestion des stocks et des approvisionnements ;
 - Paiement hors caisse.

INDITEX

ZARA

ZARA HOME

Bershka

oysho

PULL & BEAR

Massimo Dutti

Kiddy's Class

UTERQUE

Pays : 

Date de création : **1963**

Nombre d'employés :
162 450 en 2016

Chiffre d'affaires :
23,3 Mds € en 2016



Vidéo récapitulant l'utilisation chez Zara de la technologie RFID

Détails

En 2015, Inditex a pris la décision d'équiper tous ses centres logistiques et magasins, dans le monde entier, en technologie RFID. Depuis 2016, 2 000 magasins Zara en sont équipés. La RFID est couplée à un système d'écriture des données et de gestion internalisé. Cet ensemble donne à Inditex un contrôle et une visibilité complets et temps réel sur les marchandises en stock et en approvisionnement. Concrètement, la RFID permet au groupe de :

- Connaître le contenu des cartons à distance ;
- Automatiser les envois, voire les réaffecter, tout au long du trajet depuis ses centres de stock jusqu'aux magasins à réapprovisionner ;
- Adapter le stock réapprovisionné aux clients, aux aléas climatiques...

En magasin, la RFID permet aux employés de Zara de :

- Réaliser l'inventaire beaucoup plus rapidement ;
- Vérifier la disponibilité d'un modèle / d'une taille dans le magasin de leur choix.

Enfin, la RFID permet aux clients de régler leurs achats sans passer par la caisse. « *L'introduction de la RFID est le changement le plus important que nous ayons réalisé à ce jour dans la gestion opérationnelle de nos boutiques.* » - Pablo Isla, PDG.

Avantages

- Augmentation de la quantité de données sur les étiquettes ;
- Accélération de la gestion logistique ;
- Diminution des erreurs de livraison ;
- Amélioration du service client ;
- Inventaire d'entrepôt en 2h au lieu de 24h.

Difficultés

- Équiper la totalité des cartons, cintres et vêtements, et ce de façon uniforme ;
- Équiper la totalité des centres logistiques et des infrastructures de distribution, et ce de façon uniforme.



ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Santé

Entreprises **LFB**, entreprise pharmaceutique, en partenariat avec **BIOLOG-ID**, fournisseur RFID pour les acteurs de la santé

Utilisations

- Traçabilité des médicaments ;
- Traçabilité des procédures et activités médicales.



Pays : 
Date de création : **1994**
Nombre d'employés :
2327 en 2016
Chiffre d'affaires :
518,9 M € en 2016



Pays : 
Date de création : **2005**
Nombre d'employés :
40 en 2016
Chiffre d'affaires :
7 M € en 2016

Détails

L'étiquetage par RFID a été autorisé par l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des Produits de Santé (ANSM) le 26 juillet 2012.

En 2015, LFB et Biolog-Id ont annoncé leur collaboration pour équiper les poches de plasma sanguin. Aujourd'hui, toutes les poches issues de l'Etablissement Français du Sang (EFS) et contenant du plasma destiné à être fractionné sont équipées d'étiquettes RFID. Le système assure l'identification et le suivi automatisé des poches de plasma, au cours des étapes de :

- Préparation du plasma, dans les 14 centres de l'EFS ;
- Transport jusqu'aux infrastructures du LFB ;
- Stockage ;
- Fractionnement du plasma dans les locaux du LFB.

La technologie RFID assure la traçabilité des lots. Elle permet également d'automatiser le processus du tri des poches, ainsi que de gérer à distance et en temps réel les stocks et approvisionnements.

Avantages

- Augmentation de la traçabilité des produits ;
- Identification des contenus sans ouverture : gain en termes d'efficacité ;
- Inventaire de l'étiquette RFID d'un carton et des 25 poches associées en quelques secondes ;
- Tri et enregistrement des données d'une poche de plasma entrante en 2 secondes.

Difficulté

Développer des technologies résistantes à l'environnement ambiant.
« Après un processus d'études et de validation qui a duré plusieurs années, nous avons pu démontrer que l'intégrité des données critiques est assurée à tout moment et ce, dans des conditions de surgélation et de stockage variant de -40° C à -80° C. »

Jean-Claude Mongrenier, Président de Biolog-Id.



SOURCES

Rapports et textes de loi

- « RFID Forecasts, Players and Opportunities 2017-2027 - The complete analysis of the global RFID industry », Raghu Das, IDTechEx, 08/2017
- « Radiofrequency Identification (RFID) (Tags, Reader, Middleware) Market for Retail, Supply Chain, Aviation, Healthcare, Smart cards, Public Transit and Other applications- Global Industry Perspective, Comprehensive Analysis, Size, Share, Growth, Segment, Trends and Forecast, 2014 - 2020 », Market Research Store, 08/12/2015
- « RFID Market: RFID Tags Segment by Component to Register a CAGR of 14.3% During the Forecast Period: Global Industry Analysis 2012 - 2016 and Opportunity Assessment 2017-2027 », Future Market Insights, 24/05/2017
- « RFID Equipment Market by Product (Tags, Reader, and Software), Wafer size (200mm, 300mm, and others), Frequency (Low, High, and Ultra-high), Applications (Aerospace, Defense, Healthcare, Animal Tracking, Retail, Sports, Security and Access Control) and Region (North America, South America, Europe, Asia Pacific, the Middle East and Africa): Global Industry Perspective, Comprehensive Analysis and Forecast, 2016-2022 », Zion Research Analysis, 2017

Articles de presse

- « RFID : l'étiquette intelligente a ses contraintes juridiques », Monique Ciprut, Les Echos, 16/03/2005



Sites internet

- « 4 Companies Using RFID for Supply Chain Management, Suzanne Smiley, RFID INSIDER, www.blog.atlasrfidstore.com, 28/10/2015
- « Des étiquettes RFID sans contact, mais pas sans droit », David Forest, L'Usine Nouvelle, 28/10/2010
- « Des poches de plasma traçables *via* RFID », Didier Girault, Electroniques, www.electroniques.biz, 17/04/2015
- « For brands, fitting rooms are the key to unlocking valuable customer data », Hilary Milnes, Glossy, 30/06/2017
- « GGP looks to revive its malls with interactive concept stores », Jill Manoff, Glossy, 07/08/2017
- « La forte croissance du marché RFID entraîne Impinj à prévoir la vente de 5 milliard de tags en 2016 », CNRFID, 19/09/2016
- « Normalisation et réglementation des objets connectés : les 3 grandes nouveautés de 2017 », CNRFID, 28/02/2017
- « RFID, l'arme secrète de Zara [En images] », LSA Commerce & Consommation, 18/05/2016
- « SPAIN : Inditex to speed up supply chain with RFID », Katie Smith, Just-Style, 16/07/2014
- « Technologie RFID mise en place entre l'EFS et LFB », www.toutsurlatransfusion.com, 22/04/2015
- « Top Companies in the Retail RFID Market », Technavio, 22/10/2015
- « Transformation digitale du Retail : 10 tendances à ne pas manquer », Blog de l'entreprise Cegid
- « Radio-identification », Wikipédia
- « What Are the Leading RFID Companies? », RFID Journal, 13/05/2013
- « What's The Frequency, Doctor? », Laurie Wiegler, RFID INSIDER, www.blog.atlasrfidstore.com, 25/11/2013
- Comparateur de prix Ooreka
- Sites internet des entreprises citées
- Site internet de l'entreprise Gomaro

Bases de données

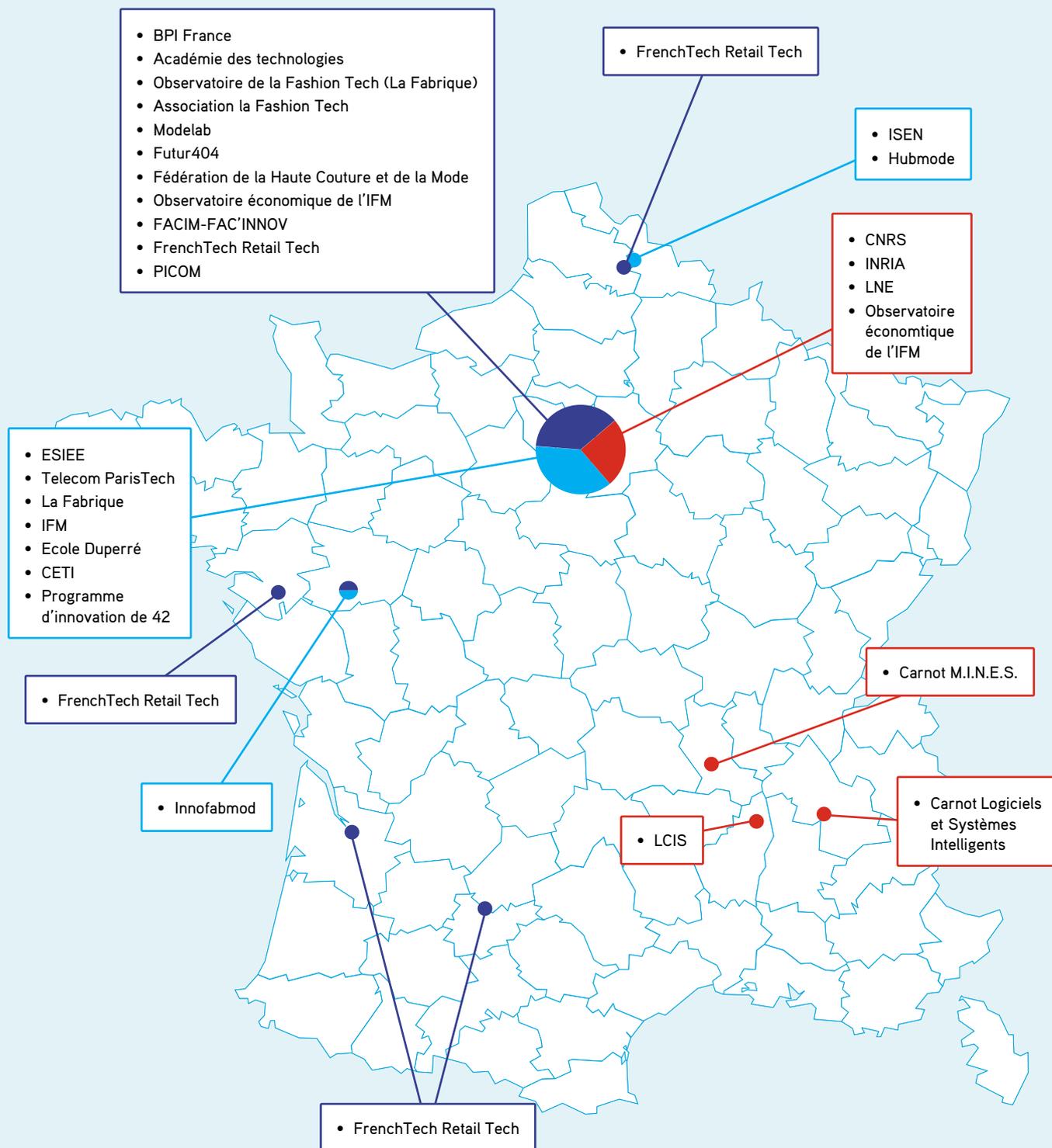
Scopus

Autres

Entretiens Alcimed



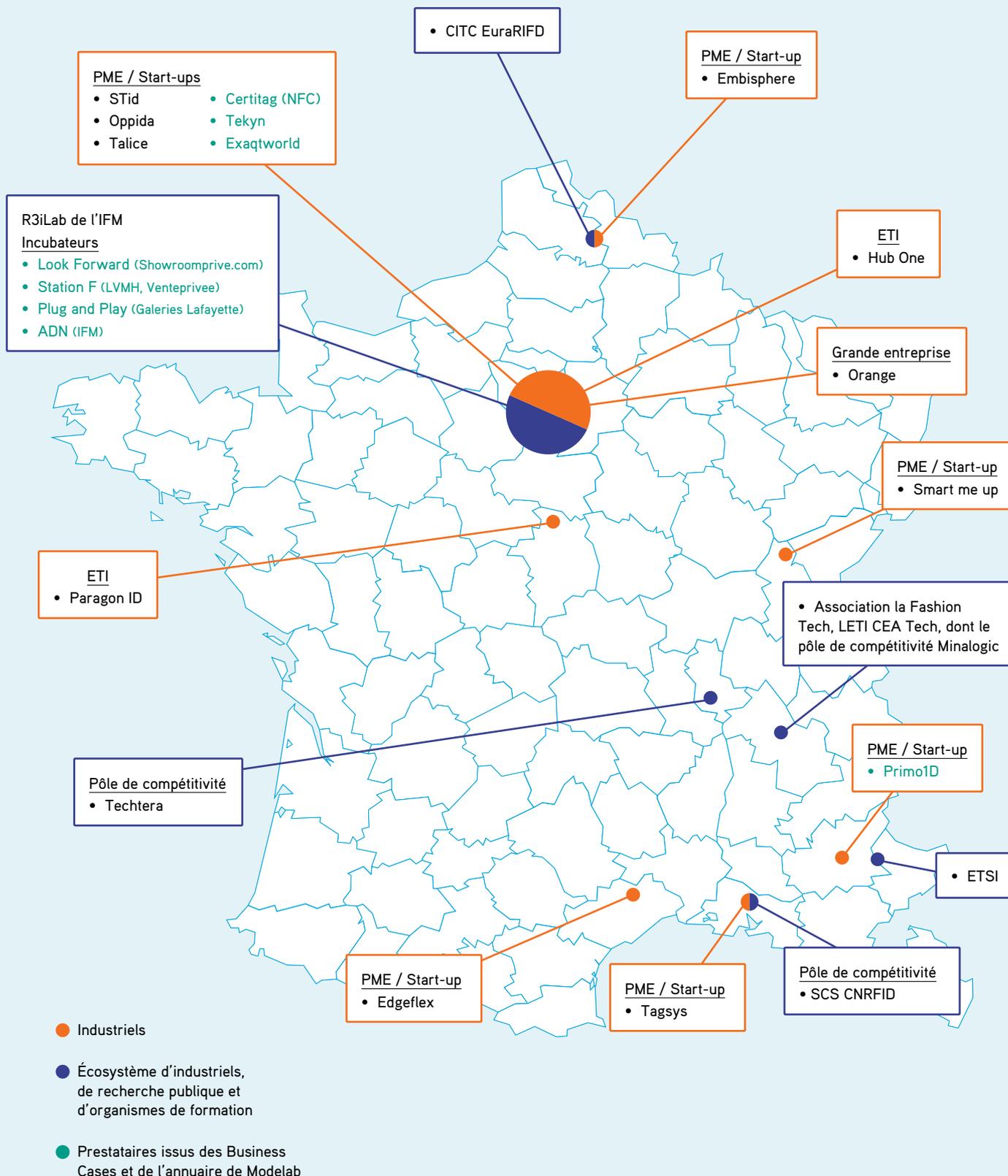
Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



- Renseignements
- Recherche publique
- Organismes de formation



Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Aprogsys	Entreprise : Start-up / PME	Besançon	www.aprogsys.com
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Carnot M.I.N.E.S.	Recherche publique / Formation	Saint-Etienne	www.carnot-mines.eu/fr
Carnot Logiciels et Systèmes Intelligents	Recherche publique	Gières	www.grenoble-inp.fr/.../institut-carnot-logiciels-et-systemes-intelligents--95812.kjsp
Certitag (NFC)	Entreprise : Start-up / PME		www.certitag.com
CITC EurarFID (Centre d'innovation des technologies sans contact)	Écosystème	Lille	www.citc-eurarfid.com
CNRFID (Centre National de Référence RFID)	Écosystème	Rousset	www.centrenational-rfid.com
CNRS	Recherche	Paris	www.lejournal.cnrs.fr/rfid
Edgeflex	Entreprise : Start-up / PME	Montpellier	www.edgeflex.com
Embisphere	Entreprise : Start-up / PME	Marcq-en-Baroeul	www.embisphere.com/fr
ESIEE (École supérieure d'ingénieurs en électrotechnique et électronique)	Formation	Marne-la-Vallée	www.esiee.fr
ETSI (European Telecommunications Standards Institute)	Écosystème	Sofia Antipolis	www.etsi.org
Exaqtworld	Entreprise : Start-up / PME	Joinville-le-Pont	www.exaqtworld.com/fr/index.php
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
Hub One	Entreprise : ETI	Roissy-en-France	www.hubone.fr/oneblog/rfid-une-experience-retail-sans-couture
INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique)	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
Innofabmod	Formation / renseignements	Cholet	www.pole-mode.fr
ISEN (Institut Supérieur de l'Électronique et du Numérique)	Formation	Lille, Brest, Toulon	www.isen.fr/rd/thematiques-de-recherches/microelectronique-microfluidique-nanoelectronique
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
La Fabrique	Formation	Paris	www.lafabrique-ecole.fr
LCIS (Laboratoire de Conception et d'Intégration des Systèmes) (Grenoble INP - IUT de Valence)	Recherche publique	Valence	www.lcis.grenoble-inp.fr/le-laboratoire/laboratoire-de-conception-et-d-integration-des-systemes-496909.kjsp
LETI CEA (dont le pôle de compétitivité Minalogic)	Écosystème	Grenoble	www.leti-cea.fr/cea-tech/leti/Pages/Accueil.aspx
LNE (Laboratoire National de Métrologie et d'Essais)	Recherche publique	Paris	www.centrenational-rfid.com/lne-annuaire-fiche-92-fr-ruid-18.html=FournisseursRD&groups=&searchtype=NomCommencePar&searchstring=L
Look Forward	Écosystème	Nord - Île de France	www.lookforwardproject.com



Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/l-observatoire-de-la-fashion-tech
Oppida	Entreprise : Start-up / PME	Montigny-le-Bretonneux	www.oppida.fr
Orange	Entreprise : GE	Paris	www.orange.fr/portail
Paragon ID	Entreprise : ETI	Argent-sur-Sauldre	www.paragon-id.com/fr
Pôle de compétitivité SCS : Solutions communicantes sécurisées	Écosystème	Rousset	www.pole-scs.org
Pôle de compétitivité Techtera	Écosystème	Lyon	www.techtera.org
Primo1D	Entreprise : Start-up / PME	Alpes - Méditerranée	www.primo1d.com
STid	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.stid.com/fr
Tagsys	Entreprise : Start-up / PME	Aubagne	www.centrenational-rfid.com/focus-adherent-tagsys-une-offre-globale-en-rfid-fiche-6-fr-ruid-36.html?numPage=1
Talice	Entreprise : Start-up / PME	Chanteloup-les-Vignes	www.talice.com
Tekyn	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.tekyn.com
Télécom ParisTech	Formation	Paris	www.telecom-paristech.fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
FACIM-FAC'INNOV	Renseignements	Clichy	www.facim.fr
CETI	Formation	Tourcoing	www.ceti.com
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com
Programme d'innovation de 42	Formation	Paris	www.42.fr/matrice
FrenchTech Retail Tech	Renseignements	Paris, Lille, Nantes, Bordeaux, Toulouse	www.retail.lafrenchtech.com
PICOM	Renseignements	Paris	www.picom.fr



IoT | L'internet des objets

(Internet of Things, IoT)

Définition

L'Internet des objets ou *Internet of Things* (IoT) est un réseau formé par tous les objets connectables à Internet ou bien directement connectables entre eux.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ?

En se connectant à un réseau, les objets génèrent des informations qui augmentent leur valeur intrinsèque. L'exploitation de cette propriété permet de répondre à plusieurs enjeux de la filière française de l'Habillement. ⁽¹⁾

Du point de vue des enjeux client :

L'IoT permet de proposer de nouveaux services très variés, qui dépendent de l'objet connecté choisi et de l'action qui suit la rencontre entre consommateur et objet. Ces services peuvent avoir lieu directement en magasin mais également partout ailleurs (ex : dans la rue, lors d'un passage devant un panneau publicitaire connecté, un code promotionnel peut être envoyée par SMS au client).

Du point de vue des enjeux intra-filière :

Si les objets connectés sont associés au suivi des biens tout au long de la chaîne de valeur, alors l'IoT peut aider à assurer la traçabilité des produits.

Si les données récoltées par les objets connectés sont partagées au sein de la filière (i.e. un cloud mutualisé et accessible par tous), alors l'IoT peut permettre d'augmenter la fluidité intra-filière.

En particulier, l'intégration de l'IoT dans certains maillons spécifiques de la chaîne de valeur peut augmenter la réactivité de la fabrication (ex : par le biais de robots connectés détectant les commandes en temps réel) et/ou optimiser la logistique (ex : par la collecte de données lors des déplacements et leur transmission en temps réel à la filière).

Chiffres clés de cette technologie



Taille du marché

Le marché des objets connectés pesait **640 Mds de \$US** en 2014.



Pénétration dans la filière de l'Habillement

Pour des raisons technologiques, le vêtement connecté est encore peu développé. Le marché des wearables a atteint **28 Mds de \$US en 2016**. (Cf. fiche « Capteurs » pour plus de détails sur ce marché.)



Croissance

En 2020, le marché de l'IoT devrait atteindre 2 000 Mds de \$US. Il serait composé :

- À 85% d'objets connectés, avec 80 milliards d'objets ;
- À 11% de terminaux communicants ;
- À 4% de Machine To Machine (M2M).

Comment fonctionne cette technologie ?

L'IoT permet de faire interagir entre eux différents objets ou des objets avec l'humain. Concrètement, cela repose sur l'échange de données et d'informations (i.e. de données interprétées) sans discontinuité entre les mondes physique et virtuel : ces échanges peuvent avoir lieu depuis des dispositifs présents dans le monde réel vers un réseau ; et/ou inversement ; et/ou entre plusieurs de ces dispositifs directement (dans ce dernier cas, on parle de « machine to machine » ou M2M). Ainsi l'IoT fonctionne grâce à :

- **Une connexion à un réseau Internet sans fil (public ou privé) ;**
- **Des appareils ayant accès à ce réseau : les « objets connectés » ;**
- **Des capteurs, permettant aux objets connectés de détecter la présence d'autres objets connectés ou d'humains ;**
- **Des systèmes d'identification électronique standardisés.** Ils permettent à chaque appareil d'être identifiable par les autres entités physiques et numériques et de reconnaître ces autres entités ;
- **Des protocoles de communication standardisés** (notamment, des formats de données standardisés et des métadonnées), permettant aux différents logiciels gérant les appareils de lire les données. Ces formats normalisés garantissent l'interopérabilité des objets connectés entre eux. Le contrôle direct d'un objet par un autre n'étant pas toujours possible, pour assurer l'interaction automatique et sur demande des objets connectés entre eux, la méthode actuellement utilisée est celle d'une centralisation de leurs commandes sur un tableau de bord virtuel hébergé sur le réseau ;
- **Des « terminaux communicants »**, c'est-à-dire des appareils possédant une interface logicielle avec les objets connectés, permettant de les contrôler. Exemples : ordinateur, smartphone, tablette...

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- **Les capteurs et la RFID**, présents sur tout objet connecté, pour les identifier et pour générer des données à partir de leur environnement.
- **Le big data**, pour récolter et stocker la masse de données générée par l'IoT.
- **L'IA**, pour l'automatisation d'(inter)actions d'objets connectés.
- **La cybersécurité**, à assurer sur les données générées.
- **Les technologies immersives** : un objet connecté peut avoir recours à la réalité augmentée ou bien être un appareil de réalité virtuelle.
- **La robotique / cobotique.**

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

Combien coûte cette technologie ?

Le prix varie fortement puisqu'il est basé :

- Sur le prix de l'objet de base (une voiture, un porte-clés, etc.) ;
- Sur le nombre et la complexité des fonctions associées à son statut de « connecté ».

Les prix actuels peuvent aller de ~8 € (porte-clés connecté) à ~90 000 € (voiture connectée de luxe).

Quel est le cadre réglementaire associé ?

Le cadre réglementaire attaché à l'IoT est celui de la protection des données personnelles et de la vie privée. Les textes associés sont :

- **La directive 95/46/CE ;**
- **La directive 2002/58/CE et ses modifications citées dans la directive 2009/136/CE ;**
- **L'« Avis 8/2014 sur les récentes évolutions relatives à l'internet des objets »,** adopté en 2014 par un groupe de travail législatif européen.

Ces textes régulent :

- Les obligations qui incombent aux **acteurs de la chaîne de valeur de production** des objets connectés ;
- Les droits reconnus aux **personnes impactées** par de tels objets (qu'elles soient directement utilisatrices ou non) ;
- Les obligations incombant aux **responsables du traitement des données**. Un cadre limite les traitements autorisés ; les acteurs doivent s'engager auprès des utilisateurs et des autorités européennes à limiter leur utilisation à des finalités légales précisément explicitées. *NB : il revient à l'entreprise cliente de ces responsables du traitement de s'assurer de la conformité de ces finalités avec les lois nationales et européennes.*

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Pré-requis :

- L'IoT doit avoir été pensé en tant que solution permettant de **répondre à des objectifs précis inscrits dans la stratégie de développement de l'entreprise**. Une intégration réussie nécessite donc d'avoir précisément identifié les utilisations qui peuvent être faites des objets connectés.
- L'intégration d'objets connectés dans une activité de filière ou d'entreprise nécessite de **disposer de : une connexion, des terminaux communicants, une plateforme de gestion des données et un accord avec le fournisseur de la solution IoT concernant le degré de confidentialité des données recueillies**. En effet, il revient à l'entreprise cliente de s'assurer que ses données sont sécurisées. Une entreprise peut et doit demander des adaptations de sécurité auprès du fournisseur des appareils utilisés, et du fournisseur des solutions de traitement.
- Enfin, il convient de **former ses équipes et son management** aux finalités et à l'utilisation des objets connectés introduits.

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Informations, conseil

- Le Réseau de grandes entreprises (appelé CIGREF) met en ligne une documentation pour les entreprises souhaitant intégrer l'IoT dans leurs activités. Cette aide n'est pas réservée aux grandes entreprises, elle résume l'ensemble des problématiques et questions à avoir en tête pour intégrer l'IoT en respectant sa stratégie d'entreprise de manière efficace et donc rentable. Ex. de document : « Objets connectés : un 360° pour se poser les bonnes questions ».
- La Commission européenne a mis en place en 2015 l'*Alliance for IoT Innovation (AIOTI)*. L'objectif de cette alliance est de rapprocher les acteurs de l'IoT européens, académiques comme industriels de toutes tailles. L'AIOTI publie des rapports :
 - o Conseillant les entreprises dans l'intégration de l'IoT ;
 - o Détaillant les principales difficultés ;
 - o Cartographiant et qualifiant l'IoT européen dans différents secteurs d'activité. Exemple de document : « Report AIOTI WG11 – Smart manufacturing ».
- Ericsson a mis en ligne un livre blanc détaillant 150 scénarios d'application de l'IoT. Il s'agit de l'aboutissement du projet de recherche européen « the IoT initiative ».
- Des sociétés proposent divers services de conseil pour accompagner les entreprises dans leur intégration de l'IoT. Ex : Accenture accompagne le management des entreprises pour designer et adopter de nouveaux *business models* intégrant l'IoT.

Financement

Le programme Horizon 2020 de la Commission européenne participe depuis 2014 au financement de projets de recherche, dont plusieurs autour de l'IoT.

Fournisseurs de solutions

La gestion des objets connectés requiert l'accès à des plateformes cloud particulières, à même de gérer la diversité des appareils connectés et celle de leurs données. Il est également nécessaire de savoir analyser ces données. Pour ces deux obligations, il est possible :

- D'acheter séparément les services de cloud (ex : Orange Business Services) et les services d'analyse de données (ex : Dell Statistica, Cumulocity) ;
- D'investir directement dans des services combinant gestion et analyse, plus ou moins clé en main et personnalisables. Ex: AWS.

Acteurs clés de cette technologie

Cette technologie est fondée sur la complémentarité de plusieurs acteurs : les constructeurs de hardware (capteurs, micro-processeurs, serveurs, etc.), les constructeurs de matériel réseau (routeurs, etc.), les fournisseurs d'accès à un réseau (FA) (on trouve ici les grands acteurs de la téléphonie mobile notamment) et les développeurs (créant des plateformes de cloud, des algorithmes d'analyse, de visualisation, etc.). Voici quelques exemples des leaders de ces domaines qui revendiquent une spécialisation IoT :

	Hardware HPE Dell	Réseau Cisco	FA AT&T	Développeurs Microsoft AWS
	FA Sigfox			Développeurs Ericsson

Centres de recherche : 1^{er} : Chine  2^e : USA  3^e : Inde 



IoT

L'internet des objets

(Internet of Things, IoT)

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Aéronautique

Entreprise LUFTHANSA

Utilisations Prédiction des opérations de maintenance des appareils volants ; réduction de la consommation énergétique ; partage de données.

Pays : 

Date de création : 1926

Nombre d'employés :
119 000 fin 2014

Chiffre d'affaires :
31,66 Mds € en 2016



Lufthansa

Détails

Lufthansa a décidé de capitaliser sur l'ensemble des données collectées par ses appareils lors de leurs trajets. Dans cet exemple, les « objets connectés » sont les avions. En effet, ces derniers sont des ensembles de systèmes, dont chacun est doté de centaines de capteurs : le moteur, le fuselage, la cabine de pilotage, etc. En mutualisant toutes les données et en investissant dans des outils d'analyse poussés, Lufthansa a pu transformer ces données de différentes manières et diversifier ainsi leur utilité. « *It's certainly not a hype, it's something that will change the airline industry.* » - Joerg Liebe, Chief Information Officer chez Lufthansa Systems.

Jusqu'à récemment, ces données collectées lors d'un trajet étaient stockées et traitées sous 24 à 48h, puis effacées et remplacées par celles du vol suivant effectué par l'appareil. Avec la nouvelle approche IoT appliquée à l'aéronautique, ces données sont stockées (et non plus supprimées) sur un cloud et analysées en temps réel par des algorithmes d'intelligence artificielle.

Utilisation #1 – Maintenance préventive

Les algorithmes apprennent à anticiper les pannes et les remplacements de pièces, sur la base des données issues en temps réel des capteurs. Automatiquement, les compagnies aériennes sont prévenues du besoin d'une future opération de maintenance précise sur la pièce considérée.

Ceci permet d'abord aux compagnies aériennes de réduire leur budget alloué aux réparations (une maintenance anticipée peut notamment éviter un remplacement complet d'une pièce coûteuse). En outre, la compagnie aérienne dispose d'une information concernant le délai éventuel de réparation. Cela lui permet, le cas échéant, de prévenir les aéroports et leurs passagers d'éventuels retards.

Utilisation #2 – Réduction de la consommation énergétique

L'utilisation de certains systèmes de l'avion peut varier suivant les fluctuations climatiques en vol (par exemple : la température de fonctionnement du système de refroidissement du moteur auxiliaire n'est pas nécessaire 100% du temps). Le traitement des données des capteurs peut permettre d'optimiser les réglages et l'alimentation en énergie de systèmes gourmands en carburant. Or, réduire la quantité de carburant permet de réduire le poids de l'avion, et ainsi de consommer encore moins d'énergie.

Utilisation #3 – Partage de données

Les données météorologiques relevées en vol par chaque appareil peuvent être transférées aux météorologues. Grâce à ces nouvelles bases de données temps réel, les prévisions météo peuvent être améliorées.

Avantages

- Diminution des coûts de revient de l'entreprise ;
- Diminution de l'impact environnemental ;
- Extraction de beaucoup plus d'informations depuis les données récoltées naturellement. Ces informations peuvent être transmises à de nombreux acteurs dont extra-filière ;
- Information plus rapide et précise des clients.

Difficulté

- Existence d'un délai de mise en oeuvre de la solution IoT, dû au temps d'apprentissage des algorithmes d'IA ;
- Coût d'investissement dans les algorithmes complexes permettant de tels résultats.



IoT

L'internet des objets

(Internet of Things, IoT)

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

CRÉATION

FABRICATION

COMMUNICATION

Entreprises

- **CUTECIRCUIT**
- **JUNGE SYMPHONIKER HAMBURG (JSH)**, l'orchestre symphonique de Hambourg

Utilisation Création d'un vêtement connecté faisant ressentir la musique aux personnes malentendantes et sourdes.

CUTECIRCUIT

Pays : 

Date de création : **2004**

Nombre d'employés :
Non publié

Chiffre d'affaires :
Non publié

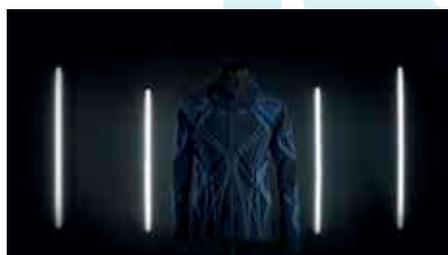
Pays : 

Date de création : **2013**

Nombre d'employés :
94

Chiffre d'affaires :
Non publié

Junge Symphoniker
Hamburg



Vidéo de démonstration du Sound Shirt

Détails

Dans une salle de concert de l'orchestre symphonique de Hambourg, le son de chaque instrument est capté par des microphones, qui transmettent sa fréquence et son intensité à un logiciel de traitement du signal. Ce dernier est lié à un vêtement connecté doté de 16 « zones vibratoires ». En fonction de l'instrument et de son intensité, différentes pressions sont générées sur différentes zones du vêtement, quasiment en temps réel. Ce dispositif permet aux personnes portant la pièce de ressentir différemment chaque instrument et leurs interactions.

Ce vêtement est disponible auprès du Junge Symphoniker Hamburg. Son nom : « The Sound Shirt ».

Avantage

Permettre à tous de profiter d'une expérience musicale, en palliant un dysfonctionnement biologique.

Difficulté

À date, cette technologie ne fonctionne pas partout. Ce vêtement est utilisable dans la salle du concert du Junge Symphoniker Hamburg uniquement.



IoT

L'internet des objets

(Internet of Things, IoT)

SOURCES

Livres

Ericsson, « Internet of Things », Mirko Presser, 2011

Rapports et textes de loi

- « Avis 8/2014 sur les récentes évolutions relatives à l'internet des objets », Commission européenne, 2014
- « Communiqué G29, Avis sur l'Internet des objets », CNIL, 2014
- « Objets connectés – Un 360 pour bien les comprendre », CIGREF, 2016
- « Technologies clés 2020 », DGE, 2016

Articles de presse

- Duclos François, « Groupe Lufthansa : 1,7 milliard d'euros de bénéfice en 2016 », Air Journal, 2017
- Haranas Mark, « Top 20 IoT Enterprise Market Leaders In 2016 », CRN, The Channel Company, 2016
- Wheeler Sarah, « Joerg Liebe, CIO of Lufthansa Systems talks data analytics, predictive maintenance and efficiency », IoT Tech Expo World Series, 2016
- « Le t-shirt connecté qui fait aimer la musique classique aux sourds », Courrier International, 2016.

Sites internet

- Casey Kevin, « 10 leaders in Internet of Things infrastructure », Network Computing, 2015
- Fléchaux Reynald, « HPE, Cisco et Microsoft : les trois leaders de l'équipement des datacenters », Silicon, 2015
- Renaud, « Les 4 étapes de l'intégration de l'IoT à l'entreprise », www.objetconnecte.com, 2015
- « Internet des objets », Wikipédia
- Chaîne YouTube du Junge Symphoniker Hamburg
- Comparateur de prix Amazon
- Comparateur de prix www.objetconnecte.net
- Sites internet des entreprises citées

Bases de données

Scopus

Autres

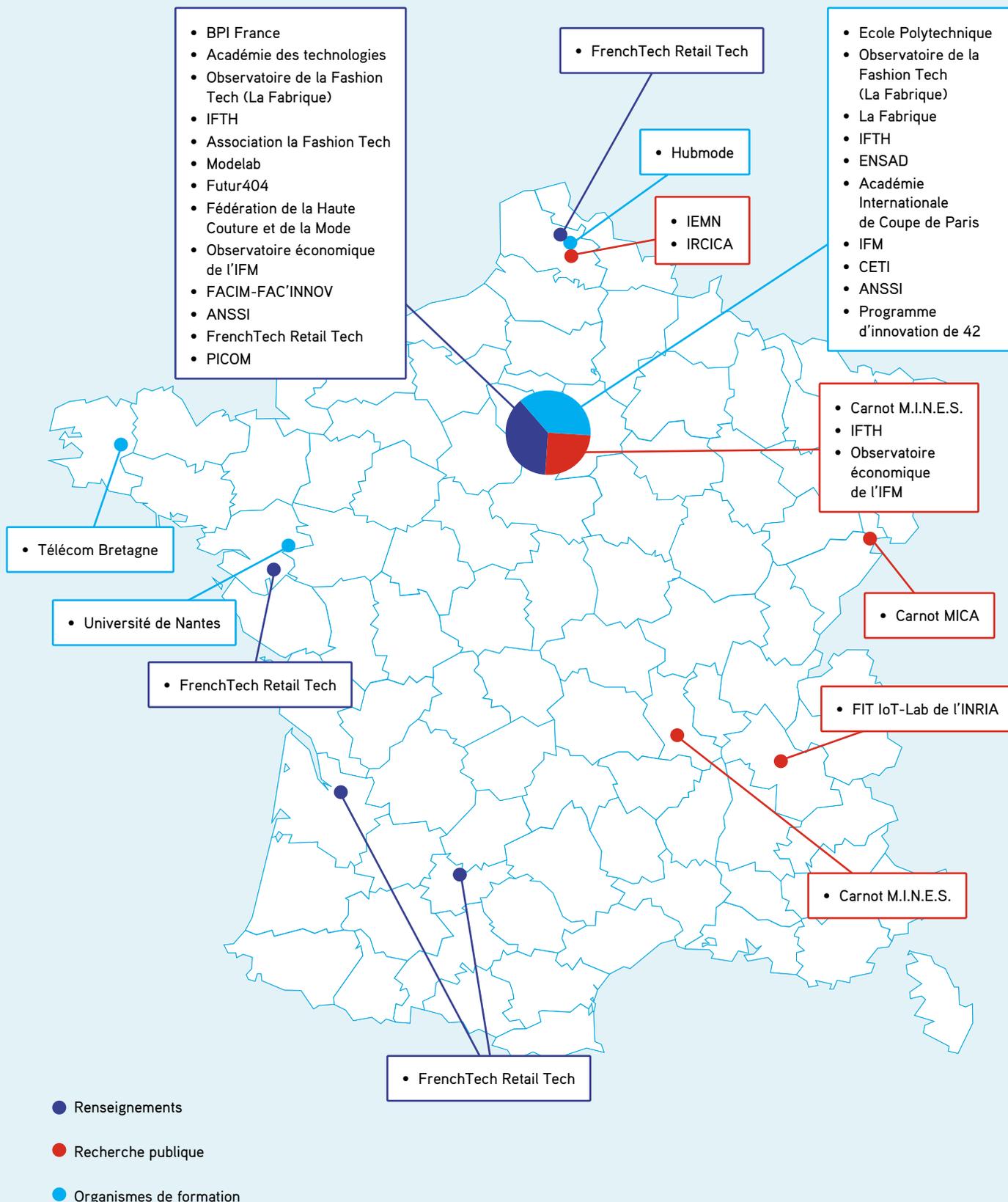
Entretiens Alcimed



IoT | L'internet des objets

(Internet of Things, IoT)

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Télécom Bretagne	Formation	Plouzané	www.imt-atlantique.fr/fr
Thales	Entreprise : GE	Paris	www.thalesgroup.com/fr
Université de Nantes	Formation	Nantes	www.univ-nantes.fr
Valeo	Entreprise : GE	Paris	www.valeo.com/fr/qui-sommes-nous
Veolia	Entreprise : GE	Paris	www.veolia.com/fr
Withings	Entreprise : PME / Start-up	Paris	www.health.nokia.com/fr/fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com



RC | Robotique / Cobotique

Définition

Les robots et cobots sont des machines créées pour réaliser automatiquement certaines tâches bien définies, tout en étant capables de réagir un minimum à la variabilité de l'environnement. Les robots imitent ou remplacent l'homme, les cobots l'assistent.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ? (1)

Du point de vue des enjeux client :

- La (r/c)obotique permet de proposer de nouveaux services.
- En extrapolant ce premier point, les salariés peuvent davantage se consacrer à faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques.

Du point de vue des enjeux entreprise :

- La (r/c)obotique permet de rester compétitif.
- Par la facilitation de certaines tâches, la (r/c)obotique peut participer à la réponse aux exigences RSE des entreprises.

Du point de vue des enjeux intra-filière :

- Les (r/c)obots permettent d'augmenter la réactivité des fabrications.
- Les (r/c)obots permettent d'optimiser la logistique, en particulier au niveau de, et entre, les maillons « fabrication » et « distribution » de la chaîne de valeur.

Chiffres clés de cette technologie

Le premier robot industriel date de 1954, son brevet a été déposé par George Devol (USA). Le terme « cobot » aurait été créé par deux professeurs d'une université de Chicago en 1999.



Taille du marché

~ 70 Mds de \$US en 2015 pour les robots et cobots industriels, d'éducation, de formation, de service, ainsi que les logiciels associés.

En 2016, la part des robots industriels dans ce marché était de 38 Mds de \$US.



Croissance

Le marché total devrait atteindre plus de 135 Mds de \$US en 2019. D'ici là, la croissance attendue est de 17% chaque année.

La part du marché des (r/c)obots de type industriel devrait croître de 9%, pour atteindre les 70 Mds de \$US (soit la valeur du marché total en 2015) en 2023.

Comment fonctionne cette technologie ?

La robotique sert à réaliser des machines automatiques imitant ou remplaçant l'Homme pour des tâches précises.

La cobotique sert quant à elle à assister l'homme dans une tâche de manière synergique. Le cobot complète l'Homme en termes de puissance, de précision, de sûreté, de perception, etc.

Très souvent, ces tâches nécessitent un mouvement du (r/c)obot, et ce dernier peut faire face à une certaine variabilité des conditions environnementales (exemple : s'arrêter devant un obstacle, trier des objets différents).

Chaque tâche et chaque réaction à l'environnement est prévue par de l'électronique et de la mécanique : des programmes stockés sur un microprocesseur ; un ou plusieurs capteurs ; un ou plusieurs actionneurs.

Éventuellement, un (r/c)obot peut être programmé avec des algorithmes d'intelligence artificielle (IA). Dans ce cas, la quantité d'actions dont il est capable augmente drastiquement.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- La robotique et la cobotique peuvent faire appel à d'autres technologies pour que les algorithmes régissant les (r/c)obots soient plus puissants. Aussi, le **big data** peut servir de données d'entrée pour un (r/c)obot, et l'**IA** peut entrer en jeu dans la programmation de ses tâches.
- Lorsqu'ils sont connectés à un réseau Internet, les (r/c)obots intègrent le groupe des technologies **IoT**.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.



RC | Robotique / Cobotique

Combien coûte cette technologie ?

Suivant l'action du (r/c)obot et la complexité des algorithmes, son prix peut varier de **20 € à 7 Mds€**. Le prix moyen d'un robot industriel classique (de type bras articulé) est de 120 000 € (installation et logiciel compris).

Quel est le cadre réglementaire associé ?

À ce jour, la majorité des législations sur les (r/c)obots concernent ceux programmés par des algorithmes d'IA. Le nombre de ces réglementations va d'ailleurs augmenter dans un futur proche : le Parlement Européen et la Commission Européenne travaillent depuis février 2017 pour établir des normes juridiques et éthiques de la robotique, à faire valoir dans toute l'Union Européenne. Elles concerneront tous les dispositifs avancés dotés d'IA : véhicules autonomes, (r/c)obots d'aide à domicile, (r/c)obots médicaux, etc. L'enjeu est d'établir ces normes avant de devoir se plier à celles en développement dans les autres pays du globe.

Outre ces questions d'IA, les constructeurs de (r/c)obots d'utilisation industrielle doivent répondre à plusieurs normes internationales. À titre d'exemples : la directive « Machines » 2006/42/CE qui concerne robots et cobots ; l'ISO 10218 qui précise les exigences de sécurité ; l'ISO 15066 qui est spécifique aux cobots.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Pré-requis :

- Le travail avec les (r/c)obots nécessite la formation du personnel. Plus les interactions entre Homme et (r/c)obot sont nombreuses et/ou difficiles, plus la formation doit être fournie.
- Par ailleurs, l'intégration un(r/c)obot peut nécessiter une phase de test, pouvant nécessiter de quelques heures à quelques mois.

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Informations, conseil

- Entre 2012 et 2016, l'Union européenne a mis en place le projet SMERobotics. Il visait à encourager l'intégration de robots dans les PME afin d'augmenter leur compétitivité face aux pays où la main d'oeuvre est moins cher. Il a permis la mise en place de : une base de données des entreprises fournisseurs ; un outil en ligne d'aide à la décision, gratuit, mettant à disposition des informations et permettant de simuler le coût d'installation de robot(s) dans une PME. (Voir <http://www.robotinvestment.eu/>)
- La Commission Européenne a mis à disposition un « Guide pour l'application de la directive Machines 2006/42/CE ». Disponible en ligne, il précise certaines conditions d'utilisation et bonnes pratiques à observer.

Financement

En 2013, le syndicat des entreprises de technologies de production (SYMOP) a porté la première édition du projet gouvernemental « Robot Start PME ». Sur dossier, une PME souhaitant intégrer un robot à son activité peut être éligible à une aide financière (10 % de l'investissement) et une prestation de conseil (du diagnostic jusqu'au suivi). Le projet s'est terminé en 2015 et a concerné 250 entreprises.

L'engouement pour la (r/c)obotique laisse présager le développement d'initiatives similaires dans le futur.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises leaders en robots industriels

-  1^{er} : Fanuc – 400 000 robots vendus
-  2^e : ABB – 300 000
-  2^e ex aequo : Yaskawa
-  3^e : Kawasaki – 100 000

Centres de recherche

Sur les cobots

-  1^{er} : USA
-  2^e : (3x moins de publications) : Allemagne
-  3^e : Chine

Sur les robots

-  1^{er} : USA
-  2^e : Chine
-  3^e : Japon

1^{re} université commune : Carnegie Mellon Univ., PA, USA



RC | Robotique / Cobotique

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

FABRICATION

Entreprise SOFTWARE AUTOMATION

Utilisation Automatisation de chaîne de production
de vêtements cousus.

Pays : 

Date de création : 2012

Nombre d'employés :
25 en 2017

Chiffre d'affaires :
5 M \$US estimation 2017



 Vidéo de présentation de Software Automation. Des vidéos de
présentation des différents packages sont disponibles sur son
site Internet.

Détails

Le développement de la robotique et de la cobotique dans la production est encore aujourd'hui très faible dans la filière manufacturière de l'Habillement. Le principal sous-secteur concerné à ce jour par la fabrication (r/c)obotisée reste la fabrication de chaussures. Cependant, la R&D sur la (r/c)obotisation des autres sous-secteurs est en développement, comme par exemple dans l'entreprise Software Automation. Basée à Atlanta, GA, aux États-Unis, cette start-up est issue de 7 ans de R&D de l'université Georgia Tech.

Elle a développé un ensemble de trois robots manufacturiers, couvrant la totalité des fonctions nécessaires à la couture d'un vêtement complet à partir des rouleaux de tissus. Elle vend ces solutions technologiques soit par robot seul (pour automatiser une tâche) soit sous forme de package (pour automatiser toute la ligne de production), chaque package étant spécialement conçu pour un type de produit. A ce jour, les pièces vestimentaires pouvant être entièrement produites par les lignes de robots de Software Automation sont les pantalons (dont les jeans), les tee-shirts et les sacs en tissu. Pour fabriquer ces robots, Software Automation a développé deux technologies de vision par ordinateur, qui cartographient le tissu pour guider le mouvement que le robot doit donner à l'aiguille.

Avantages

- Une ligne de robots de Software Automation peut fonctionner à 100% pendant 21,5h par jour.
- Une ligne de robots divise par deux la durée moyenne de couture d'un vêtement.
- Une ligne de robots pour tee-shirts doit produire 1,25 million de vêtements par an (i.e. 365 jours d'utilisation).
- 21 de ces lignes doivent produire 800 000 tee-shirts par jour.

Difficulté

Toutes les méthodes de fabrication et donc tous les vêtements ne sont pas encore maîtrisés à ce jour par les robots. Par exemple, les laçages ne peuvent pas encore être effectués automatiquement par cette solution technologique.



RC | Robotique / Cobotique

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIERE

FABRICATION

Entreprise **SEWBO**

Utilisation Manipulation de matériaux souples de l'Habillement par des robots conçus pour les matériaux rigides.



Pays : 
Date de création : **2015**
Nombre d'employés : **1**
Chiffre d'affaires : **0 (prototype)**



 Vidéo de démonstration de Sewbo

Détails

Les tentatives d'automatisation poussée des chaînes de production dans l'Habillement sont encore peu nombreuses, et reposent principalement sur deux stratégies à ce jour insatisfaisantes : apprendre aux robots classiques à manipuler des matières souples (par programmation), ou réaliser des robots complexes spécialement adaptés.

Sewbo se différencie par une nouvelle approche visant à pallier cette difficulté des (r/c)obots à manipuler les matériaux souples. L'entreprise a utilisé une substance chimique (un polymère thermoplastique à base d'alcool de polyvinyle) ayant la propriété de rigidifier temporairement le tissu à travailler. Après avoir plongé un morceau de tissu dans une solution de cette molécule, un robot industriel classiquement utilisé pour le travail du métal ou du plastique suffit pour manipuler et diriger le tissu. Cette solution quitte le tissu lors d'un rinçage à l'eau chaude, et peut être récupérée puis réutilisée pour d'autres pièces.

La rigidification peut être utilisée comme simple étape automatisée dans la fabrication, ou bien s'inscrire dans une automatisation complète de la fabrication. Jonathan Zornow, le PDG et fondateur de Sewbo, imagine ainsi le processus complet d'automatisation utilisant sa technologie : 1/ une machine découpe les morceaux de tissu à coudre ; 2/ ces pans sont immergés dans la solution polymère ; 3/ un bras robotisé doté de ventouses soulève les pans rigidifiés et se charge de guider leur position dans une machine à coudre ; 4/ le bras robotisé ôte les pièces cousues du plateau de la machine à coudre. Cette chaîne requerrait au moins deux robots différents.

Sewbo a déposé un brevet dans 10 pays pour son processus de rigidification. Il sera testé par l'entreprise Bluewater Defense.

Avantage

Manipuler le tissu devient possible pour un robot classique (le type : bras « Universal Robot », 35 000 \$US). Les difficultés techniques initialement inhérentes à la matière (« *Un tissu n'a pas de coin ou de bord. Il s'étire et fait des accrocs.* » - Jonathan Zornow) disparaissent.

Difficulté

Le cuir et les tissus imperméables à l'eau ne peuvent pas absorber le polymère en solution. Aussi, la technologie Sewbo ne leur est pas applicable.



RC | Robotique / Cobotique

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Automobile

Entreprises GROUPE PSA

Utilisation Robotisation et cobotisation des chaînes de montage de véhicules.



Pays : 
Date de création : **1976**
Nombre d'employés : **170 000 en 2016**
Chiffre d'affaires : **54 Mds € en 2016**



 Vidéo de l'usine du futur du Groupe PSA

Détails

L'automobile est l'une des industries manufacturières françaises où l'investissement en robotique a été le plus important et le plus rentable depuis ses débuts dans les années 60. En effet, la robotique (et à présent les technologies associées, comme la cobotique) permettent une automatisation des tâches et donc une optimisation de la productivité, en particulier sur la chaîne de production. De plus, les incitations des pouvoirs publics à la production en France (depuis 2010) et les demandes de performances nouvelles et/ou accrues ont poussé le secteur automobile à investir dans les technologies d'automatisation. Aujourd'hui, le secteur automobile français est ainsi le 2ème européen en termes de nombre de robots (940 en mai 2017).

Pour le Groupe PSA, cette dynamique continue de faire partie intégrante de la stratégie à suivre : selon son site Internet, l'« usine excellente du futur » du groupe sera organisée « autour de solutions d'automatisation innovantes ». Différentes technologies seront couplées sur la chaîne de montage : la robotique, la cobotique, le big data et l'IA principalement. *(D'autres technologies seront également au service d'autres parties de la chaîne de valeur, et au service de l'articulation de ces différentes parties. À titre d'exemples, peuvent être citées l'impression 3D et la réalité virtuelle.)* Ces technologies sont intégrées progressivement, en faisant appel à plusieurs entreprises spécialisées, pour répondre exactement à des besoins terrain identifiés au préalable. Par exemple :

- Depuis 2016, le Groupe PSA teste l'implantation en usine d'une dizaine de cobots. Par rapport aux robots classiques des chaînes de montage, les cobots ne nécessitent qu'une demi-journée d'installation, ne doivent pas être entourés d'une cage de protection (il suffit de les toucher pour qu'ils s'arrêtent immédiatement) et sont plus flexibles en termes de tâches à effectuer. Trois sites du groupe évaluent ainsi actuellement la place à donner à ces machines dans la chaîne de montage, en se basant sur la réceptivité des employés humains à ces nouvelles aides. Pour développer ces cobots, le Groupe PSA a mis au défi son fournisseur principal, ABB France, pour que les machines répondent exactement à des problématiques de terrain. La réflexion a fait intervenir Dassault Systèmes, TechViz (start-up), l'Ecole Catholique d'Arts et Métiers et le CEA.
- Une autre piste technologique, déjà adoptée par Total et Airbus, pourra prochainement être explorée par le groupe pour pallier les difficultés liées aux ports de charges lourdes : les exosquelettes.

Avantage

En 20 ans, grâce à l'intégration des technologies d'automatisation robotisées, le Groupe PSA a réussi à doubler son chiffre d'affaires tout en ne multipliant son effectif humain que par 1,3.

Quant à la rentabilité des cobots, elle ne pourra être évaluée que lorsqu'ils seront intégrés et opérationnels.

Difficulté

L'adoption des nouvelles technologies requiert au minimum une formation du personnel, voire des tests sur site. L'intégration de la technologie peut donc être longue et il peut être nécessaire d'ajuster les investissements et budgets initiaux suite aux premiers essais.



RC | Robotique / Cobotique

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Vente en ligne

Entreprise **AMAZON**

Utilisation Optimisation logistique grâce aux robots.

Pays :

Date de création : **1994**

Nombre d'employés :
341 000 en 2016

Chiffre d'affaires :
97,7 Mds € en 2016



Vidéo de démonstration des robots d'Amazon

Détails

Depuis 2014, Amazon a optimisé sa logistique en équipant ses centres de traitement des commandes de robots développés par la start-up Kiva Systems (rachetée par Amazon, rebaptisée Amazon Robotics). Dans les entrepôts d'Amazon, à réception de commandes, plusieurs milliers de robots ont pour tâche de récupérer les objets concernés et de les apporter aux employés, qui les placent alors sur les tapis automatisés où ils sont envoyés au service livraison. Les employés ne se déplacent plus dans l'entrepôt, ils restent sur leurs plateformes de travail. Ces robots se déplacent à 5-6 km/h, sur un circuit balisé par des codes QR. Un programme centralisé gère chaque robot *via* Wifi, et leur impose leur parcours en leur assignant le passage par certains QR codes à certains horaires. Ce programme assure l'optimisation des trajets de chaque robot ainsi que l'absence de collision entre eux.

Avantages

- En remplaçant les convoyeurs et chariots élévateurs par les robots dans ses entrepôts, Amazon dispose de 50% de plus d'espace de stockage par unité de surface.
- Les entrepôts équipés des robots ont augmenté leur productivité de 20%.

Difficultés

- Cet exemple couple deux technologies (codes QR et robotique) et requiert un accès Internet.
- L'ensemble de l'entrepôt à équiper doit être repensé : espaces de travail des employés ; marquages technologiques au sol pour le passage des robots ; lieux de stockage et dimension des espaces de stockage ; etc.



RC | Robotique/ Cobotique

SOURCES

Rapports et textes de loi

- « 25.040.30 - Robots industriels. Manipulateurs », Catalogue de normes ISO
- « Guide pour l'application de la directive 'Machines' 2006/42/CE », Commission européenne entreprises et industrie, juin 2010
- « Industrial Robotics Market by Type (Articulated, Cartesian, SCARA, Parallel, Collaborative Robots), Industry (Automotive, Electrical & Electronics, Metals & Machinery, Pharmaceuticals & Cosmetics), and Geography – Global Forecast to 2023 », Marketsandmarkets, 07/2017
- Rapport d'information n°530 de l'Assemblée Nationale
- « Robotics Market Forecasts », Tractiva, 2017
- SME Robotics Initiative, Commission Européenne
- « Technologies Clés 2020 », DGE
- « Top 14 industrial robot companies and how many robots they have around the world », Abdul Montaqim, Robotics and Automation News, 21/07/2015
- « Worldwide Semiannual Commercial Robotics Spending Guide », International Data Corporation, 01/2017

Articles de presse

- « As Amazon Pushes Forward With Robots, Workers Find New Roles », Nick Wingfield, The New York Times, 10/09/2017
- « Comment PSA veut réinventer ses lignes d'assemblage », Les Echos, 11/10/2016
- « Le Parlement européen veut une législation sur les robots », Edouard Pflimlin, Le Monde, 17/02/2017
- « L'industrie automobile française n'a pas à rougir de sa robotisation », Léna Corot, L'Usine Nouvelle, 17/05/2017
- « PSA. Les robots ne remplaceront pas les hommes dans les usines », Ouest France, 30/09/2016
- « The Multi-Billion Dollar Robotics Market Is About to Boom », Jonathan Vanian, Fortune, 24/02/2016
- « This robot makes a T-shirt from start to finish », Parija Kavalanz, CNN Tech, 11/10/2016
- « This sewing robot could put sweatshops out of business », Cara McGoogan, The Telegraph, 22/09/2016

Sites internet

- « Automation vs Robotics », John Spacey, Simplicable Business Guide, 16/02/2017
- « Comment PSA prépare l'usine du futur », Jean-Pierre Genet, Pro L'Argus.fr, 16/09/2016
- « La législation des robots collaboratifs en Europe », HumaRobotics, 2016
- « Les cobots s'introduisent dans la filière automobile », Newsroom, Humanoïdes.fr, 20/09/2013
- « New robots bring automated sewing into reality », Michael Cruickshank, the Manufacturer, 10/09/2016
- « Sewbo is getting closer to disrupting the sweatshop », John Briggs, TechCrunch, 07/02/2017
- « The Sewbots Are Coming! », The Wright Consultants, 16/05/2017
- « 'We're at the onset of an industrial revolution': The rise of robotics in retail », Hilary Milnes, 19/07/2017
- Chaînes YouTube de Bloomberg, 2014
- Chaîne YouTube de CENT, 2014
- Chaîne YouTube de Fast, Furious & Funny, 2017
- L'ensemble du site Robot Start PME
- Sites internet des entreprises citées

Bases de données

Scopus

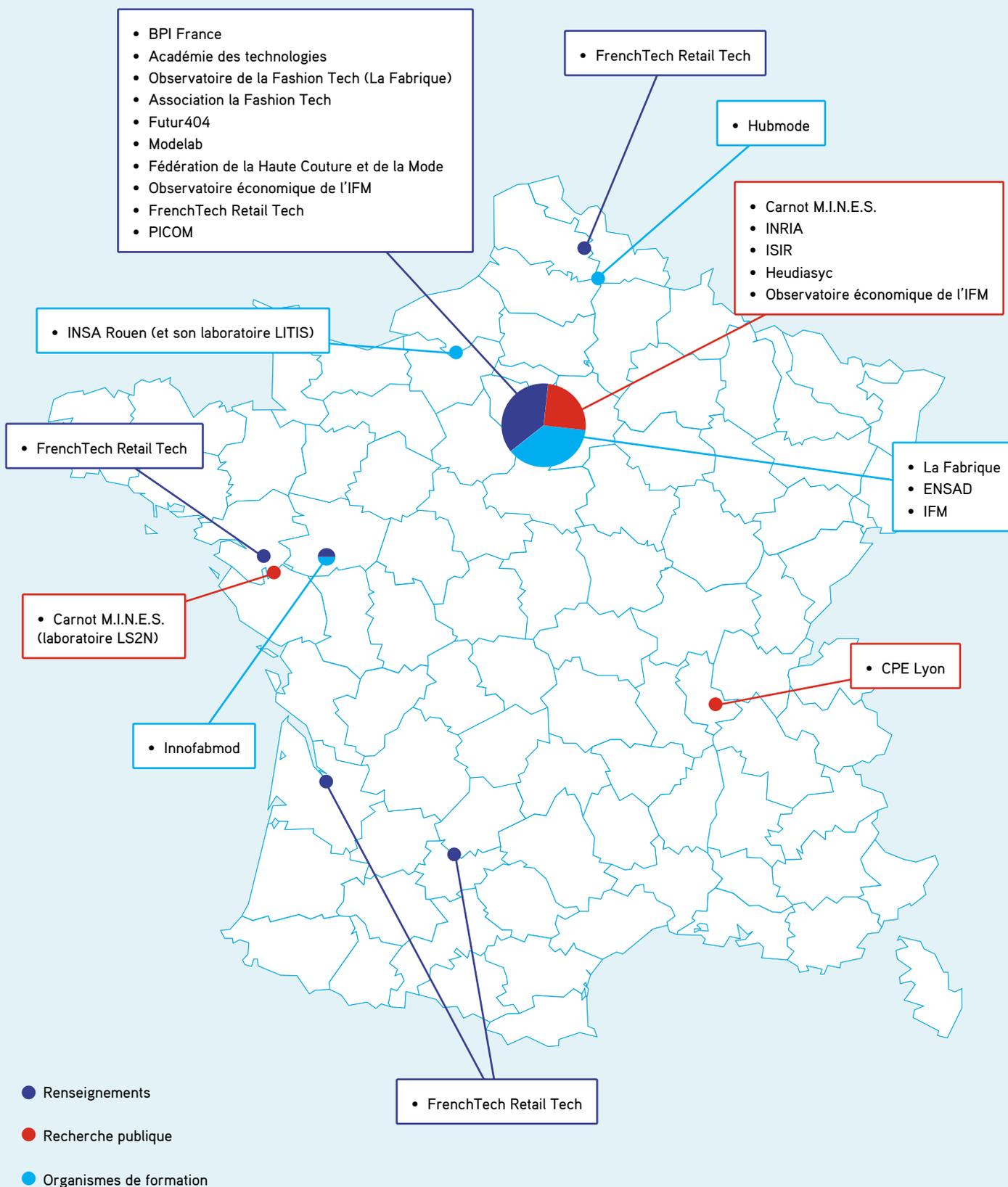
Autres

Entretiens Alcimed



RC | Robotique / Cobotique

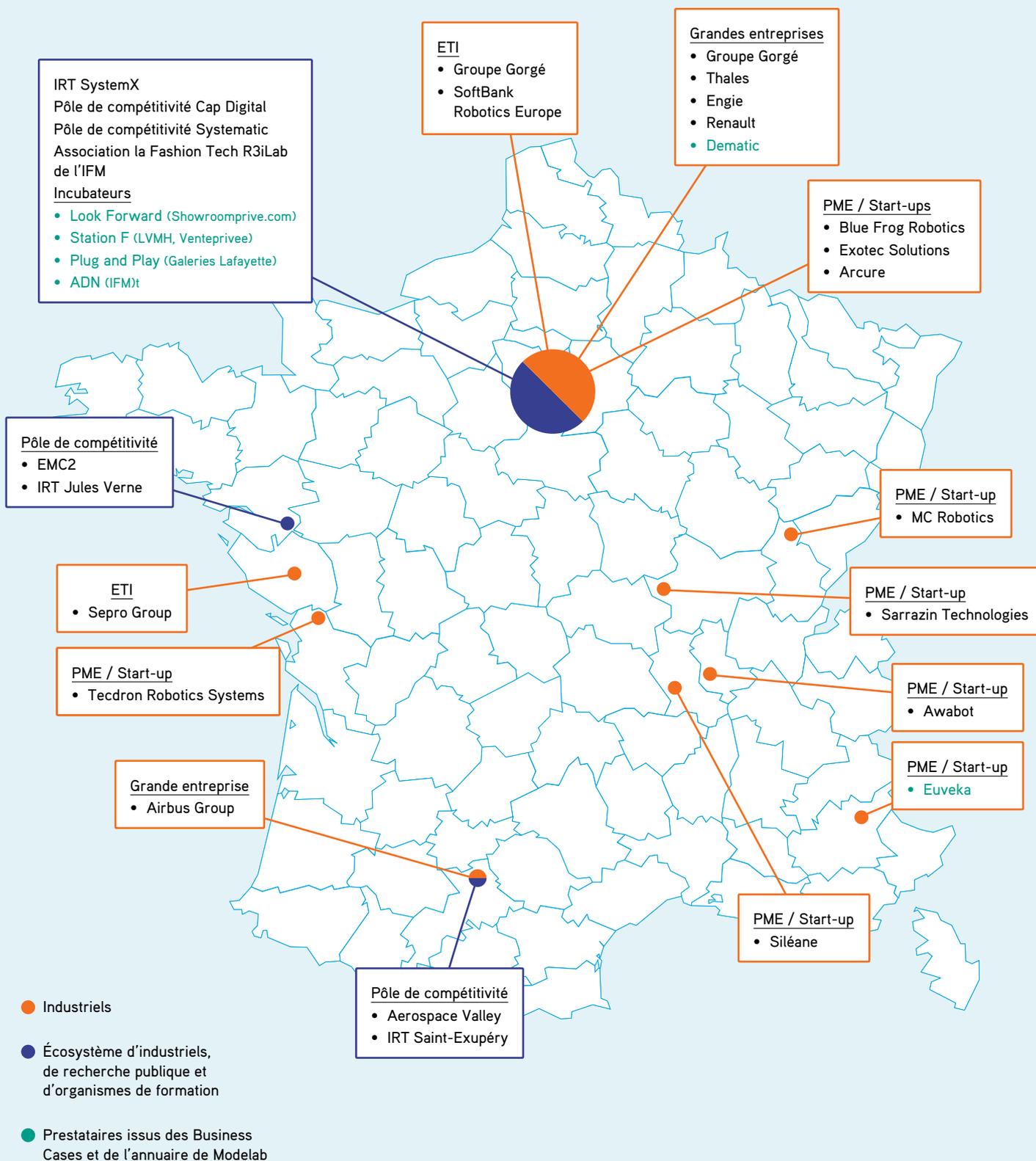
Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





RC | Robotique / Cobotique

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Airbus Group	Entreprise : GE	Toulouse	www.airbus.com
Arcure	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.arcure.net
Awabot	Entreprise : Start-up / PME	Villeurbanne	www.awabot.com
Blue Frog Robotics	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.bluefrogrobotics.com/fr/buddy-fr
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Carnot M.I.N.E.S.	Recherche publique / Formation	Nantes, Paris	www.carnot-mines.eu/fr
CPE Lyon (École supérieure de chimie physique électronique de Lyon)	Formation	Lyon	www.cpe.fr
Dematic	Entreprise : GE	Bussy-Saint-Georges	www.dematic.com
ENSAD	Formation	Paris	www.ensad.fr
Engie	Entreprise : GE	Courbevoie	www.engie-ineo.fr/offer/nos-offres/robotique
Euveka	Entreprise : Start-up / PME	Alpes - Méditerranée	www.euveka.com/fr
Exotec Solutions	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.exotecsolutions.com
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
Groupe Gorgé	Entreprise : ETI	Paris	www.groupe-gorge.com/blog/tag/robotique-industrielle
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
Innofabmod	Formation / renseignements	Cholet	www.pole-mode.fr
INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique)	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
INSA ROUEN (et notamment le LITIS, Laboratoire d'Informatique, de Traitement de l'Information et des Systèmes)	Recherche publique / Formation	Rouen	www.insa-rouen.fr/recherche/laboratoires/litis
IRT Jules Verne	Écosystème	Bouguenais	www.irt-jules-verne.fr
IRT Saint-Exupéry	Écosystème	Toulouse	www.irt-saintexupery.com
IRT SystemX	Écosystème	Palaiseau	www.irt-systemx.fr/fr
ISIR (UPCM / CNRS) : Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique-cobotique	Recherche publique	Paris	www.isir.upmc.fr
Carnot M.I.N.E.S. - LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes)	Recherche publique	Nantes	www.imt-atlantique.fr/fr/le-laboratoire-ls2n
FrenchTech Retail Tech	Renseignements	Paris, Lille, Nantes, Bordeaux, Toulouse	www.retail.lafrenchtech.com
PICOM	Renseignements	Paris	www.picom.fr



Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
La Fabrique	Formation	Paris	www.lafabrique-ecole.fr
Look Forward	Écosystème	Nord – Île de France	www.lookforwardproject.com
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
MC Robotics	Entreprise : Start-up / PME	Besançon	www.mcrobotics.com
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/l-observatoire-de-la-fashion-tech
Pôle de compétitivité Cap Digital	Écosystème	Paris	www.capdigital.com
Pôle de compétitivité Systematic	Écosystème	Palaiseau	www.systematic-paris-region.org/fr
Pôle de compétitivité Aerospace Valley	Écosystème	Toulouse	www.aerospace-valley.com
Pôle de compétitivité EMC2	Écosystème	Bouguenais	www.emc2.coop
Renault	Entreprise : GE	Boulogne-Billancourt	www.renault.fr
Sarrazin Technologies	Entreprise : Start-up / PME	Perrecy-les-Forges	www.sarrazin-technologies.com
Sepro Group	Entreprise : ETI	La-Roche-sur-Yon	www.sepro-group.com/fr
Siléane	Entreprise : Start-up / PME	Saint-Étienne	www.sileane.com
SoftBank Robotics Europe (filiale d'une société japonaise)	Entreprise : ETI	Paris	www.softbankrobotics.com/emea/fr
Tecdron Robotics Systems	Entreprise : Start-up / PME	Périgny	www.tecdron.com/fr/accueil
Thales	Entreprise : GE	Courbevoie	www.thalesgroup.com/fr
UMR Heudiasyc (CNRS)	Recherche publique	Compiègne	www.hds.utc.fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com



Dr | Drone

Définition

Un drone est un robot particulier dont les caractéristiques principales sont sa capacité de déplacement très étendue et son autonomie faible (de quelques minutes à cinq jours). Il est utilisé pour effectuer une tâche définie à l'avance.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ? (1)

Du point de vue des enjeux client :

Comme les (r/c)obots, les drones peuvent décharger les vendeurs de certaines de leurs responsabilités, les rendant ainsi plus disponibles pour les clients. En outre, les missions d'un drone peuvent être documentaires ou publicitaires. En ce sens, les drones permettent de :

- Proposer de nouveaux services.
- Créer un univers client-s.
- Faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques.
- Garantir la transparence des produits.

Du point de vue des enjeux entreprise

L'investissement nécessaire à l'achat d'un drone est inférieur à celui nécessaire à l'achat d'un (r/c)obot : en ordre de grandeur, 100 fois moins cher est l'estimation la plus pessimiste. Ceci vient de la taille et de l'autonomie réduites des drones par rapport aux robots industriels classiques. Les drones sont ainsi une solution avantageuse pour rester compétitif.

Du point de vue des enjeux intra-filière

Utilisés à des fins de contrôle, les drones peuvent assurer la traçabilité des produits.

Chiffres clés de cette technologie

Le premier vol de drone date de 1917 et a été géré par le pilote français Max Boucher.



Taille du marché
-10 Mds de \$US en 2016.

Le marché du drone est porté par la filière défense, qui représente entre 80 et 90% du marché mondial.



Croissance
La croissance attendue du marché du drone s'établit à deux chiffres et à au moins 20% par an, jusqu'en 2020.

Elle devrait être tirée par le secteur professionnel.

Comment fonctionne cette technologie ?

Un drone est un robot particulier dont la caractéristique principale est une capacité de déplacement très étendue.

Suivant son type, un drone peut se déplacer sur terre, dans l'air et/ou sous l'eau, de manière autonome ou semi-autonome (guidé par un humain *via* une télécommande, une application, un logiciel, une connexion Internet, etc.). Pour cela, le drone dispose d'une source d'énergie, d'un système de propulsion, d'instruments de navigation et de logiciels. Ces différents composants lui permettent d'analyser son environnement, de calculer et asservir ses positions et trajectoires, et de se déplacer.

La tâche que doit effectuer le drone est définie à l'avance. Classiquement, il peut s'agir d'enregistrer des données (exemple : photographier une zone) et/ou de transporter des objets. La mission du drone peut servir un acteur privé (entreprises et particuliers) ou public (Etat, armée, laboratoires), pour répondre à des besoins récréatifs, publicitaires, documentaires, militaires, de surveillance, d'exploration, de recherche, etc. Pour effectuer la tâche qui lui est assignée, le drone est muni d'une charge utile de nature très variable. Elle est composée au moins d'un capteur (laser, optique, sonar, lidar, caméra, magnétique, piézo, etc.).

L'autonomie du drone dépend du type de batterie embarquée à son bord. Classiquement de quelques minutes, elle peut aller jusqu'à un maximum de 5 jours.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- **La robotique / cobotique**, puisque les drones sont des robots particuliers ;
- **La technologie RFID** et technologies associées (NFC, codes QR), qui ont des capteurs fonctionnant à distance ;
- **Le big data**, certains drones étant capables de stocker de nombreuses données ;
- **L'IA**, pour le traitement des données récoltées ;
- **L'IoT**, car les drones peuvent être connectés.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

Combien coûte cette technologie ?

Le prix d'un drone varie en fonction de son usage et de la nature des technologies embarquées à son bord. Aussi, la fourchette de prix est très large : de ~30 € (drone récréatif) à ~4 M€ (drone militaire).

Quel est le cadre réglementaire associé ?

La France a adopté en 2016 une loi sur l'utilisation des drones de loisir et professionnels. Elle sera applicable en 2018 et concerne les constructeurs, les vendeurs, les pilotes et les utilisateurs. En outre, elle stipule l'obligation de :

- Immatriculation du drone lorsque le poids dépasse 800g ;
- Détection d'un brevet de pilotage lorsque le drone n'est pas entièrement autonome.

Les lois concernées sont toutes récapitulées au premier livre de la sixième partie du Code des transports (i.e. la série des articles L61xx). En particulier, un arrêté datant de 2017 précise la cartographie des zones extérieures autorisées à la circulation des drones (Arrêté du 27 janvier 2017 fixant la liste des zones interdites à la prise de vue aérienne par appareil photographique, cinématographique ou tout autre capteur). Enfin, un projet de loi communautaire sur les drones, visant à uniformiser la réglementation des Etats membres, est actuellement en discussion. Elle devrait voir le jour fin 2018.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

- Si le drone est à piloter, il est nécessaire de faire passer une formation et un examen au(x) pilote(s), selon la loi précédemment citée.
- Le poids du drone et les actions pour lesquelles il est programmé déterminent ses conditions d'utilisation (bonnes pratiques préalables, lieux d'utilisation possibles, etc.).

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Aucune aide particulière à l'intégration de drones dans l'activité professionnelle n'est à ce jour recensée en France.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises leaders

-  1^{er} : DJI
-  2^e : Parrot
-  3^e : 3D Robotics

Centres de recherche

-  1^{er} : USA
-  2^e : (2x moins de publications) : Chine
-  3^e : Allemagne

Universités publiant le plus :

-  1^{re} : Chinese Academy of Sciences
-  2^e : Xidian University
-  3^e : National University of Defense Technology
-  4^e : Johann Wolfgang Goethe Universität, Frankfurt am Main



Illustration de la diversité des drones aériens



ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

CRÉATION

COMMUNICATION

Entreprises **FENDI** et **GOOGLE**

Utilisation Enregistrement en direct d'un défilé et retransmission sur Internet.


FENDI

Pays : 
Date de création : **1925**
Nombre d'employés :
Non publié
Chiffre d'affaires :
Non publié



Pays : 
Date de création : **1998**
Nombre d'employés :
60 000
Chiffre d'affaires :
90 Mds \$US



 Vidéo du défilé Fendi automne-hiver 2014-15

Détails

Les grandes maisons sont déjà plusieurs à avoir retranscrit leur défilé en direct, en utilisant les réseaux sociaux (Instagram par exemple) et/ou de nouvelles technologies pour le faire (comme la réalité virtuelle par exemple).

L'utilisation des drones a été inaugurée par Fendi, lors de son défilé automne-hiver 2014-2015. Grâce à un partenariat avec Google, la maison s'est offert cinq drones qui ont survolé la salle du défilé tout au long de celui-ci. Les images ainsi captées étaient retranscrites en direct sur le site internet de Fendi et sur les réseaux sociaux (YouTube, Facebook, etc.).

Avantage

Offrir aux clients une expérience immersive même hors du lieu de l'évènement.

Difficultés

- Rendre les appareils autonomes, ou bien les piloter durant l'évènement à couvrir.
- L'initiative n'a pas été reconduite par la marque, ni imitée par des concurrents. Ainsi, son succès et sa rentabilité sont à questionner.



Dr | Drone

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Vente en ligne

Entreprise **AMAZON**

Utilisation Livraison

Pays :

Date de création : **1994**

Nombre d'employés :
341 000 en 2016

Chiffre d'affaires :
97,7 Mds € en 2016



Exemple de drone utilisable pour le service Prime Air

Détails

Amazon a annoncé fin 2013 le début de son projet « Prime Air », un service premium de livraison par drone en 30 minutes. Depuis, les projets de R&D et les essais se multiplient. De nombreuses questions sont en effet à considérer avant le développement de ce service : où stocker les drones hors utilisation, quelles charges maximales sont transportables, quelle distance maximale est atteignable, quelles règles de sécurité doivent être respectées, quelles autres solutions doivent être déployées pour tenir le délai des 30 minutes (logistique, stockage, etc.).

La recherche s'est d'abord développée aux États-Unis, en Israël, en Autriche et au Royaume-Uni. En 2017, Amazon a choisi la France pour héberger un centre R&D d'une douzaine de personnes, chargées de développer un logiciel de gestion du trafic sécurisé pour les drones Prime Air.

Le premier colis Prime Air a été livré au Royaume-Uni en décembre 2016. Plusieurs vidéos sont disponibles au lien suivant : www.amazon.com/b?node=8037720011.

Avantage

Cette technologie peut remplacer l'utilisation des camions de livraisons dans certaines conditions, afin de raccourcir les délais de livraison et de personnaliser l'envoi depuis l'entrepôt jusqu'au client.

Difficulté

- Obtenir les autorisations légales pour développer ce service est complexe.

D'abord, l'entreprise doit garantir un système de gestion des vols compatible avec le trafic aérien classique de l'aviation civile. De plus, elle doit démontrer que ce service est sans danger pour les populations et infrastructures. Ceci implique en particulier de développer des solutions assurant la gestion de chaque drone individuellement et de tous les drones simultanément, afin d'éviter toute collision, entre eux ou bien avec des obstacles quelconques.

Le fait que les drones soient encore une technologie récente va également de pair avec le développement progressif de nouvelles lois et normes à leur égard. Ces réglementations, difficiles à anticiper, peuvent compromettre le développement du service dans certaines zones géographiques.

À ce jour, les autorités publiques françaises n'ont pas encore donné l'autorisation à Prime Air de se lancer.

- Le service Prime Air n'est pas conçu à l'heure actuelle pour vérifier l'identité du destinataire. Cette question sera à traiter par Amazon, pour assurer que les livraisons seront bien réceptionnées par les personnes supposées les recevoir.



Dr | Drone

SOURCES

Rapports et textes de loi

- « Arrêté du 27 janvier 2017 fixant la liste des zones interdites à la prise de vue aérienne par appareil photographique, cinématographique ou tout autre capteur », Journal Officiel de la République Française n°0025, 29 janvier 2017
- Code des transports, Sixième Partie « Aviation civile », « Livre 1^{er} : l'aéronef »
- « Global Aerial Drone Market », Business Insider, 2016
- « Top 20 Drone Company Ranking Q2 2016 », Drone Industry Insights, 2015

Articles de presse

- « Amazon va investir en France dans la livraison par drone », L.S., Les Echos, 19/05/2017
- « Des drones à la Fashion Week de Milan », Le Monde, 21/02/2014
- « Drones: What are they and how do they work? », BBC News, 31/01/2012
- « How Fendi's 'Drone Cam' will put flying robots on the catwalk », Hannah Marriott, The Guardian, 20/02/2014
- « Le marché des drones tiré par les usages professionnels », Jean-Michel Normand, Le Monde, 30/08/2016
- « Retail Big Show : 5 tendances clé pour les magasins du futur », Benjamin Thomas, Les Echos, 20/01/2017

Sites internet

- « 15 Best Drone Training Colleges », www.successfulstudent.org
- « 16 Top Drone Programs at Universities and Colleges », Dronethusiast
- « A few ideas how the fashion industry could use drones », Kasia Gola, Geek goes chic, 14/05/2014
- « Amazon Robots! », chaîne YouTube de Fast, Furious & Funny, 15/03/2017
- « CNET News - Meet the robots making Amazon even faster », chaîne YouTube de CENT, 30/11/2014
- « Engineers design drones that can stay aloft for five days », Jennifer Chu, MIT News Office, 06/06/2017
- « Fendi défile sous le regard des drones », Franck Demaury, Luxury Design, 21/02/2014
- « Here's everything you need to know about Amazon's drone delivery project, Prime Air », Ed Oswald, Digital Trends, 03/05/2017
- « Meet Amazon's New Robot Army Shipping Out Your Products », chaîne YouTube de Bloomberg, 02/12/2014
- « Predator XP RPA », sur le site internet de General Atomics Aeronautical
- « Ranking the Top 15 Drone Training Colleges in the U.S. », Anal Phillips, Dronelife, 02/07/2015
- « Recherche de chemin par l'algorithme A* », khayyam90, forum developpez.com, 23/08/2006
- « Voler plus haut : pourquoi les entreprises se mettent aux drones ? », Rabi Kobeissi, Orange Business Services, 31/03/2017

Bases de données

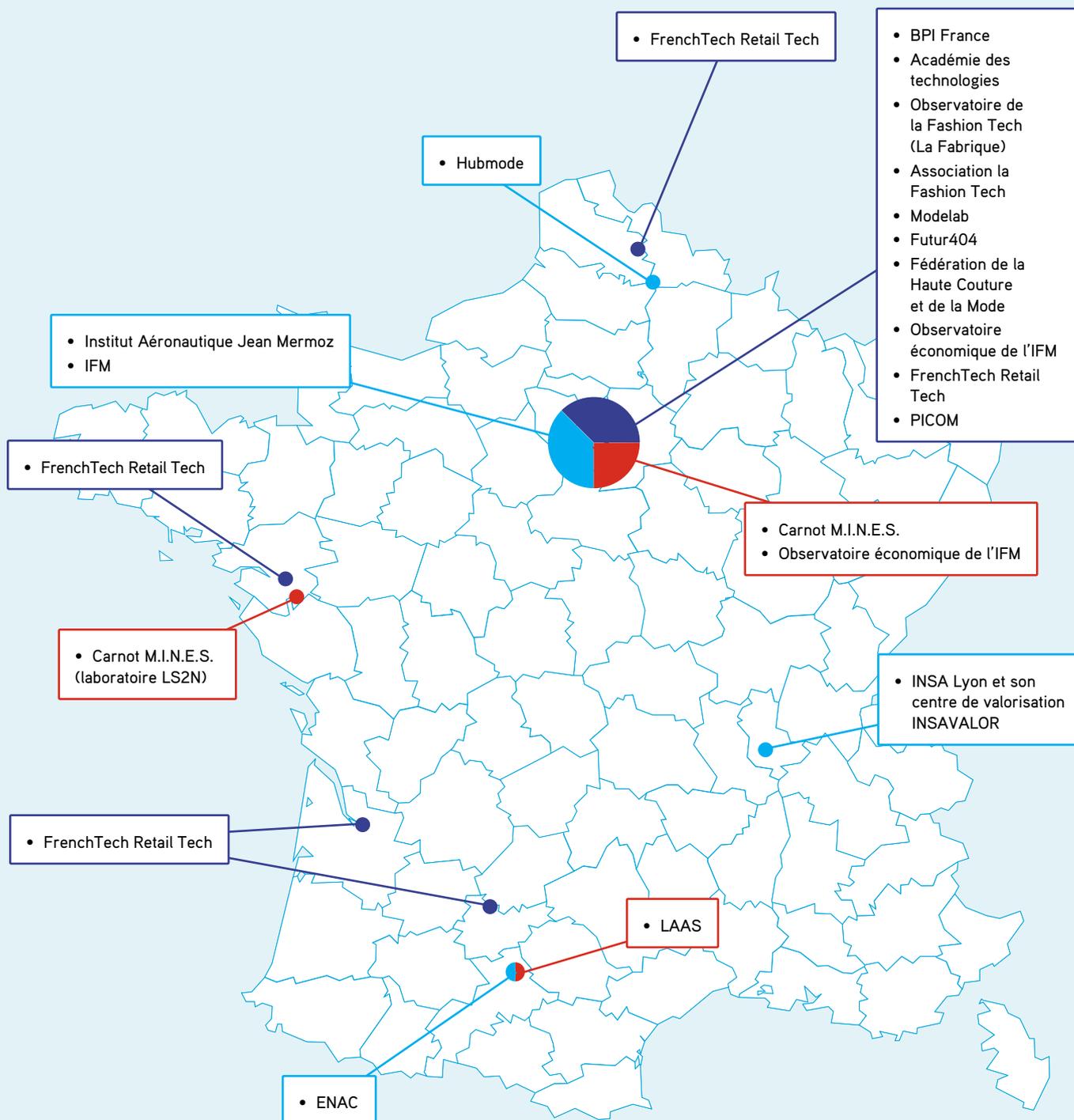
Scopus

Autres

- Entretiens Alcimed
- Contact Alcimed



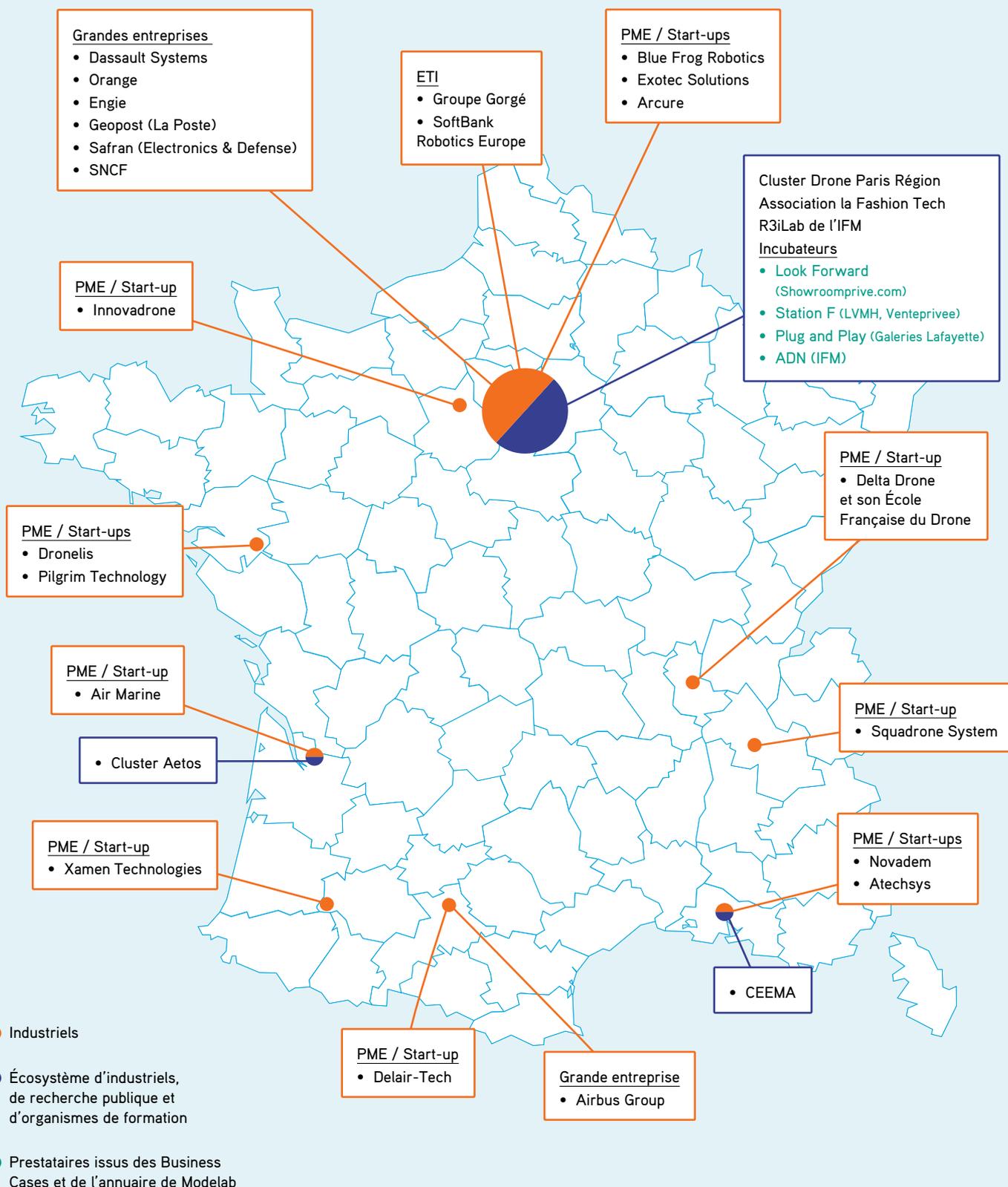
Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



- Renseignements
- Recherche publique
- Organismes de formation



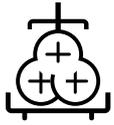
Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie





Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Air Marine	Entreprise : Start-up / PME	Leognan	www.air-marine.fr
Airbus Group	Entreprise : GE	Toulouse	www.airbus.com
Atechsys Academy	Entreprise : Start-up / PME	Pourrières	www.atechsysacademy.fr
Azur Drones	Entreprise : Start-up / PME	Boulogne-Billancourt	www.azurdrones.com/fr
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Carnot M.I.N.E.S.	Recherche publique / Formation	Nantes, Paris	www.carnot-mines.eu/fr
CEEMA (Centre d'Etudes et d'Essais pour Modèles Autonomes)	Écosystème	Pourrières	www.ceema.fr
Cluster Aetos	Écosystème	Mérignac	www.aetos-aquitaine.fr
Cluster Drone Paris Région	Écosystème	Brétigny-sur-Orge	www.clusterdronesparisregion.com
Dassault Systèmes	Entreprise : GE	Paris	www.3ds.com/fr
Delair-Tech	Entreprise : Start-up / PME	Labège	www.delair.aero
Delta Drone et son École Française du Drone (filiale)	Formation / Entreprise : Start-up / PME	Dardilly	www.deltadrone.com/fr
Drone Volt	Entreprise : Start-up / PME	Villepinte	www.dronevolt.com/fr
Dronelis	Entreprise : Start-up / PME	Nantes	www.dronelis.com
ENAC (école nationale de l'aviation civile)	Formation	Toulouse	www.enac.fr
Engie	Entreprise : GE	Roubaix	www.hubmode.org
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixifm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com
Geopost (La Poste)	Entreprise : GE	Issy-les-Moulineaux	www.geopostgroup.com
Groupe Gorgé	Entreprise : ETI	Paris	www.groupe-gorge.com
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
Innovadrone	Entreprise : Start-up / PME	Saussay	www.innovadrone.com
Insavalor (Insa Lyon)	Formation	Villeurbanne	www.insavalor.fr
Institut Aéronautique Jean Mermoz	Formation	Rungis	www.institut-mermoz.com
LAAS (Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes du CNRS)	Recherche publique	Toulouse	www.laas.fr
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
Look Forward	Écosystème	Nord – Île de France	www.lookforwardproject.com
Novadem	Entreprise : Start-up / PME	Aix-en-Provence	www.novadem.com
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/l-observatoire-de-la-fashion-tech
Orange	Entreprise : GE	Paris	www.orange.fr/portail
Parrot	Entreprise : ETI	Paris	www.parrot.com/fr
FrenchTech Retail Tech	Renseignements	Paris, Lille, Nantes, Bordeaux, Toulouse	www.retail.lafrenchtech.com
PICOM	Renseignements	Paris	www.picom.fr
Pilgrim Technology (et sa marque Eagle View)	Entreprise : Start-up / PME	Thouaré-sur-Loire	www.pilgrim-technology.com/index.php/fr
Pixiel Group	Entreprise : Start-up / PME	Bouguenais	www.pixiel-group.com
Safran Electronics & Defense	Entreprise : GE	Boulogne-Billancourt	www.safran-group.com/fr/societe/safran-electronics-defense
Skydrone	Entreprise : Start-up / PME	Ivry-sur-Seine	www.skydrone.fr
SNCF	Entreprise : GE	Saint-Denis	www.sncf.com/sncv1/fr/print/404
Squadrone System	Entreprise : Start-up / PME	Grenoble	www.squadrone-system.com
Xamen Technologies	Entreprise : Start-up / PME	Pau	www.xamen.fr/index.php/fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr



Fa | Fabrication additive

Définition

La fabrication additive est un ensemble de technologies utilisées pour construire une pièce en volume par ajout de matière progressif.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ? (1)

Du point de vue des enjeux client :

La fabrication additive impacte la création. En ce sens, elle permet de proposer de nouveaux services et elle participe à faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques.

Du point de vue des enjeux entreprise :

La fabrication additive peut permettre de rester compétitif.

Du point de vue des enjeux intra-filière :

La fabrication additive peut augmenter la réactivité de la fabrication, étant donné qu'il s'agit d'une automatisation.

Chiffres clés de cette technologie

La fabrication additive est née en 1984 avec l'invention de la stéréolithographie par Charles Hull.

\$ Taille du marché (2) | 4-5 Mds de \$US en 2015. Pays ayant le plus investi à date : les USA (40% du parc mondial de machines industrielles).
3% de ce parc est installé en France (7^e rang mondial, 4^e rang européen).

🔗 Pénétration dans la filière de l'Habillement (2)

La filière de l'Habillement n'est encore que marginalement concernée par la fabrication additive. Hors chez certains créateurs commençant à produire par fabrication additive, les initiatives à ce jour sont de l'ordre de l'expérimentation et très rarement de l'ordre de la production à grande échelle. *Pour plus de détails, se référer à la page 175 du rapport « L'impression 3D : porte d'entrée dans l'industrie du 21^e siècle » de la CCI Ile-de-France.*

📈 Croissance (2) | 30-35 Mds de \$US en 2020.

Selon les prévisionnistes, la recherche sur la fabrication additive appliquée au textile se développera.

Comment fonctionne cette technologie ?

Le terme « fabrication additive » regroupe plusieurs technologies, qui diffèrent selon leur type de matière première, leur procédé de mise en forme et leur source d'énergie. Les principales technologies sont : l'impression 3D (voire 4D, lors de l'impression de pièces à propriétés variables dans le temps), le frittage sélectif par laser, la fusion sélective par laser, la fusion par faisceau d'électrons, la stéréolithographie et le dépôt fil tendu (aussi appelé dépôt de matière fondue). Ces technologies sont représentées par les illustrations ci-dessus.

Les matières premières sont principalement des plastiques (PLA, ABS) et des métaux. Plus rarement sont également utilisées des céramiques (silice, plâtre, etc.) et des matières organiques (cires, cellules, tissus). En plus de la matière première, il est parfois nécessaire d'adjoindre un matériau support (comme par exemple le plastique HIPS pour la fabrication par dépôt de matière fondue).

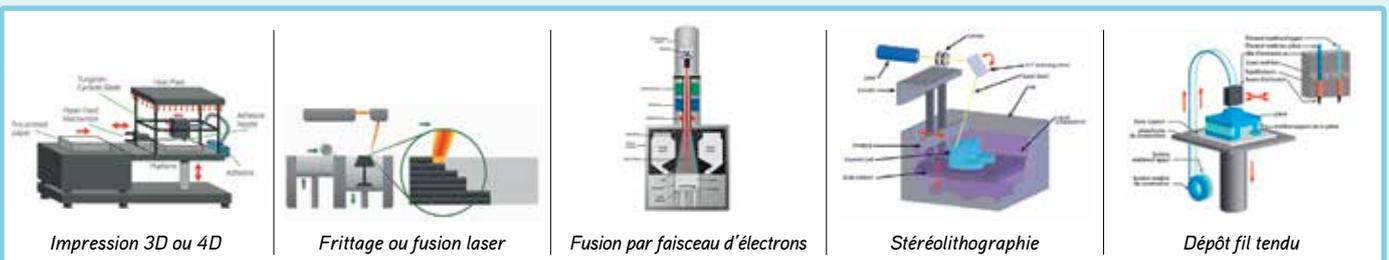
Quelle que soit la technologie choisie, la fabrication additive nécessite le fonctionnement conjoint d'un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) et d'une machine réalisant le produit. La fabrication additive commence par le design 3D d'une pièce sur le logiciel de CAO, puis sa conversion au format de données associé à la machine (le plus courant étant le format STL). Ensuite, la lecture du fichier numérique permet d'obtenir les informations de chaque surface (ou « couche ») de produit. La surface est reproduite selon ces informations. Le produit est construit couche après couche, par addition de matière.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- **La robotique / la cobotique**, pour aller plus loin dans l'automatisation de la fabrication additive.
- **L'IoT**, une machine de fabrication additive pouvant être connectée à un réseau.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

(2) Toutes technologies de fabrication additive confondues.



Combien coûte cette technologie ?

Prix d'une machine **industrielle** utilisant...

- ...des polymères : 25 000 – 200 000 €
- ...des métaux : 150 000 – 2 000 000 €.

Prix des matières premières :

- Polymères : 25 € / kg de bobine
- Métaux : 80 – 1000 € / kg de poudre
- Céramiques : 200 – 600 € / L

Prix des matériaux support : 50 – 70 € / kg pour le HIPS ou le PVA.

Quel est le cadre réglementaire associé ?

L'Alliance Industrie du Futur (AIF) est un dispositif à l'initiative de l'Etat, accompagnant notamment le développement de la fabrication additive en France. Un de ses groupes de travail tient à jour le cadre normatif et légal autour de cette technologie. Ainsi **l'AIF, l'Institut National de la Propriété Industrielle et la Fédération de la Plasturgie et des Composites ont publié en 2016 un livre blanc détaillant tous les enjeux réglementaires liés à l'impression additive**. En particulier, ce document précise en détail le cadre de la propriété industrielle. En effet, la fabrication additive peut être propice aux contrefaçons : une fois le design connu et le coût de la technologie accessible, il devient facile de se servir de la fabrication additive à des fins de vente hors circuit. Le livre blanc explique comment il est possible de pallier ceci, par exemple en établissant des droits de licence sur les designs.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Pré-requis :

- La **compréhension fine des différentes technologies existantes**, pour le choix éclairé de l'une d'elles. Elle nécessite également de suivre avec attention le cycle de vie et d'entretien de chaque matériel requis (matière première, source d'énergie, machine, logiciel).
- La **possibilité pour les machines de fabrication additive à travailler les tissus**. À date, ce n'est pas encore très développé.

Quelles sont les aides à l'intégration ?

La fabrication additive est un sujet d'intérêt pour l'État français et suscite l'enthousiasme de nombreuses filières d'excellence françaises. Ainsi, les initiatives d'aide à l'intégration sont nombreuses et se multiplient. À titre d'exemples :

Informations, conseil

- L'AIF met en place une base de données matériaux, à disposition des utilisateurs de fabrication additive. Le but final est de construire une bibliothèque recensant chaque matériau et chaque cas d'utilisation détaillé ; à plus court terme et dès à présent, cette base de données fournit une liste des matériaux disponibles avec leurs différentes caractéristiques et particularités d'utilisation.
- La Fédération de la Plasturgie et des Composites met à disposition de nombreux ouvrages sur l'intégration de la fabrication additive. Par exemple, son « Référentiel de compétences » oriente sur les formations en entreprise ou le recrutement des bons profils.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises leaders fournissant des machines voire réalisant d'autres prestations

-  1^{er} : Stratasys (29% du marché 2015)
-  2^e : 3D Systems Corporation (28%)
-  3^e : Electro Optical Systems (12%)

Entreprises leaders prestataires de services

-  1^{er} : Materialise NV (55% du marché 2015)
-  2^e : Proto Labs (13%)
NB – moins de 100 entreprises existent à date (fabricants comme prestataires).

Centres de recherche

-  1^{er} : USA (ex : Georgia Inst. Of Tech., GA)
-  2^e : Allemagne (ex : Friedrich-Alexander Univ., EN)
-  3^e : Chine

Experts :

-  R. Wicker, Univ. of El Paso, TX, USA
-  D. Rosen, GW School of Mech. Eng., GA, USA



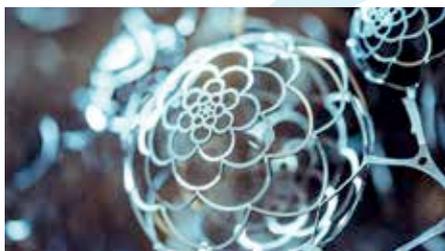
Fa | Fabrication additive

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

CRÉATION

Entreprise  IRIS VAN HERPEN

Utilisations Création et fabrication de vêtements par fabrication additive.



Détail d'un motif 3D d'une robe Iris Van Herpen

Détails

Iris Van Herpen est une créatrice néerlandaise. Depuis l'ouverture de sa maison en 2007, elle a utilisé de nombreux matériaux alternatifs et plusieurs nouvelles technologies dans ses créations. Ses travaux donnent une grande importance aux structures et aux volumes.

Depuis 2013, Iris Van Herpen a intégré la fabrication additive à ses outils de travail, par le biais de la stéréolithographie.

L'une de ses célèbres créations utilisant cette technologie est la « Spider Dress » de 2015 (<https://vimeo.com/114828162>), une robe de plastique rappelant les formes arachnéennes, et possédant suffisamment d'électronique embarquée (capteurs et microprocesseur Intel) pour faire évoluer sa forme et sa couleur en fonction de la position d'autres humains.

Au fil des collections de la créatrice, de nombreux autres vêtements ont été réalisés grâce à la fabrication additive. Par stéréolithographie, Van Herpen développe aussi bien des pièces entières que des fractions de vêtement, et des formes et motifs aussi bien futuristes qu'inspirés de la nature. Elle travaille le métal et les plastiques. Plusieurs artistes grand public, telles que Björk et Lady Gaga, ont porté ses vêtements.

Avantages

- Cette technologie permet de multiplier les possibilités de travail, en réfléchissant autrement à la création. « *En associant techniques traditionnelles, matières modernes et nouvelles technologies, je maximise et j'élargis mes possibilités de design* » - Van Herpen.
- D'après Van Herpen, «dessiner et fabriquer directement en 3D convient mieux à la façon de penser d'un designer. » (« *Quand j'ai une robe en tête, c'est toujours une image en 3D ; puis je dois la dessiner en 2D pour mon équipe. Ensuite, nous réalisons un patron en 2D avant de la fabriquer en 3D ! Je trouve cela très illogique.* » - Van Herpen).
- Le travail avec la fabrication additive peut requérir la collaboration avec d'autres filières, d'autres experts. Ces collaborations peuvent enrichir le processus créatif.

Difficultés

- Une des limites actuelles de l'impression additive est le nombre restreint de matières qu'elle permet de travailler.
- Lorsqu'elle se fait en collaboration avec d'autres filières et d'autres experts ayant leurs contraintes de temps propres, l'utilisation de la fabrication additive peut ralentir le processus de création et de fabrication.



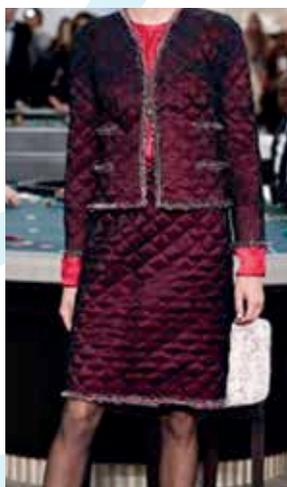
Fa | Fabrication additive

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIERE

CRÉATION

Entreprise  CHANEL

Utilisations Design et fabrication de pièces de haute couture par fabrication additive.



Tailleur Chanel issu de la fabrication additive

Détails

Karl Lagerfeld a introduit la fabrication additive dans la tradition Chanel pendant la saison automne-hiver 2015-2016.

Une dizaine de tailleurs de la marque présentés lors du défilé sont issus de la création sur logiciel, puis fabrication par frittage sélectif par laser.

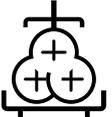
Une fois imprimées, les pièces ont été terminées à l'Ecole Lesage, pour y apporter les finitions luxueuses de type broderie, visibles sur les pièces finales.

Avantages

- « Cette veste est en une seule pièce, il n'y a pas de coutures, elle a été moulée. », Karl Lagerfeld.
- Cet exemple illustre la collaboration possible entre techniques classiques et modernes de travailler la matière. Chaque manière de travailler possède ses avantages : pour gagner en compétitivité, il faut tirer le meilleur de chaque sans se fermer aux nouvelles possibilités ni oublier les processus traditionnels.

Difficultés

- Les matières qu'il est possible de travailler par fabrication additive sont peu conventionnelles dans la filière Habillement.
- Par ailleurs, toucher le grand public par des vêtements purement issus de fabrication additive semble difficile en l'état actuel des possibilités offertes par la technologie.



Fa | Fabrication additive

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

FABRICATION

Entreprise KNITERATE

Utilisation Adaptation du concept de fabrication additive aux métiers à tisser.



Pays :  

Date de création : **2014**

Nombre d'employés :
6 en 2017

Chiffre d'affaires :
0 (prototype) en 2017



 Vidéo de présentation de Kniterate



 Vidéo de démonstration de Kniterate

Détails

Le projet Kniterate est parti du constat qu'en substance, le concept de fabrication additive se rapproche du travail du fil tricoté : dans les deux cas, le produit est construit au fur et à mesure et la quantité de chutes est très faible.

La machine à tisser Kniterate transforme un design digital 2D ou 3D en une pièce de tricot. La fabrication requiert l'utilisation d'un logiciel de design, d'un périphérique de stockage (carte SD ou clef USB) et de la machine Kniterate. Le processus est le suivant :

1 / L'utilisateur (ou le client) crée son design, soit entièrement à partir d'un logiciel classique de développement d'image (par exemple : Photoshop) soit en utilisant un modèle déjà disponible sur l'application propre à Kniterate.

2 / L'utilisateur (ou le client) envoie son design à l'application Kniterate. Il peut y ajouter des images et du texte pour donner plus de précisions. Sur l'application, il choisit précisément les types de maille, de matière première et de couleurs qu'il souhaite pour son vêtement. Kniterate propose une variété de couleurs, de matières premières et de points (jusqu'à 6 par pièce).

3 / La personne disposant de la machine Kniterate peut ensuite exporter le design sur une carte SD ou une clef USB et l'insérer dans la machine, qui effectue ainsi la fabrication.

Le code utilisé pour l'application est en open source et en constante amélioration à l'heure actuelle. A date, la machine est vendue 7 500 € pièce. Elle permet de coudre, par exemple, un pull à plusieurs couleurs, à motifs et à plusieurs mailles en 8h ; une robe longue unie en 5h ; etc. Le projet a été créé à l'attention des jeunes créateurs, des façonniers et des écoles de fabrication. Il est en cours de finalisation et a déjà récolté plus de 600 000 US\$ sur Kickstarter. Les premières machines déjà commandées seront envoyées en avril 2018.

Avantages

- La machine et l'application Kniterate sont le fruit de la fusion entre une industrie traditionnelle et une nouvelle technologie : la fabrication additive.
- Les résultats sont équivalents à ceux d'une machine à coudre industrielle de 50 000 \$US (~42 000 €), soit plus de 5 fois plus chère.
- Cet outil facilite la personnalisation et le service client, met la création à portée de tous, et permet de répondre sur-mesure à un besoin exprimé directement par le client.

Difficultés

Le processus requiert l'intervention humaine : pour placer les bons fils sur la machine avant la fabrication, ainsi que pour apporter les finitions. En effet, certaines pièces requièrent un assemblage manuel des fragments de vêtement construits séparément.



Fa | Fabrication additive

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Aéronautique

Entreprise SAFRAN

Utilisations Construction de pièces d'avions par impression 3D.



Pays :

Date de création : **2005**

Nombre d'employés :
66 500 en 2016

Chiffre d'affaires :
15,8 Mds € en 2016

Détails

Safran a introduit la fabrication additive à ses activités en 2000. Depuis, le groupe a investi et possède une quinzaine de machines. Les technologies utilisées sont l'impression 3D, la fusion par faisceau d'électrons et le frittage ou la fusion laser. Une équipe d'une vingtaine d'ingénieurs se concentre sur la R&D nécessaire à l'intégration massive de ces technologies dans les activités de l'entreprise : « *Aujourd'hui, Safran se concentre sur des pièces industrielles de complexité croissante non critiques. Mais nous sommes en phase de forte accélération [pour] amener notre production de quelques dizaines à quelques milliers de pièces par an, et passer de pièces structurales non critiques à des fonctions complexes.* » - *Thierry Thomas*, viceprésident de Safran Additive Manufacturing.

L'entreprise a présenté au Salon du Bourget en 2016 la maquette construite en impression 3D d'un groupe auxiliaire de puissance (moteur arrière d'un avion) Saphir 4.2. Cette pièce illustre les nombreux avantages de la fabrication additive pour la filière.

Avantages

La fabrication additive dans la filière aéronautique / aérospatial est à l'origine de très fortes économies et de gains de performance.

- Sur le Saphir 4.2, à qualité et matériau égaux, des pièces sont deux fois plus légères que leurs homologues fabriquées selon des méthodes traditionnelles. En effet, la fabrication additive permet beaucoup plus de liberté de formes et de volumes de fabrication, et permet ainsi d'optimiser la masse des pièces.
- L'impression 3D permet de produire des pièces ne nécessitant aucun usinage, car elles sont fabriquées immédiatement d'un seul tenant. Ceci est vrai même pour les géométries complexes. Ainsi, le nombre d'étapes d'assemblage est fortement réduit et la production gagne en productivité.
- Les méthodes de fabrication additive permettent de manipuler les matériaux d'une manière moins contraignante que d'autres technologies classiques. Par exemple, le travail du métal en fabrication additive est soumis à moins de contraintes de résistance. Ainsi, il est désormais technologiquement possible de créer des pièces à partir de matériaux classiques, mais travaillés différemment.
- L'utilisation de nouveaux matériaux alternatifs est une autre manière pour la fabrication additive d'accroître la performance des pièces classiques (par exemple : l'utilisation de polymères, plus légers que le métal).

Difficultés

La fabrication additive, en tant que nouveau processus de fabrication, doit passer par plusieurs stades de certification avant d'être utilisée en production dans la filière aéronautique / aérospatial.

Plus généralement, intégrer l'une des technologies de fabrication additive au sein d'une chaîne de fabrication n'est pas aujourd'hui immédiat dans toutes les filières, et peut requérir des mois voire des années de validation préalable.



Fa | Fabrication additive

SOURCES

Rapports et textes de loi

- « 3D Printing Market by Offering (Printer, Material, Software, Service), Process (Binder Jetting, Direct Energy Deposition, Material Extrusion, Material Jetting, Powder Bed Fusion), Application, Vertical, and Geography - Global Forecast to 2023 », Marketsandmarkets, 2017
- « How will 3D printing make your company the strongest link in the value chain? EY's Global 3D printing Report 2016 », EY, 2016
- « Initiative pour la fabrication additive (impression 3D) », Secrétariat d'Etat à l'industrie, au numérique et à l'innovation, 03/2017
- « Panorama de la fabrication additive », CETIM CERTEC, 10/10/2013
- « Technologies clés 2020 », DGE, 2016
- « U.S. 3D Printer Forecast, 2016-2020: New 3D Print/Additive Manufacturing Technologies Fuel Growth », IDC, 2015
- « Wohlers Report 2016 – 3D Printing and Additive Manufacturing State of the Industry », Wohlers Associates, 2016

Articles de presse

- « From Prototypes to Proteins, 3D Printing is Taking Hold for Business », Adam C. Uzialko, Business News Daily, 04/08/2016

Sites internet

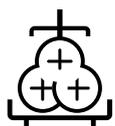
- « Fabrication additive : une technique révolutionnaire », Adel Megherbi, Echo Sciences Loire, 19/01/2017
- « Gambling at Chanel Couture in a 3D printed suit », Clausette. cc, 08/07/2015
- « Iris Van Herpen », Alphabet du magazine Vogue, mis à jour le 24/11/2015
- « Kniterate, la machine à tricoter inspirée de l'impression 3D », 3D natives, 24/04/2017
- « Kniterate : The Digital Knitting Machine », Kickstarter
- « Le styliste Iris van Herpen imagine des vêtements en impression 3D », Grégory Sant, All Trends Le Blog, 25/03/2013
- « L'impression 3D séduit l'aéronautique », Stéphanie Chaptal, Next INpact, 17/07/2015
- « L'impression 3D s'invite au dernier défilé Chanel », 3D natives, 08/07/2015
- « The top 10 3D printing stocks for 2015 », Davide Sher, 3D Printing Industry, 19/03/2015
- Comparateur de prix de www.primante3D.com
- Sites internet des entreprises citées
- Ensemble du site de la Fédération de la Plasturgie et de Composites

Bases de données

Scopus

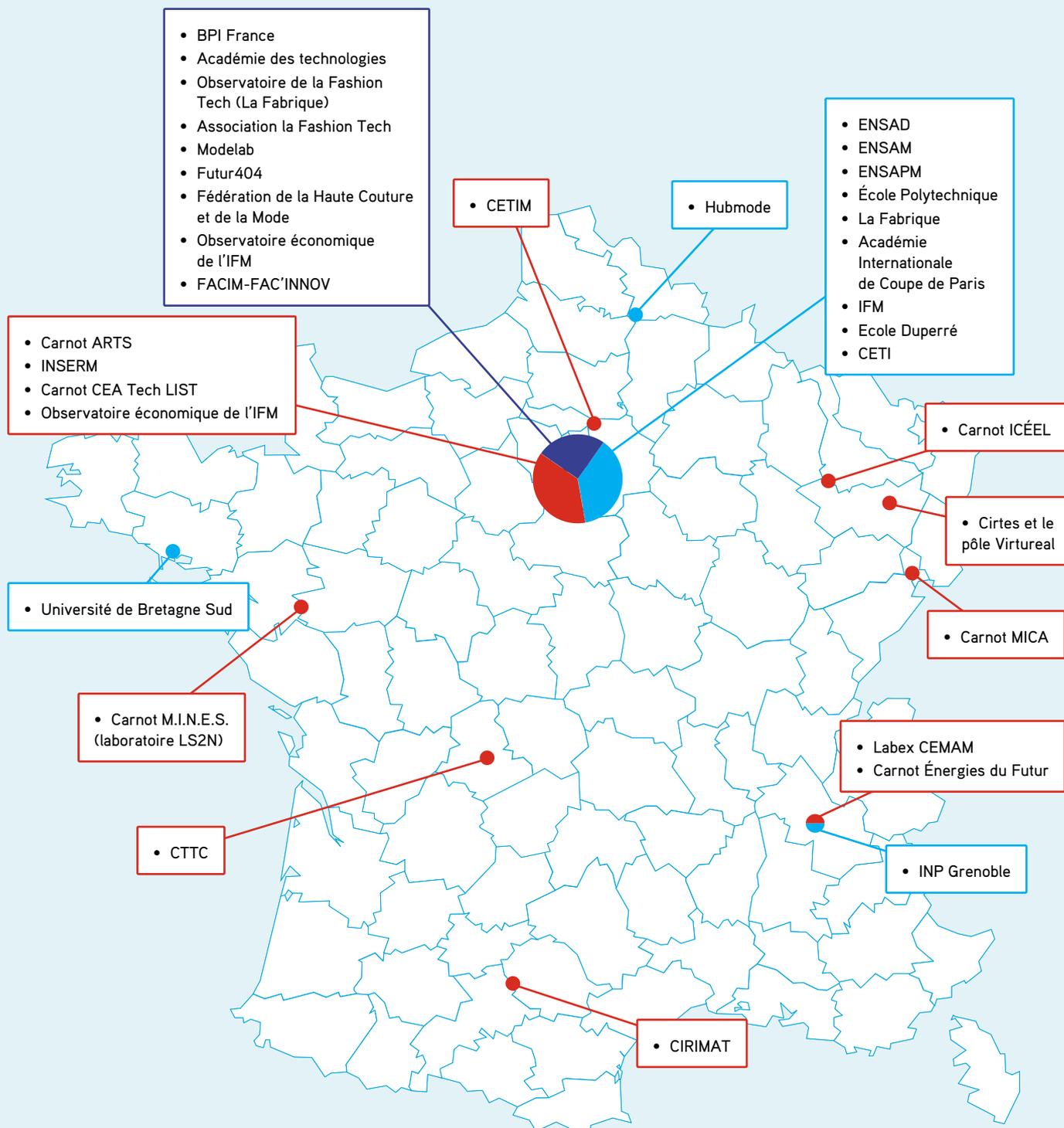
Autres

Entretiens Alcimed

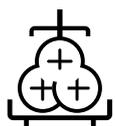


Fa | Fabrication additive

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie

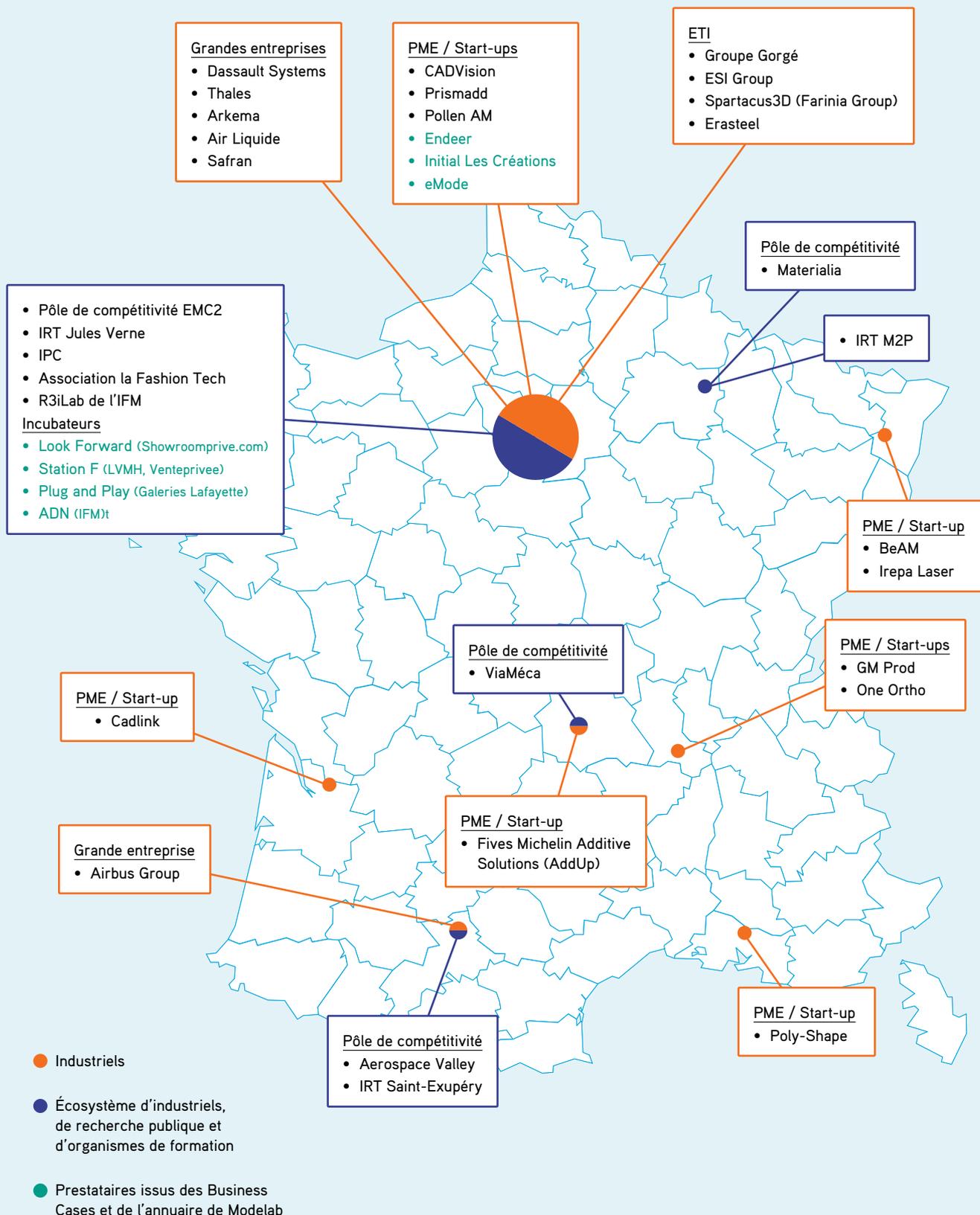


- Renseignements
- Recherche publique
- Organismes de formation



Fa | Fabrication additive

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



**Fa** Fabrication
additive

Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Académie Internationale de Coupe de Paris	Formation	Paris	www.aicp.fr
Air Liquide	Entreprise : GE	Paris	www.industrie.airliquide.fr/fabrication-additive-impression-3d-additive-manufacturing-gas
Airbus Group	Entreprise : GE	Toulouse	www.airbus.com
Arkema	Entreprise : GE	Colombes	www.arkema.com/fr/innovation/allegement-et-design-des-materiaux/impression-3d
BeAM	Entreprise : Start-up / PME	Illkirch-Graffenstaden	www.beam-machines.fr
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Cadlink	Entreprise : Start-up / PME	Bordeaux	www.cadlink.fr
CADvision	Entreprise : Start-up / PME	Guyancourt	www.cadvision.fr
Carnot ARTS (Actions de recherche pour la Technologie et la Société)	Recherche publique		www.ic-arts.eu
Carnot M.I.N.E.S.	Rech. publique / Formation	Nantes	www.carnot-mines.eu/fr
Carnot CEA Tech LIST	Recherche publique	Paris-Saclay	www-list.cea.fr
Carnot MICA	Recherche publique	Mulhouse	www.carnot-mica.fr
Carnot : ICÉEL	Recherche publique	Nancy	www.iceel.eu
Cetim (Centre technique des industries mécaniques)	Recherche publique	Senlis	www.cetim.fr/fr
CIRIMAT (UMR CNRS INPT UPS)	Recherche publique	Toulouse	www.cetim.fr/fr/Actualites/En-France/.../La-fabrication-additive-francaise-a-la-loupe
Cirtes (Centre Européen de Développement Rapide de Produit) et le pôle Virtuel	Société de recherche contractuelle	Saint-Dié-des-Vosges	www.cirtes.com
CTTC (Centre de Transfert de Technologies Céramiques)	Recherche publique	Limoges	www.cttc.fr
Dassault Systèmes	Entreprise : GE	Paris	www.3ds.com/fr
École Polytechnique	Formation	Palaiseau	www.polytechnique.edu
eMode	Entreprise : Start-up / PME	Nord Île-de-France	www.emode.fr/web
Endeer	Entreprise : Start-up / PME	Nord - Île-de France	www.endeer.paris
ENSAM (École nationale supérieure d'arts et métiers)	Formation	Paris	www.artsetmetiers.fr/fr/materials-and-additive-manufacturing-madman
ENSAD	Formation	Paris	www.ensad.fr
ENSAPM (Ecole Nationale Supérieure d'Architecture Paris-Malaquais)	Formation	Paris	www.paris-malaquais.archi.fr
Erasteel	Entreprise : ETI	Paris	www.erasteel.com/fr
ESI group	Entreprise : ETI	Rungis	www.esi-group.com/fr
Fives Michelin Additive Solutions (AddUp)	Entreprise : Start-up / PME	Cébazat	www.addupsolutions.com
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
GM Prod	Entreprise : Start-up / PME	Decines Charpieu (Lyon)	www.gm-prod.eu
Groupe Gorgé	Entreprise : ETI	Paris	www.groupe-gorge.com
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org

Initial Les Créations	Entreprise : Start-up / PME	Nord – Île de France	www.initial-lescreations.fr
INP Grenoble	Formation	Grenoble	www.grenoble-inp.fr
INSERM	Recherche publique	Paris	www.inserm.fr
Institut Carnot Énergies du Futur	Recherche publique	Grenoble	www.energiesdufutur.fr
IPC (Centre technique industriel de la plasturgie et des composites)	Écosystème	Levallois Perret	www.ct-ipc.com
Irepa Laser	Entreprise : Start-up / PME	Illkirch	www.irepa-laser.com/fr
IRT Jules Verne	Écosystème	Bouguenais	www.irt-jules-verne.fr
IRT M2P	Écosystème	Metz	www.irt-m2p.eu
IRT Saint-Exupéry	Écosystème	Toulouse	www.irt-saintexupery.com
Labex CEMAM (Centre d'Excellence sur les Matériaux Architecturés Multifonctionnels)	Recherche publique	Grenoble	www.cemam.grenoble-inp.fr/cemam
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
La Fabrique	Formation	Paris	www.lafabrique-ecole.fr
LS2N (Laboratoire des Sciences du Numérique de Nantes) (UMR CNRS et autre)	Recherche publique	Nantes	www.ls2n.fr
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/l-observatoire-de-la-fashion-tech
One Ortho	Entreprise : Start-up / PME	Saint-Genis-Laval	www.oneortho-medical.com
Pôle de compétitivité Aerospace Valley	Écosystème	Toulouse	www.aerospace-valley.com
Pôle de compétitivité EMC2	Écosystème	Bouguenais	www.emc2.coop
Pôle de compétitivité ViaMéca	Écosystème	Clermont-Ferrand	www.viameca.fr
Pôle de compétitivité Materialia	Écosystème	Metz	www.materialia.fr
Pollen AM	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.pollen.am
Poly-Shape	Entreprise : Start-up / PME	Salon-de-Provence	www.poly-shape.com
Prismadd	Entreprise : Start-up / PME	Grigny	www.prismadd.com
Safran	Entreprise : GE	Paris	www.safran-group.com/fr/media/20160413_limpression-3d-une-nouvelle-dimension
Spartacus3D (Farinia Group)	Entreprise : ETI	Paris	www.farinia.com/fr/societes/spartacus3d
Thales	Entreprise : GE	Courbevoie	www.thalesgroup.com/fr
Université de Bretagne-Sud	Formation	Lorient	www.univ-ubs.fr/fr/formation-initiale-continue/formations-2017-2018/diplome-d-universite-du-DU/sciences-technologies-sante-STs/diplome-d-universite-impression-3d-program-us3d00-215-us3d01.html
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
FACIM-FAC'INNOV	Renseignements	Clichy	www.facim.fr
CETI	Formation	Tourcoing	www.ceti.com
Ecole Duperré	Formation	Paris	www.duperre.org
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixfm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com

Ti | Technologies immersives

Définition

Les technologies immersives regroupent principalement la « réalité augmentée (RA) » (soit un environnement réel dans lequel s'intègrent des éléments fictifs) et la « réalité virtuelle (RV) » (soit une immersion dans un environnement totalement fictif). Elles servent à plonger l'utilisateur dans un environnement avec lequel il est capable d'interagir et qu'il est capable de modifier.

Pourquoi cette technologie est-elle clé pour la filière de l'Habillement ? (1)

Enjeux client

Les nouvelles possibilités fournies par les technologies immersives sont très larges et peuvent être utilisées par tous les maillons de la chaîne de valeur sans exception. A ce titre elles permettent de :

- Proposer de nouveaux services
- Créer un univers client-s
- Faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques.

Enjeux entreprise

Les technologies immersives peuvent être utilisées pour dispenser des formations. Ainsi elles permettent de :

- Capitaliser sur les savoir-faire
- Répondre aux exigences RSE.

Enjeux intra-filière

Les outils de technologies immersives peuvent être un moyen de :

- Développer l'agilité
- Augmenter la fluidité
- Optimiser la logistique.

Chiffres clés de cette technologie

- RA : 1^{ère} apparition en 1968 par le biais d'une machine ; 1^{ère} disponibilité sur mobile en 2003 (avec le jeu *Mozzies*).
- RV : 1^{ère} machine en 1966 (simulateur de vol pour l'armée de l'air américaine).



Taille du marché

~4 Mds de \$US en 2016 (comprend hardware et software) :

- 30% pour la RA (dont >0,6 Mds de \$US grâce à *Pokemon Go*) ;
- 70% pour la RV.



Croissance et part de marché

Les prévisions sont de 100-130 Mds de \$US en 2020 :

- 80% du marché pour la RA, dont 10% pour l'utilisation en entreprise et 20% pour le commerce ;
- 20% du marché pour la RV.

Comment fonctionne cette technologie ?

Ces technologies se basent sur le traitement d'images (et en particulier, la reconnaissance du mouvement et des objets).

Pour la réalité augmentée (RA) :

1 / Une caméra enregistre l'environnement réel.

2 / Un logiciel dit « moteur à RA » analyse cette image pour déterminer en temps réel la position (angles, perspective, distance...) de quelques objets de l'environnement. Ensuite, il traite les images enregistrées pour y adjoindre des éléments virtuels. Ces derniers évoluent en temps réel avec les mouvements de la caméra.

3 / L'image augmentée est diffusée grâce à un dispositif permettant à l'utilisateur de la voir, la toucher ou l'entendre (exemples : des lunettes RA, un mobile, des gants haptiques, un casque binaural...)

Pour la réalité virtuelle (RV) :

Cette technologie nécessite d'isoler complètement l'utilisateur du monde réel. Les dispositifs de RV comportent un écran, des lentilles (pour permettre à l'oeil de mettre au point sur l'image virtuelle, très proche) et des capteurs (accéléromètre et gyroscope pour la rotation, capteurs et caméra infrarouge pour la position). Un logiciel doit faire le lien entre ces éléments et créer les images/sons/etc. (Il peut être utilisé par un ordinateur intégré au dispositif isolant l'utilisateur, par un ordinateur domestique, ou par un téléphone mobile). *NB – Une technologie alternative est à ce jour en développement dans l'entreprise Magic Leap.*

La RV repose au moins sur la création d'images et de sons virtuels. (Parfois, d'autres sens comme l'odorat sont sollicités.) Images et sons (voire autres stimuli) sont construits conjointement (pour que le son corresponde en temps réel à ce qui est vu), en temps réel. L'objectif est de fournir à l'utilisateur des éléments évoluant avec sa position et ses mouvements. La fluidité visuelle est garantie par un nombre suffisant de projections par seconde, le minimum se situant entre 20 et 30 images (comme au cinéma). La durée entre une action de l'utilisateur et ses répercussions virtuelles doit être inférieure à 50ms pour ne pas être perçue.

Avec quelles autres technologies clés pour la filière de l'Habillement est-elle en lien ?

- L'**IoT**, pour l'utilisation d'objets connectés.
- L'**Intelligence Artificielle**, qui peut être utilisée pour programmer des algorithmes de RA et RV.
- Le **big data**, qui peut fournir aux algorithmes de RA des informations complémentaires aux données obtenues par caméra.

(1) Les données surlignées sont les enjeux actuels pour la filière.

Combien coûte cette technologie ?

- RA : 30€ (Aryzon) – 125 000€ (Canon)
- RV : 2€ (Google cardboard) – 1000€ (HTC Vive).

Quel est le cadre réglementaire associé ?

Les entreprises fournisseurs de solutions géolocalisant et/ou identifiant les personnes doivent faire l'objet d'une déclaration à la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL). En outre, les technologies immersives peuvent potentiellement être concernées par des problématiques légales liées à la géolocalisation et/ou l'identification des personnes. Les principales réglementations sont les suivantes :

- Aujourd'hui, il existe un droit à la désactivation du suivi géographique (le « silence des puces »).
- Le 25 mai 2018, le nouveau règlement européen sur la protection des données personnelles (GDPR) sera applicable. Il garantit le droit à l'effacement et à la portabilité des données, et limite l'utilisation des données au consentement des personnes concernées.

Globalement, la CNIL et les autorités européennes (Parlement Européen, Conseil de l'Europe) sont les entités compétentes pour ces législations.

Quelles sont les conditions d'intégration ?

Hors la formation du personnel, aucune condition particulière d'intégration des technologies immersives n'est à considérer.

Quelles sont les aides à l'intégration ?

Les solutions de technologie immersive sont fournies clés en main : dispositif isolant l'utilisateur (exemple : casque) et logiciel sont vendus ensemble.

Acteurs clés de cette technologie

Entreprises fabricantes leaders

RV :	RA :
 Google	 ODG
 Oculus VR (Facebook)	 Google
 Merge (start-up)	 Microsoft
 Magic Leap (start-up)	
 HTC	 Epson
 Sony	 Digitas
 Samsung Electronics	
 Zeiss	

Centres de recherche

-  1^{er} : USA (ex : Stanford Univ.)
-  2^e : Chine (ex : Chinese Acad. of Sc.)
-  3^e : Allemagne (ex : TUM)

Expert :

-  Mark Billinghurst, Univ. Of Canterbury, NZ



Photographie illustrant la réalité augmentée



Vidéo de démonstration d'un jeu vidéo en réalité virtuelle

Ti | Technologies immersives

ILLUSTRATION D'UTILISATION INTRA-FILIÈRE

CRÉATION

COMMUNICATION

Entreprise **GOOGLE**

Utilisation Le dessin en réalité virtuelle.



Pays : 

Date de création : **1998**

Nombre d'employés :
60 000 en 2016

Chiffre d'affaires :
90 Mds \$US en 2016



 Vidéo de démonstration de la Tilt Brush

Détails

Google a commercialisé en 2016 une application dénommée « Tilt Brush ». Elle permet à l'utilisateur de dessiner en réalité virtuelle.

Cette application nécessite l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle, le HCT Vice, et de deux manettes manuelles connectées. L'une est l'équivalent du pinceau / fusain / crayon / feutre / etc., de laquelle part le trait. L'autre est l'équivalent de la « palette » ; plus exactement, il s'agit d'une sorte de télécommande virtuelle permettant de choisir et modifier les effets voulus. Entre autres, il est possible de :

- Choisir la taille du trait, sa couleur, sa texture (les classiques encres et peintures, mais aussi le bois, le feu, le ruban adhésif, etc.).
- Dessiner dans l'environnement environnant complet : en 3D, selon 360°, sans nécessiter de support surfacique matériel.
- Choisir l'environnement (l'utilisateur portant un casque de réalité virtuelle) : dans l'espace, sous l'eau, dans la forêt, etc.
- Se mouvoir au sein de la création : les traits créés restent suspendus sur place (moyennant leur éventuel effet de mouvement dû à la texture), et l'utilisateur peut se déplacer au sein de sa création pour changer d'angle de vue, pour apporter des retouches, etc.

Avantage

- Un renouveau dans la manière de créer. Le client peut d'ailleurs participer à cette expérience de création.
- Les économies d'argent qui peuvent être engendrées par utilisation de trois appareils (un casque et deux manettes), capables de reproduire une multitude de textures, de formes.
- Le potentiel de facilitation des échanges entre créateurs et façonniers, voire l'incitation à la co-création.

Difficultés

- La prise en main de nouveaux outils et la formation à leur utilisation demande du temps.
- À ce jour, la Tilt Brush n'est disponible que sur un casque de RV parmi tous les existants.
- Le port d'un casque de RV est obligatoire, les créations sont invisibles sans.
- La taille des manettes peut rendre difficile leur maniabilité.
- La technologie est encore jeune et donc incomplète : à ce jour, toutes les textures, tous les tissus utiles à la filière Habillement n'existent pas dans le panel de choix de l'application Tilt Brush. À date, Google n'a pas communiqué sur ses projets de mise à jour de l'application.

Ti | Technologies immersives

ILLUSTRATION D'UTILISATION EXTRA-FILIÈRE

Filière Cosmétique

Entreprises

- **L'ORÉAL** (client, initiateur)
- **8i** (fournisseur de technologies)

Utilisation Formation grâce à la réalité virtuelle.

L'ORÉAL



Pays : 

Date de création : **1909**

Nombre d'employés :
89 300 en 2016

Chiffre d'affaires :
4,54 Mds € en 2016

Pays : 

Date de création : **2014**

Nombre d'employés :
73 en 2017

Chiffre d'affaires :
Non publié

Détails

En 2016, L'Oréal a annoncé son projet de formation coiffure en réalité virtuelle.

Les coiffeurs lauréats des 25 Matrix Academies (Matrix est une marque de soins capillaires de L'Oréal) pourront participer à une formation innovante, basée sur l'observation 3D d'un « faux » coiffeur et de son « faux » modèle.

Sur demande de L'Oréal, la société 8i s'est penchée sur la modélisation 3D de la chevelure du modèle et du mouvement des mains du coiffeur. 8i est une société spécialiste de la RV, reconnue pour sa création d'avatars réalistes et précis. Par ce partenariat, elle a créé une application spécifiquement pour cette formation de L'Oréal.

L'utilisation de la RV est la suivante :

Les coiffeurs participant à la formation sont équipés d'un casque de RV, et assistent à des démonstrations de techniques de coiffure et de soins, effectuées virtuellement par l'avatar de coiffeur. Ils ne peuvent pas interagir avec le coiffeur virtuel ou le modèle, mais ils ont la possibilité de se déplacer pour observer les techniques à 360° et à toutes les distances. En particulier, ils peuvent se positionner à la place du coiffeur pour une expérience à la première personne. « *Pour L'Oréal, la formation représentait clairement la meilleure façon d'utiliser cette technologie.* » – Rachel Weiss, Vice-présidente de l'innovation numérique et de l'entrepreneuriat chez L'Oréal.

Avantages

- La possibilité de se former depuis son domicile, ou son lieu de travail habituel, sans avoir à se déplacer auprès des instructeurs.
- L'accès à des démonstrations 3D, soit une nette amélioration par rapport à la technique classique d'apprentissage par visionnage de vidéos en 2D disponibles sur Internet.
- La possibilité d'observer côte à côte la coiffure avant et après, en 3D (l'avatar modèle « avant » et « après » sont tous deux modélisés dans l'application, et visibles en simultané).
- Les économies de coûts et de ressources engendrées par l'utilisation d'une application virtuelle.

Difficulté

Technologiquement, reproduire des cheveux en images de synthèse a été difficile, pour des questions de diversité, de couleur, de texture, de mouvement. Le but était de faire penser non pas à des images de synthèse, « *mais bien [des] cheveux photo-réalistes qu'on peut regarder sous tous les angles.* » – Linc Gasking, CEO à 8i.



SOURCES

Rapports et textes de loi

- « Augmented Reality and Virtual Reality Market by Device Type (HMD, HUD, Handheld Device, Gesture Tracking, Projector and Display Wall), Component (Sensor, Display, Camera, and Software), Vertical, and Geography - Global Forecast to 2022 », Marketsandmarkets, 05/2016
- « Technologies clés 2020 », DGE
- Digi-Capital , 2015 et 2017

Sites internet

- « 10 Virtual Reality Leaders You Should Follow in 2016 », Dejan Gajsek, A Medium Corporation, 30/03/2016
- « Après Makeup Genius, L'Oréal Paris poursuit son exploration de la beauté virtuelle », Mirabelle Belloir, LSAConso, 10/03/2016
- « Droit et réalité augmentée », site de Me. Murielle Cahen
- « Fonctionnement de la réalité virtuelle étape par étape », Nicolas Q., www.realite-virtuelle.com, 02/07/2016
- « How Tech Giant Baidu Is Making China A Leader In Augmented Reality », Yue Wang, Forbes, 18/01/2017
- « La réalité augmentée comment ça marche », www.larealiteaugmentee.info
- « La Réalité augmentée, comment ça marche ? », Olivier Schimpf, Association de promotion de la Réalité Augmentée, 18/04/2010
- « La réalité augmentée, fondements, principes et applications », What The Feed, www.gobelins-annecy.com
- « Le fonctionnement d'un casque VR », www.etr.fr, 23/04/2016
- « Learning how to VR with Tilt Brush, HTC Vive's killer app », Sam Machkovech, Ars Technica, 05/04/2016
- « L'Oréal forme les coiffeurs grâce à la réalité virtuelle », Amar Silem, www.realite-virtuelle.com, 03/11/2016
- « L'Oréal lance la formation coiffure en réalité virtuelle », L'Oréal, 29/11/2016
- « Une brève histoire de la réalité augmentée », Augmented Media, 18/09/2011
- Chaîne YouTube de jvcomchroniques
- Comparateur de prix de produits RA/RV www.socialcompare.com
- Sites internet des entreprises citées

Bases de données

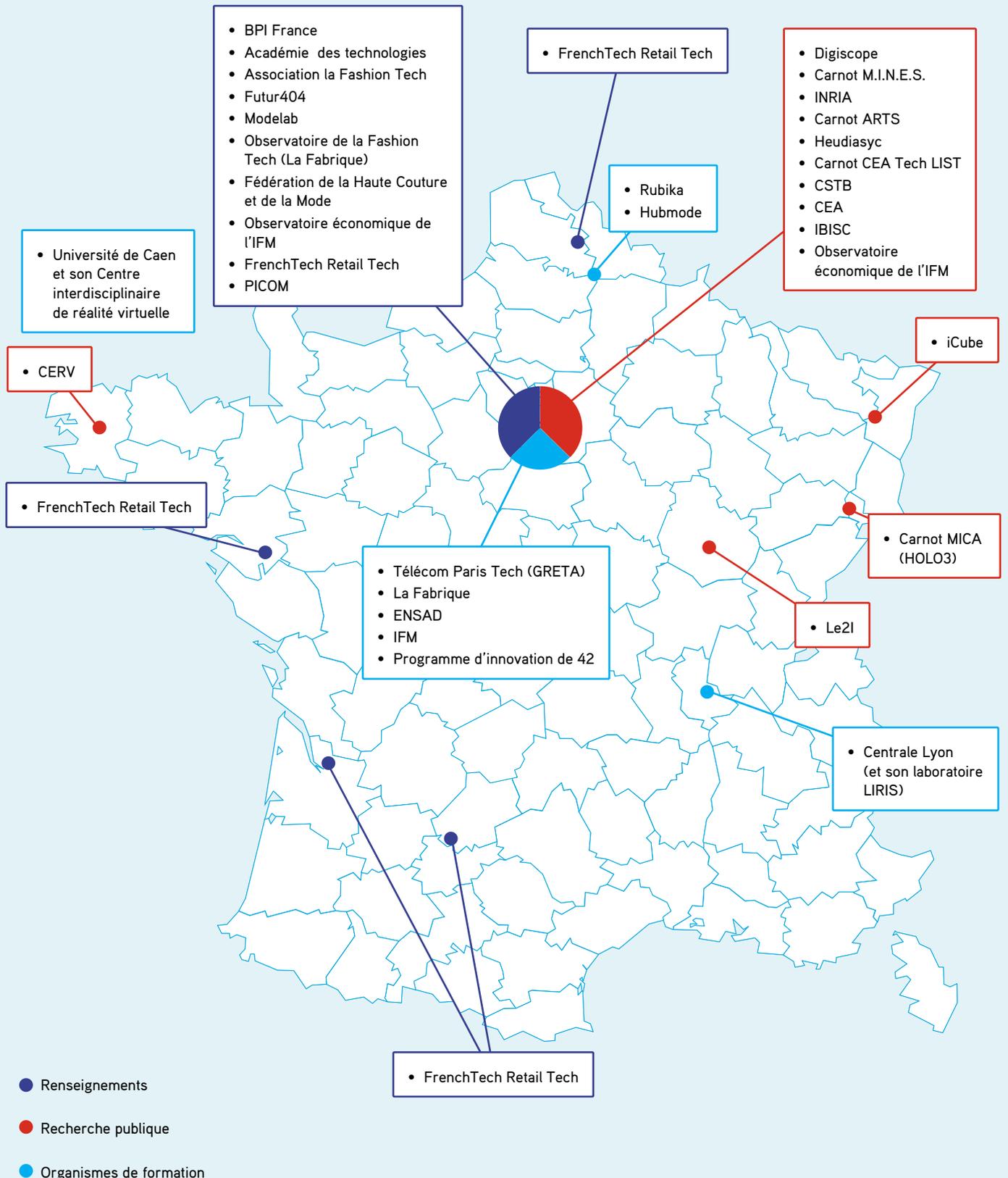
Scopus

Autres

Entretiens Alcimed

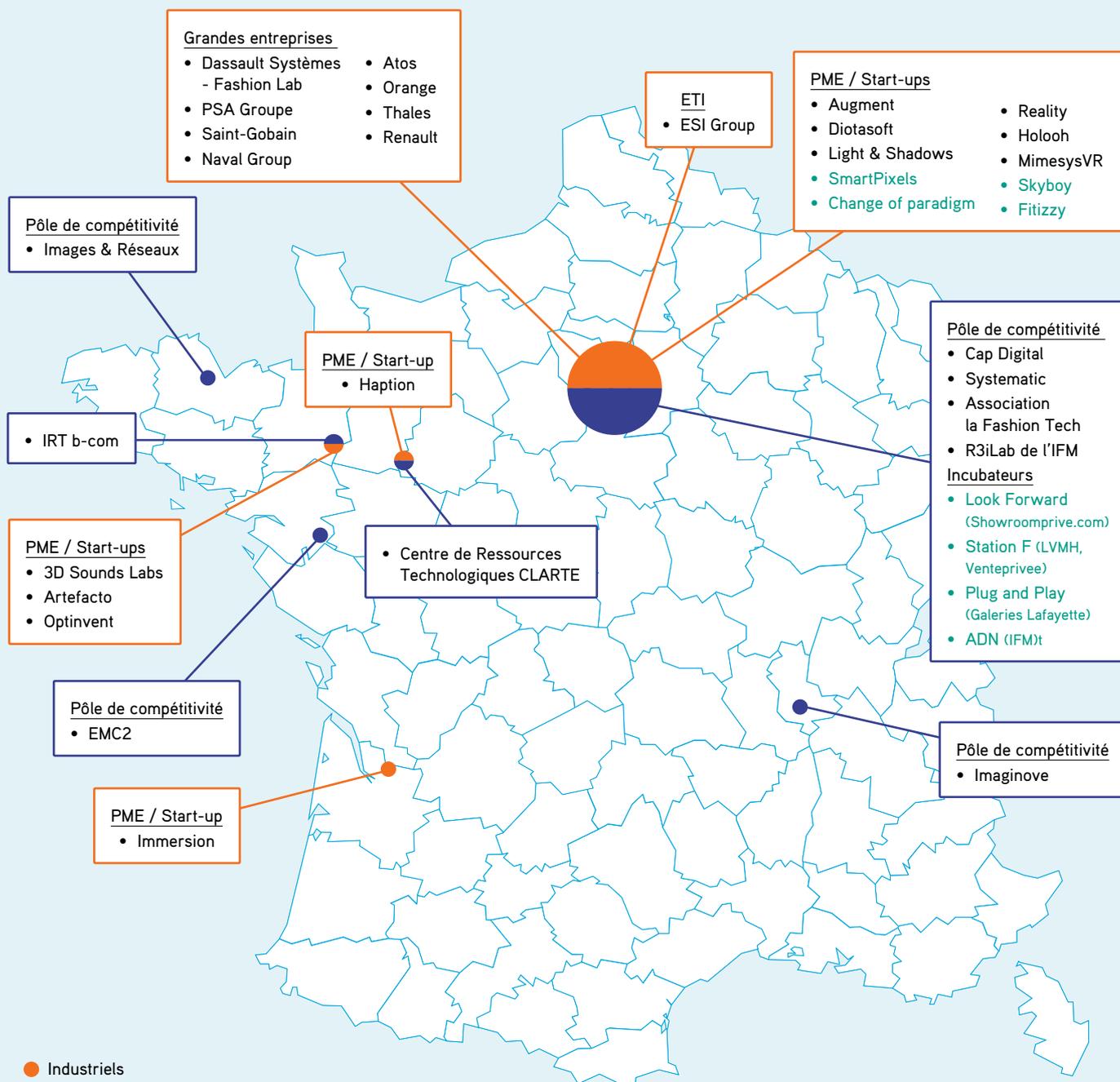
Ti | Technologies immersives

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



Ti | Technologies immersives

Cartographie des principaux acteurs français associés à cette technologie



● Industriels

● Écosystème d'industriels, de recherche publique et d'organismes de formation

● Prestataires issus des Business Cases et de l'annuaire de Modelab

Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
3D Sound Labs	Entreprise : Start-up / PME	Cesson-Sévigné	www.3dsoundlabs.com/?lang=fr
Académie des technologies	Renseignements	Paris	www.academie-technologies.fr
Artefacto	Entreprise : Start-up / PME	Betton	www.artefacto-ar.com
Atos	Entreprise : GE	Bezons	www.atos.net/fr
Augment	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.augment.com/fr
BPI France	Renseignements	Partout en France	www.bpifrance.fr
Carnot ARTS (Actions de recherche pour la Technologie et la Société)	Recherche publique	Paris	www.ic-arts.eu
Carnot CEA Tech LIST	Recherche publique	Paris-Saclay	www-list.cea.fr
Carnot MICA (HOLO3)	Recherche publique	Mulhouse	www.carnot-mica.fr
Carnot M.I.N.E.S.	Recherche publique / Formation	Paris et France	www.carnot-mines.eu/fr
CEA	Recherche publique	Paris	www.cea.fr
Centrale Lyon (LIRIS : Laboratoire d'Informatique en Image et Systèmes d'information)	Recherche publique / Formation	Écully	www.ec-lyon.fr/recherche/laboratoires/liris
Centre de Ressources Technologiques CLARTE	Écosystème	Changé	www.clarte-lab.fr
Centre interdisciplinaire de réalité virtuelle (CIREVE) - Université de Caen Normandie	Recherche publique / Formation	Caen	www.unicaen.fr/cireve
CERV (Centre européen de réalité virtuelle)	Recherche publique	Plouzané	www.cerv.fr
Change of paradigm	Entreprise : Start-up / PME	Nord - île de France	www.changeofparadigm.com
CSTB	Recherche publique	Champs-sur-Marne	www.cstb.fr
Dassault Systèmes Fashion Lab	Entreprise : GE	Paris	www.3ds.com/events/fashionlab
Digiscope	Recherche publique	Paris-Saclay	www.digiscope.fr/fr/platforms/fablab
Diotasoft	Entreprise : Start-up / PME	Verrières-le-Buisson	www.cea-tech.fr/cea-tech/Pages/a-propos-de-cea-tech/nos-reussites/diotasoft.aspx
ENSAD	Formation	Paris	www.ensad.fr
ESI group	Entreprise : ETI	Rungis	www.esi-group.com/fr
Fitizzy	Entreprise : Start-up / PME	Nord - Île-de-France	www.fitizzy.com
Fédération de la Haute Couture et de la Mode	Renseignements	Paris	www.fhcm.paris/fr
Futur404	Renseignements	Paris	www.futur404.com/fr
Haption	Entreprise : Start-up / PME	Soulgé-sur-Ouette	www.haption.com/fr
Holooh	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.holooh.com
Hubmode	Formation	Roubaix	www.hubmode.org
Immersion	Entreprise : Start-up / PME	Bordeaux	www.immersion.fr
INRIA : Institut national de recherche en informatique et en automatique	Recherche publique	Rocquencourt	www.inria.fr
IRT b-com	Écosystème	Cesson-Sévigné	www.b-com.com/fr
Laboratoire IBISC (Université d'Evry-val-d'Essonne)	Recherche publique	Évry	www.ibisc.univ-evry.fr
Laboratoire iCube (CNRS, Université de Strasbourg, ENGEEES, INSA Strasbourg)	Recherche publique	Strasbourg	www.icube.unistra.fr
La Fabrique	Formation	Paris	www.lafabrique-ecole.fr
Association la Fashion Tech	Écosystème / Renseignements	Paris / Lyon	www.federationfashiontech.com
Le2I (Laboratoire Electronique, Informatique et Image) - Université de Bourgogne / CNRS / Arts et Métiers Paris Tech	Recherche publique	Le Creusot, Dijon, Auxerre et Châlon-sur-Saône	www.le2i.cnrs.fr/-Presentation-
Light & Shadows	Entreprise : Start-up / PME	Suresnes	www.light-and-shadows.com

Liste des principaux acteurs français associés à cette technologie

Nom	Type de structure	Localisation / Siège social	Site Web
MimesysVR	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.mimesysvr.com
Modelab	Renseignements	Paris	www.modelab.fr
Naval Group	Entreprise : GE	Paris	www.naval-group.com/fr
Observatoire de la Fashion Tech (La Fabrique)	Renseignements	Paris	www.lafabrique-ecole.fr/le-lab/l-observatoire-de-la-fashion-tech
Optinvent	Entreprise : Start-up / PME	Rennes	www.optinvent.com
Orange	Entreprise : GE	Paris	www.orange.com/fr/Groupe/Chiffres-cles/Decouvrez-les-chiffres-cles-du-Groupe-Orange
Pôle de compétitivité Cap Digital	Écosystème	Paris	www.capdigital.com
Pôle de compétitivité Images et Réseaux	Écosystème	Lannion	www.images-et-reseaux.com
Pôle de compétitivité Imaginove	Écosystème	Lyon	www.imaginove.fr
Pôle de compétitivité Systematic	Écosystème	Palaiseau	www.systematic-paris-region.org/fr
Pôle de compétitivité EMC2	Écosystème	Bouguenais	www.emc2.coop
PSA Groupe	Entreprise : GE	Rueil-Malmaison	www.groupe-psa.com/fr
Reality	Entreprise : Start-up / PME	Paris	www.reality.fr
Renault	Entreprise : GE	Guyancourt	www.renault.fr
Rubika	Formation	Valenciennes	www.rubika-edu.com
Saint-Gobain	Entreprise : GE	Courbevoie	www.saint-gobain.com/fr
Skyboy	Entreprise : Start-up / PME	Nord – Île de France	www.sky-boy.com
SmartPixels	Entreprise : Start-up / PME	Nord – Île de France	www.smartpixels.fr
Telecom Paris Tech (GRETA)	Formation	Paris	www.telecom-paristech.fr
Thales	Entreprise : GE	Courbevoie	www.thalesgroup.com/fr
UMR Heudiasyc (CNRS)	Recherche publique	Compiègne	www.hds.utc.fr
Observatoire économique de l'IFM	Recherche publique / Renseignements	Paris	www.ifm-paris.com/fr/observatoire-etudes-mode/ifm/observatoire-economique.html
IFM	Formation	Paris	www.ifm-paris.com
R3iLab de l'IFM	Écosystème	Paris	www.r3ilab.fr
ADN (IFM)	Écosystème	Paris	www.adnixfm.com
Station F (LVMH, Venteprivee)	Écosystème	Paris	www.stationf.co/fr
Plug and Play (Galeries Lafayette)	Écosystème	Paris	www.lafayetteplugandplay.com
Lookforward (Showroomprive.com)	Écosystème	Paris	www.lookforwardproject.com
Programme d'innovation de 42	Formation	Paris	www.42.fr/matrice
FrenchTech Retail Tech	Renseignements	Paris, Lille, Nantes, Bordeaux, Toulouse	www.retail.lafrenchtech.com
PICOM	Renseignements	Paris	www.picom.fr

A2

BUSINESS CASES

- P. 148 → Augmenter les vêtements pour les fonctionnaliser [1]
- P. 150 → Augmenter les vêtements pour les fonctionnaliser [2]
- P. 152 → Automatiser la comparaison des produits, des prix et des marques de vos concurrents
- P. 154 → Cibler automatiquement les campagnes marketing
- P. 156 → Co-construire de nouvelles machines et process de production avec les marques clientes
- P. 158 → Communiquer ou former grâce à la réalité augmentée
- P. 160 → Détecter des tendances actuelles et à venir selon le type de pièces et de consommateur
- P. 162 → Compter, caractériser et réagir aux audiences en temps réel
- P. 166 → Évaluer et corriger automatiquement la justesse des gestes
- P. 167 → Faire l'inventaire de 200 produits par minute (taux de détection 99,5 pour 100)
- P. 170 → Livrer par drone à domicile
- P. 172 → Mesurer plus précisément et plus rapidement chaque pièce grâce à un stylo connecté
- P. 174 → Mettre en relation acheteurs et vendeurs de produits d'occasion de votre marque
- P. 176 → Optimiser les performances des vêtements sportifs professionnels
- P. 178 → Pallier automatiquement les ruptures de stock de votre boutique en ligne
- P. 179 → Personnaliser le parcours client
- P. 181 → Préparer vos commandes 14× plus rapidement grâce à l'automatisation des tâches à faible valeur ajoutée
- P. 184 → Prévoir vos achats, optimiser vos stocks et leur calendrier
- P. 186 → Produire localement et à la demande en investissant 1j et 1000€ par ligne de production
- P. 188 → Rechercher des produits par voix ou image
- P. 190 → Représenter à distance et en 3D une personne ou un produit (hologrammes)
- P. 192 → Vérifier en quelques secondes l'authenticité d'un produit par une photographie mobile [1]
- P. 194 → Vérifier en quelques secondes l'authenticité d'un produit par une photographie mobile [2]
- P. 196 → Suivre vos commandes en temps réel
- P. 198 → Suivre vos livraisons en temps réel

Augmenter les vêtements pour les fonctionnaliser^[1]

Solution technologique

Intégration de capteurs à des vêtements pour mesurer une activité du corps humain et assurer son suivi.

Résultats

Captage d'informations sur une seule pièce sans impact visuel sur le produit initial.

Gains / Améliorations constaté(e)s

Dépendants de l'usage des capteurs et de leurs fonctions (utilisations possibles : santé, performance sportive, esthétique...).

Défis relevés

- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Capteurs.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier un usage client** justifiant l'augmentation d'une pièce.
- **Identifier la (les) pièce(s) propice(s) à cette nouvelle fonctionnalité.**
- **Créer sur-mesure un cahier des charges** qui définisse les contraintes à respecter.
- **Identifier les technologies déjà matures me permettant de mettre en place la fonctionnalité.** De quels éléments ont-elles besoin pour fonctionner (nombre et nature) ?
- **Identifier les contraintes devant être respectées** à l'intégration de ma fonctionnalité sur mes pièces :
 - Toutes les matières du vêtement supportent-elles les éléments technologiques ?
 - Quels ajouts ou modifications de la pièce sont nécessaires pour permettre l'intégration des éléments technologique ?
 - Quelles étapes du processus de fabrication se trouvent impactées ?
 - Le cas échéant, étudier les normes associées à respecter pour en tirer les critères quantitatifs à évaluer sur vos pièces.
- **Lister les options possibles** pour répondre aux différentes contraintes de mon cahier des charges. L'intégration de retours d'expérience client à cette partie permettra de trancher entre différentes possibilités.
- **Connaître mon processus classique de fabrication** : durée, contraintes, étapes successives, outils et machines associés, compétences requises à chaque tâche.

- **Soit identifier des partenaires experts des technologies** choisies qui soient capables d'implémenter ces dernières dans mes pièces, soit former mes équipes de fabricants à ces nouvelles étapes du processus. Cf cartographie et annuaire des fiches « Capteurs » ou « Internet des objets », [pages xx et xx].
- **Identifier les adaptations nécessaires dans le processus de fabrication** (étapes, délais, matières premières et donc fournisseurs supplémentaires).
- **Proposer un faible volume de produit à la vente. Communiquer à son sujet. Recueillir les retours clients.**
- **Réévaluer en conséquence, si besoin, le design du produit et ses étapes de fabrication.**
- **Proposer de nouveau un faible volume à la vente.**
- **Une fois la version finale adoptée par la clientèle, adapter durablement mon processus de fabrication** (étapes, délais, matières premières et donc fournisseurs supplémentaires).

Prérequis / Facteurs clés de succès

Identifier un partenaire expert dans l'électronique prêt à s'investir dans le projet :

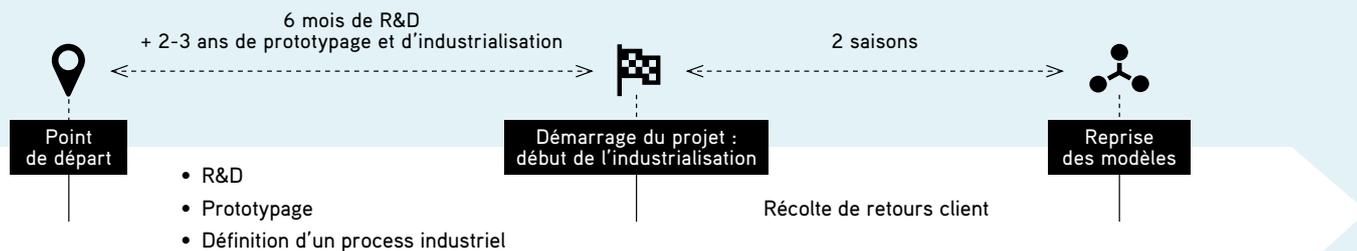
- Dès la R&D, pour l'identification des meilleures solutions technologiques et de leurs spécificités de fabrication.
- Jusqu'au SAV. « Comment avoir la garantie de l'entretien et du SAV des produits selon nos propres critères, si l'on externalise les savoir-faire électroniques [à un prestataire peu impliqué dans notre projet] ? » exemplifie la chef de projet.

Coûts¹

Pour l'intégration de capteurs sur 1 brassière et 1 tee-shirt de sport :

Investissement matériel	Par vêtement : +50€/vêtement en prix matière première. Soit : 2 capteurs de rythme cardiaque, 1 transmetteur, 1 batterie.
Licences / Maintenance	N.A.
Formations / Recrutements	Formations internes dans les usines textiles pour la préparation et le collage des capteurs. 15minutes supplémentaires par rapport à un produit classique soit +3€. Aucune formation sur l'électronique car utilisation de techniques de collage connues. <i>Aucune information supplémentaire n'a été fournie.</i>
Autres coûts	15k€ pour la mise en place du process de collage et d'industrialisation.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



SALOMON

www.amersports.com/brand/salomon/

6 476 collaborateurs en 2015

827 M€ de CA en 2015

Créée en 1947



Maillons de la chaîne de valeur concernés par le témoignage :

CRÉATION

FABRICATION

USAGES

Détails de la feuille de route

Intégration de capteurs à des vêtements de sport pour mesurer l'activité cardiaque lors de la performance sportive. « Il s'agit d'une ceinture de mesure cardio intégrée dans le vêtement », reformule la chef de projet.

• 6 mois de R&D.

Rationnel :

Un vêtement de sport non augmenté possède déjà un cahier des charges technique riche, avec des spécifications particulières : résistance au mouvement et à la transpiration, respirabilité, lavage intensif, etc. Un vêtement de sport augmenté possède un cahier des charges techniques encore plus complexe, dû à ses composants et à ses spécificités d'usage. Si aucune norme ne légifère aujourd'hui sur leurs propriétés, le cahier des charges est néanmoins conditionné par l'acceptation qu'ont les utilisateurs eux-mêmes des potentielles contraintes d'usage. À titre d'exemple, concernant le lavage, « il y a deux choix : la technologie doit être amovible ou parfaitement étanche », précise la chef de projet. Or, « enlever les systèmes de mesure pour passer le vêtement à la machine à laver est un frein à l'achat. » Créer un produit augmenté nécessite donc des étapes de réflexion et de tests poussées, qui tiennent compte des retours terrain et de l'expérience client.

Étapes de la R&D pour une brassière ou un tee-shirt de sport augmentés d'une fonctionnalité cardio :

- Trouver les capteurs de taille et poids assez faibles mais de sensibilité suffisante. *Les informations chiffrées n'ont pas été détaillées pour raison de confidentialité.*

- Trouver une batterie suffisamment petite et autonome pour ne pas dissuader de l'utilisation du produit. « Les batteries d'aujourd'hui sont encore encombrantes et se déchargent très vite au froid. Celles que l'on utilise pour nos produits sont équivalentes à un disque de 5 cm de diamètre et 1 cm d'épaisseur pour un poids de 30-50g. »

- Trouver les textiles suffisamment résistants pour supporter la charge supplémentaire associée.

- Trouver le procédé le plus adapté et rentable pour coller les capteurs et assurer leur immobilité. *En effet, les technologies actuelles ne permettent pas d'utiliser des capteurs ou des fils conducteurs intégrés à la fibre textile.*

- Intégrer les fils à un système (doubleure, film protecteur...) qui ne soit pas détérioré par la transpiration. Même remarque.

- Choisir le positionnement du capteur de manière à minimiser la sensation de l'utilisateur et à maximiser l'efficacité et la précision de la mesure.

• 2 ans pour le prototypage et la définition d'un process d'industrialisation rôdé. Aucune information complémentaire n'a été fournie.

• Proposition à la vente sur 2 saisons, demande de retours clients.

Les versions de la brassière et du tee-shirt proposées se sont révélées ne pas être assez rentables. Principales raisons exprimées par les consommateurs :

- Pour la brassière, un temps de séchage post-lavage trop long.
- Pour le tee-shirt, la volonté d'avoir différents modèles selon la saison.

• Retrait des ventes pour rectifier les modèles.

Principaux défis à relever avec les prochains produits :

- Adapter une machine existante aux nouveaux matériaux. En particulier, les fils conducteurs ne peuvent pas être manipulés par toutes les machines.
- Intégrer les manipulations supplémentaires engendrées au process de fabrication. Il s'agit d'aboutir à un process optimisé et des équipes formées.

Sources : entretiens et relecture avec la chef de projet, 03/04/2018 - 05/06/2018.

1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise Salomon.

Augmenter les vêtements pour les fonctionnaliser [2]

Solution technologique

Intégration de capteurs à des vêtements pour permettre une interaction avec le vêtement.

Résultats

Affichage en temps réel sur le vêtement de messages ou de signaux choisis par le consommateur.

Gains / Améliorations constaté(e)s

Dépendants de l'usage des capteurs et de leurs fonctions (utilisations possibles : santé, performance sportive, esthétique...).

Défis relevés

- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Capteurs.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier la (les) nouvelle(s) fonctionnalité(s)** que je souhaite apporter.
- **Identifier les technologies déjà matures** me permettant de mettre en place cette fonctionnalité. De quels éléments ont-elles besoin pour fonctionner (nombre et nature) ?
- **Identifier la (les) pièce(s)** sur laquelle (lesquelles) je souhaite l'intégrer.
- **Connaître mon processus classique de fabrication** : durée, contraintes, étapes successives, outils et machines associées, compétences requises à chaque tâche.
- **Identifier les contraintes devant être respectées** à l'intégration de ma fonctionnalité sur mes pièces :
 - Toutes les matières du vêtement supportent-elles les éléments tech ?
 - Quels ajouts ou modifications de la pièce sont nécessaires pour permettre l'intégration des éléments tech ?
 - Quelles étapes du processus de fabrication se trouvent impactées ?
 - Le cas échéant, étudier les normes associées à respecter pour en tirer les critères quantitatifs à évaluer sur vos pièces.
- **Soit identifier des partenaires experts des technologies** capables de les implémenter dans mes pièces, soit former mes équipes de fabricants à ces nouvelles étapes du processus. Cf. cartographie et annuaire de la fiche « Capteurs ».
- **Adapter mon processus de fabrication** (étapes, délais, matières premières et donc fournisseurs supplémentaires).

Difficultés

- Le manque de maturité des technologies. Le vêtement n'est pas intrinsèquement un capteur, les composants électroniques lui sont rajoutés.
- Répondre aux normes de sécurité routière tout en assurant le soin stylistique des pièces.
- Rendre invisible les composants électroniques et capteurs.

Facteurs clés de succès

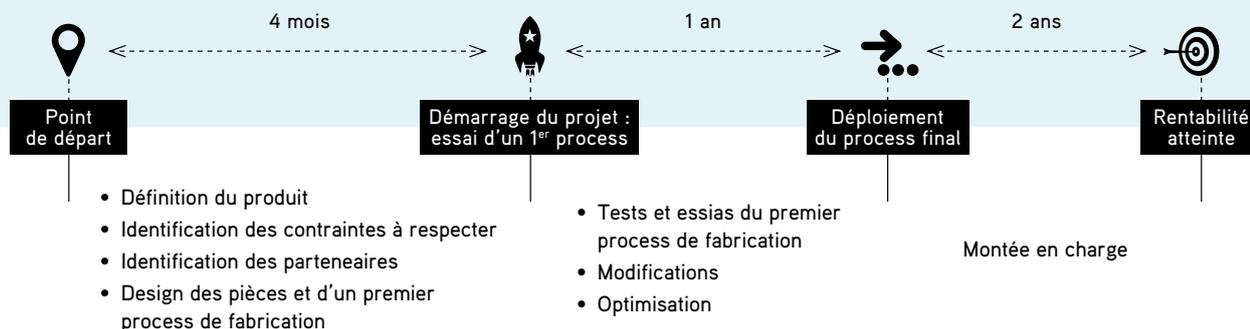
- **Utiliser exclusivement les technologies déjà matures et disponibles** aujourd'hui.
- **Se concentrer sur les cœurs de métier** de chaque entreprise ; autrement dit, faire appel à plusieurs prestataires externes en fonction de leur expertise.

Coûts¹

Pour afficher un changement de direction sur des vestes et manteaux :

Investissement matériel	Matériel ajouté / vêtement : 1 batterie, 2 interrupteurs, ~20 LEDs, ~20 fils électriques. Soit : + 30 € d'électronique et de capteurs / vêtement (coût des matières premières). + 15 € de finitions additionnelles / vêtement (gouttières, œillets...) (correspond au prix du temps additionnel de fabrication associé, soit +45min de travail).
Licences / Maintenance	N.A. : le système est intégré au vêtement et se gère de manière autonome, sans recours à un logiciel externe.
Formations / Recrutements	N.A. : choix de séparer la confection du vêtement de l'intégration de l'électronique, pour que chacun reste sur son cœur de métier.
Autres coûts	15 partenaires externes : <ul style="list-style-type: none"> • 6 fournisseurs de matières premières textiles. • 3 fournisseurs des capteurs et autres composants électroniques. • 3 ateliers de confection (façonniers). • 1 responsable de l'intégration électronique. • 1 bureau de conseil. • 1 bureau d'accompagnement au développement.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



URBAN CIRCUS

www.urban-circus.fr



8 employés en 2017

30k€ de CA en 2016 | 450k€ en 2017

Créée en 2016.

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

FABRICATION

Détails de la feuille de route

Solution technologique :

Fonctionnalisation de vestes et manteaux d'apparence classique : affichage en temps réel sur le vêtement des intentions de changement de direction du client.

Gains / Améliorations constaté(e)s

Réduction du risque d'accident et donc augmentation de la sécurité des particuliers, lors de leurs trajets à pied, à vélo, en rollers, en trottinette... sans compromis sur le style. Les indications lumineuses de changement de direction sont facilement visibles et reconnaissables par les usagers routiers alentours.

Feuille de route :

Urban Circus se place sur le marché de la réponse aux problématiques de sécurité sans compromis stylistiques.

Premiers développements : alternatives urbaines au gilet jaune. Leurs premières pièces répondent aux normes de sécurité EN 1150 et assurent ainsi la visibilité des individus.

Élargissement de l'offre : développement de pièces permettant en temps réel à l'individu d'indiquer ses changements de direction.

- Fonctionnement : un interrupteur invisible positionné au niveau de chaque manche peut être actionné à tout moment, pour activer un système de 20 LEDs incrustées au vêtement.
- Première tentative : intégration de l'électronique directement à la pièce portée, en mélangeant les fils textiles aux fils électroniques.
- Difficultés :
 - Formation des ateliers de confection.
 - Manque de maturité technologique des textiles.
- Changement de stratégie. Seconde initiative : ajouter au vêtement standard des empiècements et finitions (gouttières, œillets, rivets), permettant de faire passer de manière invisible les différents composants électroniques à y intégrer.
- 1 an pour aboutir au process de fabrication industrialisé final avec cette seconde solution.

Aujourd'hui, quel que soit le produit considéré, Urban Circus innove en permanence, pour :

- Améliorer le processus existant.
- L'adapter aux évolutions technologiques, par exemple : les nouvelles machines ou méthodes de confection.
- Étendre sa gamme de capteurs et d'actions réalisables, pour se positionner sur un nouveau marché : celui des vêtements professionnels.

Sources : entretien et relectures avec un des fondateurs de l'entreprise, 29/03/2018-03/05/2018.

Automatiser la comparaison des produits, des prix et des marques de vos concurrents

Solution technologique

Comparaison automatisée et sur la fréquence désirée de produits de différentes marques, par catégories de prix et/ou de caractéristiques produit :

- Comparaison des prix pratiqués par certaines marques, à un instant t, pour tous les produits vendus répondant à certains critères (exemple : les baskets blanches pour femme).
- Comparaison des stratégies prix des concurrents sur certains produits (exemple : la cadence des promotions) et de leurs effets (l'évolution des ventes associées. Exemple : le nombre de produits et/ou de tailles disponibles en fonction du temps).
- Comparaison de la structure de collection des concurrents : quantité de produits, nombre de références, exhaustivité des produits proposés.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Au sein d'un même groupe, aligner les stratégies prix quelle que soit la période de l'année, pour ne pas se cannibaliser.
- Se différencier de la concurrence, repérer les trous d'offre pour s'y positionner, en termes de :
 - Marqueurs prix à un instant t.
 - Cadencement et intensité des promotions.
 - Assortiments de produits (sans s'attacher au prix). Trouver les produits sur lesquels les concurrents ciblés ne sont pas focalisés. Exemple : « Prenons le cas des chaussures pour homme », propose l'un des fondateurs. « En termes de nombres de références proposées, mes principaux concurrents dédient chacun plus de 50% de leur offre aux baskets. Est-il souhaitable que je me positionne également majoritairement sur ce marché ? ».

Défis relevés

- Conforter sa compétitivité.
- Maîtriser ses données.
- Développer l'agilité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- *Big Data.*
- IA.
- *Cloud.*

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier la (les) question(s) sur laquelle (lesquelles) je souhaite avoir des points de comparaison.**
- **Identifier l'(les) objet(s) de ma comparaison : prix, produit(s), durée(s).**
- **Identifier les marques que je souhaite étudier.**
- **Entrer en contact avec un prestataire spécialisé.**
Cf. cartographies et annuaires des fiches « IA » ou « Big data ».

Prérequis / Facteurs clés de succès

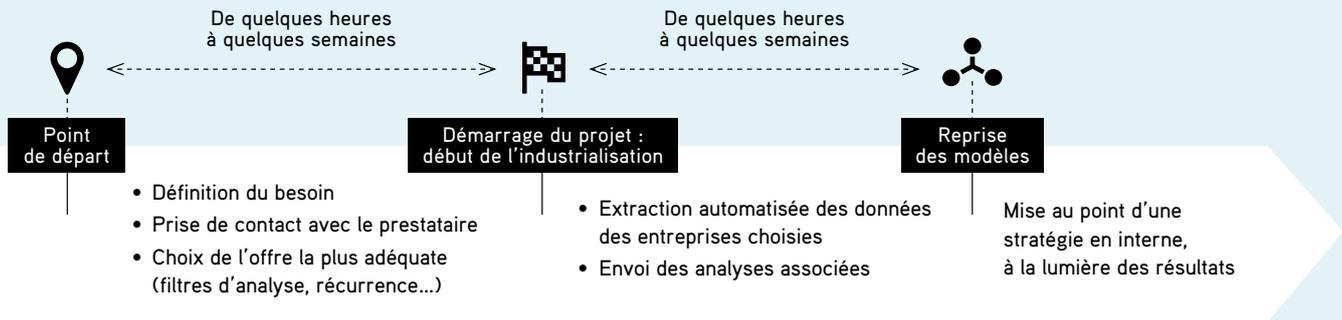
Avoir une question précise :
que faut-il comparer, chez qui, dans quel but.

Coûts¹

Investissement matériel	N.A.
Licences / Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • 1 mission unique : 15 k€ à +50 k€. • 1 abonnement : 5 k€ / mois à 20 k€/mois.
Formations / Recrutements	N.A.
Autres coûts	Durée de réflexion en interne quant à la stratégie à adopter, à la lumière des résultats fournis. Non quantifiable.

1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise Daco.

Résumé de la feuille de route



Informations sur l'entreprise



DACO / Fournisseur
www.daco.io/fr



daco

6 employés en 2017
230k€ de CA en 2017
Créée en septembre 2016

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

DISTRIBUTION

Détails de la feuille de route

1. Définition avec l'entreprise des critères de recherche, des acteurs à suivre, de la fréquence de suivi.
2. Extraction des données des sites (quel qu'ils soient) des acteurs à suivre². Technologie développée en interne. Extraction automatique l'une après l'autre de toutes les pages produits du site, et gestion des erreurs associées. 2 ms/page. « C'est une technologie distribuée. Nous pouvons extraire FarFetch en 2h si cela est nécessaire [en fonction des délais de nos clients], mais comme [ce délai] est usuellement non nécessaire, nous le faisons sur plusieurs jours. Nous captions un million de références par semaine ».
3. Matching des produits recherchés par reconnaissance d'image (IA)³.
4. Mise en forme des résultats : application de filtres d'analyse pour permettre une visualisation. 60 filtres sont proposés.

Les livrables sont :

- La plateforme accessible en format SaaS.
- La visualisation des résultats, épurée selon les filtres commandés.
- Si demande, un fichier avec toutes les données (sur demande), non filtrées.

Pour information, aujourd'hui, Daco est surtout utilisé par des entreprises de la filière au CA ≥ 100M€. « Nous sommes en recherche permanente de moyens pertinents de diminuer nos coûts de production de la donnée, afin de proposer notre service à un prix le plus accessible possible, pour pouvoir servir des TPE et des marques émergentes », nuance l'un des fondateurs.

Sources : entretien et relectures avec un des fondateurs de l'entreprise, 29/03/2018-03/05/2018.

- 2_ Les données collectées et analysées sont issues de sites Internet publics (ceux des marques suivies) et ne sont jamais des données personnelles. Elles ne sont donc pas soumises au RGPD. Le seul élément juridique associé à ces données est le copyright que les marques apposent sur leurs produits et/ou leurs images.
- 3 _ À titre informatif, l'algorithme a été entraîné sur 2,5M d'images. Il tourne sur différents supercalculateurs dédiés à Daco basés en France et en Europe.

Cibler automatiquement les campagnes marketing

Solution technologique

Envoi de campagnes de communication définies au préalable, ciblées automatiquement aux clients les plus susceptibles d'y être sensibles.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- 1 collaborateur suffit pour gérer toute la stratégie emailing et sa déclinaison dans 5 pays, en 3 langues et sur une base de 600 000 clients actifs.
- Possibilité de lancer jusqu'à 3 campagnes d'emails / 15 minutes, chacune étant ciblée vers 10-15% de la base, contre 3-4 campagnes / semaine vers 100% de la base auparavant.
- En moyenne +20% de CA en ligne ET en magasin par campagne ciblée, générés par les personnes ciblées par rapport aux personnes non ciblées.
- +17% de taux d'ouverture des emails, +9% de taux de clics sur les emails et un taux de désabonnement stable.
- Meilleure adéquation de l'offre avec les besoins, meilleure expérience client.

Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Conforter sa compétitivité.
- Créer un univers client-s.
- Faire rayonner l'image et l'émotion des marques.
- Proposer de nouveaux services.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Cloud.
- IA.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Disposer d'un site de vente en ligne.**
- **Collecter et stocker dans une base commune les données de mes clients :** informations du profil, parcours sur le site, éventuelles informations associées à son interface de connexion (exemple : si connexion à l'espace client via Facebook, récupération des données autorisées publiées sur le réseau social)
- **Établir une stratégie marketing :** quels types de pièces la marque souhaite-t-elle mettre en avant ? Quels avantages clients ou offres sont à associer à cette campagne ? Quel est le calendrier de la campagne ?
- **Entrer en contact avec un fournisseur de technologie de marketing ciblé.** Cf. cartographies et annuaires des fiches « Cloud et cloud computing », « Big data » ou « Intelligence artificielle ».

Prérequis / Facteurs clés de succès

- Disposer d'un site de vente en ligne.
- Récolter les données associées à ses clients et les conserver dans une base de données (sans forcément les analyser ; Tinyclues utilise les données brutes).
- Anonymiser ses données client.
- Tinyclues s'adresse aux entreprises ayant un minimum de 100 000 clients enregistrés sur leur site web. « Il faut un minimum de données pour l'IA et la taille de l'entreprise détermine aussi le seuil de rentabilité », explique le directeur marketing produit interrogé.
- Avoir une stratégie marketing. Tinyclues ne crée aucun contenu, elle utilise exclusivement les informations qui lui sont fournies par la marque.

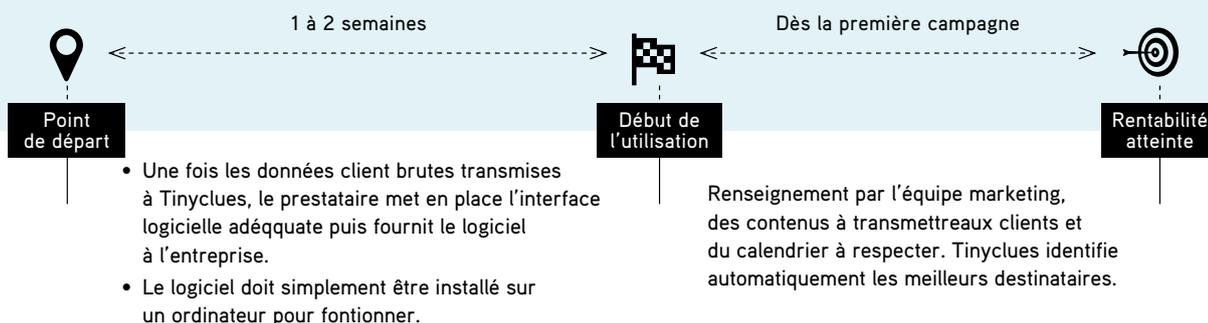
NB – Le positionnement précis de Tinyclues est le suivant : « nous ciblons des entreprises réalisant au moins 100M€ de chiffre d'affaires et ayant une base de données de 100 voire 200 000 clients au minimum ».

Coûts¹

Investissement matériel	N.A.
Licences / Maintenance	De quelques dizaines de k€/an (pour les plus petites bases de données, i.e. de 100 à 200 000 clients) à quelques centaines de k€/an (pour les plus grosses bases de données).
Formations / Recrutements	2h de formation.
Autres coûts	N.A.

1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise Cyrillus et le fournisseur Tinyclues.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



CYRILLUS

www.cyrillusvertbaudetgroup.com

1600 employés en 2014 pour le groupe Cyrillus Vert Baudet (données officielles les plus récentes)

417,7M€ de CA en 2014 pour le groupe Cyrillus Vert Baudet (données officielles les plus récentes)

Créée en 1977

CYRILLUS
PARIS

Informations sur le fournisseur de technologie



TINYCLUES

www.tinyclues.com

95 employés en 2018

CA non communiqué

Créée en 2010

tinyclues

Détails de la feuille de route

- Base de clients actifs par email de Cyrillus : 600 000 personnes.
- L'ancienne stratégie marketing de la marque reposait sur des mails regroupant plusieurs offres distinctes et envoyés à l'ensemble de la base client.
- Pour gagner en efficacité, Cyrillus a souhaité augmenter l'adéquation entre produits proposés et destinataires des campagnes.
- La marque a fait appel au fournisseur de logiciel Tinyclues, qui propose une solution de cloud SaaS (le lecteur est invité à se référer à la fiche technologie clé « Cloud et cloud computing » pour une explication du terme) qui identifie automatiquement les meilleures cibles potentielles pour un produit donné. « Nous pouvons ainsi communiquer envers nos clients les plus susceptibles d'acheter un combi-pilote en flanelle bébé gris plutôt qu'une parka homme », exemplifie le directeur marketing et e-commerce. En moyenne, entre 10 et 15% de la base client est ainsi ciblée pour un type de pièce donné. A titre d'exemple, une campagne pour les robes a été envoyée à 50 000 adresses (11% de la base totale).
- Cyrillus a envoyé à Tinyclues ses données clients, brutes et anonymisées.

- En une à deux semaines, la marque a accès au logiciel via tout navigateur web.
- 2h de formation sont nécessaires à sa maîtrise.
- Les collaborateurs de l'équipe marketing chargent le contenu de leurs campagnes sur le calendrier de l'interface logicielle.
- Le jour J, les algorithmes de Tinyclues évaluent les meilleurs destinataires possibles et envoient les mails ciblés.
- Résultat : à chaque campagne, +20% de CA est généré en moyenne par les populations ciblées par rapport à une population témoin n'ayant pas reçu les campagnes. Ce chiffre concerne la vente en ligne mais également la vente en magasin. « Les résultats arrivent dès la première campagne », conclut le directeur marketing produit de Tinyclues.

NB – L'utilisation de la solution proposée par Tinyclues peut également être diversifiée au gré de l'imagination de l'entreprise utilisatrice. Par exemple, Cyrillus a choisi, dans ses emails ciblés, de faire participer ses clients. La marque a ainsi fait voter la fraction concernée de sa base pour leur motif préféré pour certaines pièces. Les taux d'ouverture email de telles campagnes dépassent les 40%.

Sources :

Entretien téléphonique et relecture avec l'un des directeur marketing produit de Tinyclues, 25/06/2018.

« Benchmark Emailing 2017 par secteur d'activité : taux d'ouverture, clics, fréquence », Thomas Coëffé, Le blog du modérateur, 04/07/2017, page consultée le 04/07/2018, www.blogdumoderateur.com/emailing-benchmark-2017/.

« Chiffres clés 2014 », Cyrillus Vert Baudet Group, page consultée le 14/06/2018, www.cyrillusvertbaudetgroup.com

« Comment augmenter le chiffre d'affaires de ses campagnes online et offline en communiquant de façon pertinente », Etude de cas Tinyclues, 2017, page consultée le 23/05/2018, www.tinyclues.com/web/wp-content/uploads/2017/10/Case-Study-template-Cyrillus-FR.pdf

« Les statistiques de l'emailing : indicateurs clés et performances moyennes », Numa, Sendinblue Blog, 20/10/2017, page consultée le 04/07/2018, www.fr.sendinblue.com/blog/statistiques-email-marketing-indicateurs-cles-performances-moyennes/.

« [PRW17] Comment Cyrillus booste la performance de ses emailings », Charlene Lermite, LSA Commerce Connecté, 19/09/2017, page consultée le 23/05/2018. www.lsa-conso.fr/prw17-comment-cyrillus-booste-la-performance-de-ses-emailings,266372

« Statistiques moyennes en email marketing : taux d'ouverture, taux de clic et taux de réactivité », Emailing.com, page consultée le 04/07/2018, www.emailing.com/blog/statistiques-e-mail-marketing/.

Co-construire de nouvelles machines et process de production avec les marques clientes

Solution technologique

- Co-développement avec les donneurs d'ordre de nouvelles machines de fabrication à degré d'automatisation variable.
- Optimisation d'un nouveau process de production associé.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Intégration de savoir-faire différenciants : internalisation de nouvelles fonctions, traitement de nouvelles matières.
- Diversification de l'activité : captation d'un nouveau marché.
- Augmentation de l'attractivité vis-à-vis de l'international.
- Rentabilité des investissements atteinte (i.e. objectif de rythme de production atteint et investissements amortis) après max 2 mois de production selon le nouveau process.
- Dialogues et relations renforcés avec les marques clientes.

Défis relevés

- Conforter sa compétitivité.
- Augmenter la réactivité des fabrications.
- Augmenter la fluidité intra-filière.
- Capitaliser sur les savoir-faire.
- Répondre aux exigences RSE.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Capteurs.
- Robotique / cobotique.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Co-identifier, avec mes marques clientes, leurs besoins et conditions** pour travailler en France.
- **Identifier et quantifier les changements nécessaires à effectuer** (matériels, organisationnels...) pour répondre à ces besoins.
- **Etudier en interne, via une veille et un benchmark, la pertinence et la faisabilité d'un positionnement de mon activité sur le marché associé à ces besoins.** Quelle est la taille du marché ? Qui d'autre possède le même besoin ? Combien cela pourrait-il me rapporter ? Quel est l'état de la concurrence ? Combien me coûteraient les changements nécessaires identifiés pour se positionner ? Etc.
- Si le besoin à couvrir représente un marché rentable pour moi, **proposer les changements et leurs chiffrages aux marques clientes. Dialoguer à partir de cette base quant à un accompagnement au changement.**

Facteurs clés de succès¹

- **Une mentalité ouverte à l'innovation de la part des dirigeants.** Innover fait partie de l'ADN de l'entreprise, qui considère comme un prérequis à son succès.

- **Une innovation n'est intégrée que si elle vise à répondre à un besoin (client ou collaborateur) bien identifié,** pour des raisons de rentabilité et de pragmatisme. Selon la dirigeante, « Il faut un objectif concret en face de soi. Surtout chez les façonniers : nos clients travaillent en flux tendu, notre réactivité doit être maximale, la recherche fondamentale n'est pas assez concrète pour nous. »
- **Une innovation doit transcender le savoir-faire existant et non affecter les collaborateurs à des tâches sans valeur ajoutée.** Selon la dirigeante, « une innovation doit servir notre atout, [c'est-à-dire] notre savoir-faire. Elle doit nous aider à nous concentrer sur notre cœur de métier. Innover pour le confort des collaborateurs, pour améliorer les machines à coudre, oui, le reste je n'y crois pas du tout. »
- **L'obtention de financements externes** pour limiter la prise de risque. « Pour la partie amont du développement, nous avons recours au crédit impôt innovation (CII). Pour repérer les CII, l'entreprise travaille avec une société spécialisée dans le financement public (non spécialisée dans l'Habillement), rémunérée par un pourcentage en cas de CII gagné. Ensuite, tout ce qui est créé spécifiquement pour le client est financé par lui. Et nous le facturons au fur et à mesure de l'avancée du projet ».
- **Une aide externe, facile d'accès, sur les possibilités d'aides publiques au financement, et un accompagnement dans cette étape du projet.**

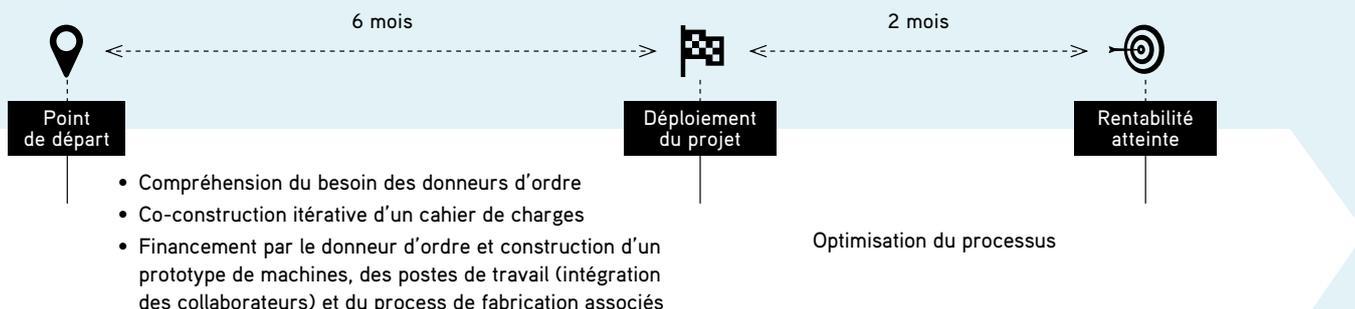
Coûts²

Pour développer 2 projets courant 2016 :

Investissement matériel	4-5 nouvelles machines / projet – financées par le donneur d'ordre.
Licences / Maintenance	Prix négocié avec le donneur d'ordre. <ul style="list-style-type: none"> • Projet 1 : base de coût : machines à coudre. • Projet 2 : pas de base de coût, les machines étant inexistantes auparavant.
Formations / Recrutements	Formation progressive sur plusieurs jours/ semaines en fonction du nombre de postes (rotation de poste toutes les 2h).
Autres coûts	Durée du co-développement des 2 projets, au sein de l'entreprise : <ul style="list-style-type: none"> • 183h à 2 personnes entre l'identification du besoin et le 1^{er} prototype de machine. • 818h à 3 personnes sur la phase d'amélioration des prototypes.

1-2_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise interrogée.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



SOUS-TRAITANT (ANONYMAT SOUHAITÉ)

65 employés en 2017

2,9 M€ de CA en 2016

Créée en 1978

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le témoignage :

CRÉATION

FABRICATION

USAGES

Détails de la feuille de route

Depuis 3 ans, 2 projets de :

- Co-développement avec les donneurs d'ordre de nouvelles machines de fabrication à degré d'automatisation variable, pour intégrer de nouvelles fonctions et traiter de nouvelles matière.
- Optimisation d'un nouveau process de production associé.

Deux productions technologiquement innovantes ont été lancées en 2016 :

- L'une développée sur 3 ans.
- L'autre développée en 6 mois.

La variation de délai dépendant directement de l'urgence du besoin du donneur d'ordre.

Ces projets concernent la fabrication de produits demandés par le client inexistant jusqu'alors :

- Les outils de production.
- Le processus de production optimisé les utilisant.

Processus :

- Compréhension du besoin du donneur d'ordre.
- Proposition au donneur d'ordre d'un cahier des charges précis. Les délais de rentabilisation des nouveaux outils font partie des négociations du co-financement des machines.
- Co-imagination avec le donneur d'ordre des machines et du processus associé. Les équipes de production prennent également part au développement des postes de travail : selon le responsable du développement de ces projets au sein de

l'entreprise, « il faut penser le bien-être des travailleurs tout en imposant certaines nouveautés. » Ainsi l'ergonomie revêt une part importante dans le design.

- Une fois validés, machines et postes sont construits par des prestataires extérieurs, rencontrés sur des salons ou issus du réseau des donneurs d'ordre.
- Une fois les machines déployées, pour former les salariés à la polyvalence, améliorer la qualité et prévenir les troubles musculo-squelettiques, les collaborateurs effectuent une rotation de poste toutes les 2h.

Les outils innovants créés permettent de :

- Manipuler des matières nouvelles, comme la tôle, les plastiques ou des matériaux photovoltaïques³.
- Intégrer de nouvelles fonctions aux machines existantes ou sur de nouvelles machines de fabrication³.
- Automatiser certaines tâches, comme la reprise systématique de certaines parties du matériau.

Les postes créés sont basés soit sur des machines à coudre 'augmentées' par des capteurs et des automatisations linéaires, soit sur des machines inédites à degré d'automatisation variable (jusqu'à 80%), par outils d'automatisation linéaire et/ou un cobot. L'adaptabilité des outils permet de traiter agilement les variations de problématiques et/ou de délais de production. « On préfère le semi-automatique variable à l'automatisation complète et complexe. Le rapport coût de production – coût de la machine entièrement automatique n'est pas forcément rentable, et il vaut mieux un outil simple qui peut évoluer qu'une usine à gaz. »

Sources : entretiens et relectures avec la directrice de l'entreprise et le responsable du développement des projets décrits, 31/01/2018-12/06/2018.

3_ Pour raisons de confidentialité, les informations ne peuvent pas être plus détaillées.

Communiquer ou former grâce à la réalité augmentée

Solution technologique

Utilisation de solutions immersives pour la communication ou la formation.

Pour des raisons de recul suffisant et d'indicateurs disponibles, les exemples de ce témoignage seront dédiés à la réalité augmentée (RA). Le fournisseur de technologie interrogé, l'entreprise Reality, réalise cependant également des prestations ayant recours à la réalité virtuelle (RV).

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Assurance d'un passage de l'information que l'on souhaite véhiculer :
 - 100% de l'attention de l'utilisateur est captée, « c'est le principe de l'immersion » précise le fondateur.
 - Un taux de mémorisation de 90% est mesuré.
- Renforcement des liens avec la clientèle :
 - 35 fois plus d'engagement de la part des clients que par un outil non interactif et statique.
 - Amusement, divertissement du client.
 - La liberté de s'exprimer avec/au travers de la marque est laissée à sa communauté.
- Gain en visibilité.

Défis relevés

- Conforter sa compétitivité.
- Application 1 / Communication :
 - Proposer de nouveaux services.
 - Créer un univers client-s.
- Application 2 / Formation : former les équipes et le management.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Technologies immersives.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier le message** que je souhaite faire passer et le degré de liberté associé : est-ce une promotion de produit ? Est-ce un divertissement pur associant un environnement particulier, une ambiance particulière à votre entreprise ?
- **Identifier mes cibles** : clients ? collaborateurs ? Quels âges, genres, catégories sont concernés ?
- **Définir mon calendrier** : ai-je des dates butoirs ? Ai-je recours à cette expérience pour atteindre des objectifs particuliers ? Si oui, lesquels sont visés ?
- **Entrer en contact** avec un fournisseur. Echanger avec lui en cours de programmation du projet pour s'assurer que ses propositions correspondent à votre message. Cf. cartographie et annuaire de la fiche « Technologies immersives ».

Prérequis / Facteurs clés de succès

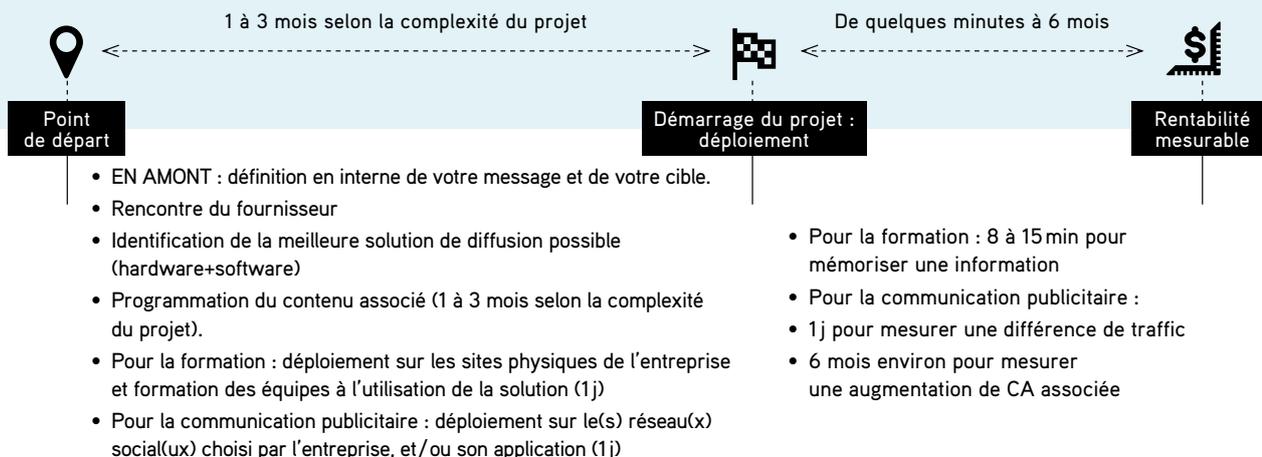
- Avoir défini un message.
- Avoir identifié ses cibles.

Coûts¹

Investissement matériel	0€, aucun matériel n'est requis pour l'entreprise.
Licences / Maintenance	Pour un produit de type filtre de photomaton : 5-10k€ / masque.
Formations / Recrutements	0€.
Autres coûts	0€.

1. Sur la base des informations fournies par le fournisseur Reality

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



REALITY

« IF YOU CAN DREAM IT WE CAN DO IT »

Fournisseur

www.reality.fr

2 employés en 2017

300 k€ de CA en 2017

Créée en 2017

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

FABRICATION

COMMUNICATION
MARKETING

Détails de la feuille de route

« La réalité augmentée (RA) et la réalité virtuelle (RV) sont ludiques. Elles sont donc particulièrement adaptées pour l'apprentissage ou la communication. En plus, ce sont des moyens interactifs et innovants, donc ça plaît : les utilisateurs s'y intéressent par curiosité ; et du côté des entreprises, en tant que PME, être le premier à proposer un service, c'est fort. » - fondateur de Reality.

Reality fournit hardware et software à l'entreprise de l'Habillement qui la contacte, en RA ou en RV, selon laquelle est la meilleure méthode de diffusion pour répondre à l'objectif précis de la marque. Concrètement :

- Reality achète les dernières nouveautés matérielles fonctionnelles en RA et en RV.
- Elle programme les contenus et fonctionnalités qui peuvent être utilisés sur ces appareils, sur mesure pour répondre à la problématique de la marque.

Processus commun RA/RV :

- Choix d'une problématique et d'un message par la marque.
- Création du contenu associé par Reality.

Application n°1 de la RA : communication – intégration dans des campagnes de publicité.

- Intégration via la propre application et/ou le propre site web de la marque.

- Ou intégration à un réseau social (Facebook, Snapchat). Dans ce cas, la RA peut être :
 - Soit encapsulée à la page de l'entreprise.
 - Soit intégrée à toute publicité concernant la marque (et donc visible par a priori par tous dans un fil d'actualité, sans avoir à volontairement accéder à la page propre à l'entreprise).
- Contenus typiques : photos, affiches, décors représentatifs de l'image de la marque ; produits directement issus du catalogue de la marque.
- Augmentation du contenu : interaction de l'utilisateur avec ce contenu pour y déclencher une animation ou bien pour s'y voir lui-même. Exemple : accès à des « photomatons virtuels », où des filtres lui permettent d'essayer et de s'approprier virtuellement divers produits ou éléments de décor de la marque.
- Matériel nécessaire pour l'utilisateur : un ordinateur ou un smartphone connecté à Internet.

Application n°2 de la RA : formation – intégration au sein de l'entreprise pour former ses équipes.

Maillons les plus concernés : création et fabrication.

- Contenus typiques : objets utilisés durant le processus de création ou de fabrication.
- Augmentation du contenu : manipulation des objets et test d'options. Exemples :
 - Projeter des éléments virtuels sur une chaîne de montage réelle.
 - Placer de faux détails sur un vêtement réel.
 - « Ouvrir » virtuellement un objet et en observer l'intérieur...
- Matériel nécessaire pour l'utilisateur : un smartphone ou un appareil « mains-libres » dédié à la RA, de type lunettes. Le fondateur met toutefois une limite : « Aujourd'hui, la RA n'est pas au point niveau hardware. Les casques ou lunettes existants ne sont pas encore suffisamment performants. » Le recours au smartphone reste donc le plus professionnel, bien que cela handicape d'au moins une main.

Sources : entretien et relectures avec le fondateur de l'entreprise, 19/03/2018-09/06/2018.

Détecter des tendances actuelles et à venir selon le type de pièces et de consommateur

Solution technologique

Analyse des images publiées sur les réseaux sociaux, grâce à une solution technologique de reconnaissance visuelle.

Résultats

Classement d'une pièce donnée dans l'une des trois catégories :

- Tendance à court terme (3 mois) chez un type d'individus.
- Mainstream (déjà adopté par le plus grand nombre) chez ce type d'individus.
- En déclin chez ce type d'individus.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Prédiction des pièces à succès, actuellement ou dans un futur proche (ex : « dans 3 mois, la couleur jaune sur les jupes va être un hit potentiel ». « Aujourd'hui en Europe, les textures transparentes sur les jupes asymétriques sont en déclin »).
- Création d'un assortiment produit adapté à la cible (âge, sexe, géographie, motifs, marques portées, attributs...).
- Production et gestion des stocks plus agiles : connaissance des pièces du catalogue à produire en plus grande/faible quantité.
- Réduction du risque de surplus associé aux nouvelles collections chez les petites et moyennes entreprises.
- Affinage du catalogue pour les grands groupes.

Aucun indicateur chiffré n'est disponible.

Défis relevés

- Conforter sa compétitivité.
- Développer l'agilité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Big data.
- IA.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier ma (mes) problématique(s) en impliquant les différentes équipes concernées.** Quel objectif souhaitons-nous atteindre ? Quelle(s) pièce(s) précisément nous intéressent ? Quelle est notre cible (âge, localisation, etc.) ?
- **Entrer en contact avec un fournisseur** de technologie capable de réaliser un benchmark automatisé. Cf. cartographie et annuaire de la fiche « Intelligence artificielle », [page xxx].
- Une fois les analyses reçues, **réfléchir à une orientation stratégique en conséquence, en impliquant mes équipes.**

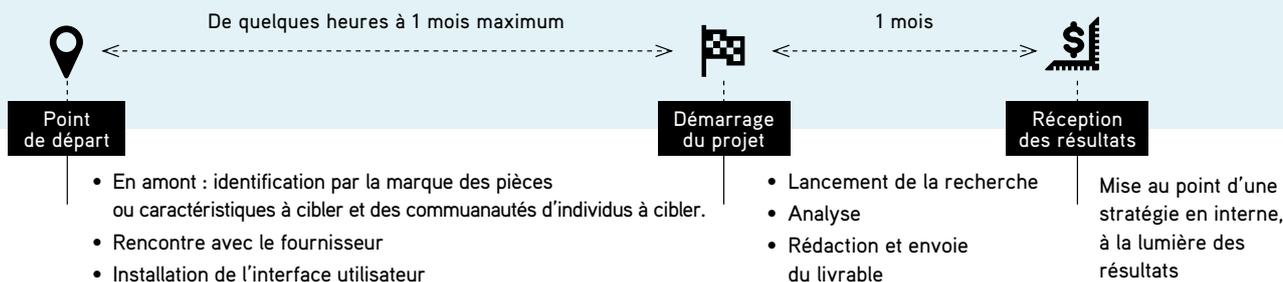
Prérequis / Facteurs clés de succès

Avoir identifié une ou plusieurs problématiques précises, avec les différents corps de métier de l'entreprise.

Coûts¹

Investissement matériel	N.A.
Licences / Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • Configuration d'une interface utilisateur personnalisée pour la marque : 0 € et < 1 mois. « Un set-up est toujours nécessaire car nous faisons du sur-mesure avec nos clients », explique le fondateur. • Pour une analyse unique : ordres de grandeur 50 k € et 1 mois. • Pour une analyse récurrente : ordre de grandeur 4k €-15k € / mois. <p>NB – Les prix varient en fonction du nombre de produits à reconnaître et du nombre d'individus (influenceurs, consommateurs...) à scanner.</p>
Formations / Recrutements	N.A.
Autres coûts	N.A.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



HEURITECH

www.heuritech.com

22 employés en 2017

CA non communiqué

Créée en 2013



Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

USAGES
CLIENT-S

« Notre solution permet de se rendre compte de ce qui fonctionne, ce qui va fonctionner et ce qui va arrêter de fonctionner [en termes de succès auprès des consommateurs] », présente le fondateur.

Détails de la feuille de route

- Création d'un compte par la marque sur le site web dédié d'Heuritech.
- L'interface utilisateur permet une recherche par mots-clés :
 - Choix par la marque de vêtement(s), attribut(s) et/ou style(s) dont elle souhaite déterminer l'attrait.
 - Choix du panel d'individus pour lequel elle souhaite effectuer cette recherche. « Nous pouvons restreindre le panel d'analyse en fonction de différents critères, *comme femme de 18 à 35 ans* », explique le fondateur.
- Analyse des images diffusées publiquement sur les réseaux sociaux pour y repérer exactement ce que la marque a recherché. La technologie développée permet l'identification, sur les images, de critères comme l'âge, le sexe, les pièces portées et leurs attributs (coupe, forme du col, texture, motifs, couleurs, marque...), la géolocalisation.

Chez Heuritech, 22 personnes, dont la moitié ont une thèse en intelligence artificielle, ont la charge de développer :

- Des algorithmes d'IA, recherchant et analysant les images récoltées sur les réseaux sociaux.
 - Une classification d'attributs de mode (produits, catégories, etc.) que la marque souhaite reconnaître sur les images.
 - Des algorithmes de prédiction de tendances.
- Réception des résultats par la marque : catégorisation des pièces choisies comme tendance ou mainstream ou en déclin. Concrètement, le livrable est un PDF ou document PPT de plusieurs dizaines de diapositives. « Les informations sont décidées en fonction de la problématique de chaque client. [Dans tous les cas,] nous expliquons notre méthodologie et les résultats. Nous fournissons toutes les informations : nombre d'images analysées, panels, etc. », explique le fondateur. « Cependant, toutes les informations livrées sont des résultats statistiques et nous ne fournissons en aucun cas des informations sur la vie privée des personnes », précise-t-il.

La durée classique entre une requête et la réception des résultats d'analyse est d'un mois environ. « C'est un outil sur étagère, la technologie se base sur des données publiques. Il n'y a pas de minimum de données client requis par exemple. La solution est accessible à toute taille d'entreprise », conclut le fondateur.

Sources : entretien et relectures avec les fondateurs de l'entreprise, 04/04/2018-05/06/2018.

1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise Heuritech.

2_ Grâce à des échanges avec des experts du secteur mode et luxe, Heuritech a associé à certaines tenues des qualificatifs globaux qui traduisent son « style ». Ces catégories et leurs contenus sont évolutifs : elles sont revues et affinées en fonction des analyses des données et des retours clients. (Régularité du processus non précisée).

Compter, caractériser et réagir aux audiences en temps réel

Solution technologique

Détection de la présence et de l'attention d'un passant devant un contenu (écran de publicité dans un lieu public, vitrine, écran ou étagère en magasin), caractérisation de la personne et de son expression. Possibilité de faire varier un contenu en temps réel selon le type d'individu, ses mouvements et ses expressions.

Résultats

- Preuve d'audience à un endroit (en magasin et/ou devant un contenu publicitaire) : statistiques sur le nombre de passants VS le nombre de personnes attentives (disponibles en temps réel et en fonction du temps – jour, semaine, saison etc.).
- Statistiques de description des personnes attentives – sexe, âge, expression et donc émotion (disponibles en temps réel et en fonction du temps – jour, semaine, saison etc.).
- Evolution d'un contenu, automatiquement et en temps réel (i.e. AB testing automatisé), selon les caractéristiques des personnes attentives, jusqu'à atteinte de l'engagement maximum.

Exemple : en vitrine d'un magasin,

- Proposition d'éclairages différents selon là où la personne regarde.
- Changement des couleurs des vêtements exposés selon celles que porte la personne.
- Proposition d'un scénario évolutif en vitrine, dont la personne contrôle la durée et le mouvement.

Exemple : en publicité extérieure,

- Proposition d'un choix de modèles correspondant au sexe et à l'âge d'une personne qui y porte son regard
- Pour une marque de grande distribution, à partir d'une même banque de contenu, création automatisée d'une publicité différente à deux stations de métro d'une même ville, optimisée en fonction de l'audience.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Augmentation de l'engagement ponctuel du client. Exemple pour une association : évolution des images affichées selon le nombre de personnes attentives à +349 % d'attention mesurée par rapport à de précédentes publicités au même endroit et 86,7M de tweets générés.

- Mesure de l'impact du contenu marketing :
 - Détection et chiffrage de l'engagement du client. Combien sont passés VS combien ont regardé ?
 - Description et chiffrage des types de personnes attentives et de leurs réactions.
 - Calcul des taux de transformation : passants à personnes attentives à visiteurs à acheteurs.
- Augmentation de la connaissance des clients : description des clients les plus sensibles à un contenu.
- Augmentation de l'effet des publicités sur les ventes.
 - Pour une marque d'une industrie manufacturière, sur une publicité proche d'un distributeur : adaptation d'un contenu selon les caractéristiques de l'observateur à +50% de visites chez le distributeur.
 - Pour une autre marque, sur une publicité proche d'un distributeur : changement des images selon l'heure à +24% de ventes chez le distributeur.

Défis relevés

- Créer un univers client-s.
- Faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques.
- Développer l'agilité.
- Conforter sa compétitivité.
- Maîtriser ses données.
- Sécuriser ses données.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- IA.
- Big data.
- Cloud SaaS.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier mes objectifs marketing.** Quelle est ma population cible ? Quel(s) produit(s) est (sont) à mettre en avant ? Quel(s) message(s) est (sont) à associer à ce(s) produit(s) ? Quelle est l'image de ma marque que je souhaite véhiculer ?
- **Réfléchir à un (des) contenu(s) vidéo associé(s).** Quel(s) scénario(s) est (sont) possible(s) ?
- **Rencontrer un fournisseur de technologie.**
- **Produire le(s) contenu(s) vidéo en conséquence.**

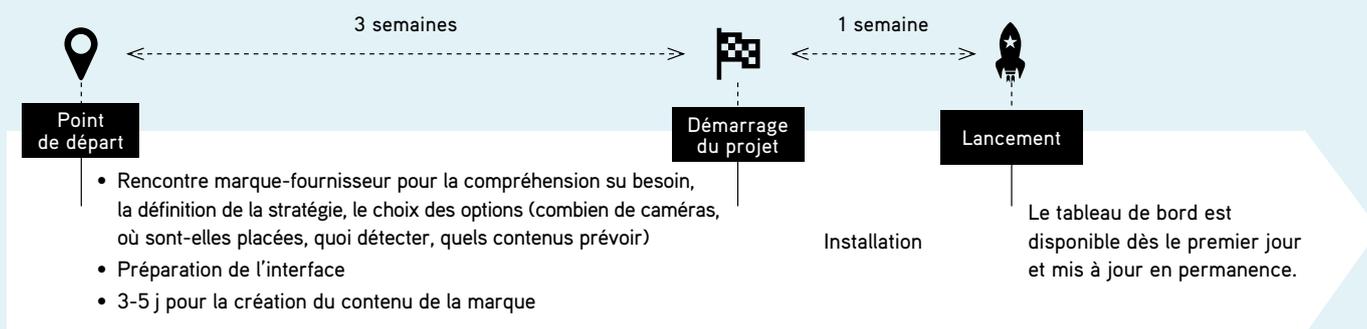
Prérequis / Facteurs clés de succès

- Être présent au moins sur un écran vidéo publicitaire quelque part dans le monde.
- Avoir une stratégie marketing.

Coûts²

Investissement matériel	<ul style="list-style-type: none"> • 1 caméra i.e. ~40€ • 1 présence sur un écran publicitaire (prix non géré par le fournisseur de technologie) ou autre support ?
Licences / Maintenance	1 accès au logiciel et à la plateforme client SaaS (pour le téléversement des contenus et l'accès aux statistiques). <ul style="list-style-type: none"> • 1 point d'accès (i.e. 1 caméra équipée) = 1500€/an. • 6 points d'accès = 6000€/an.
Formations / Recrutements	N.A.
Autres coûts	3 à 5 j pour la marque pour créer du contenu et le charger sur la plateforme logicielle.

Résumé de la feuille de route



Informations sur l'entreprise



QUIVIDI

www.quividi.com

25 employés en 2018

CA non communiqué

Créée en 2006



Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

COMMUNICATION
MARKETING

USAGES
CLIENT-S

Détails de la feuille de route

- Rencontre marque-fournisseur de technologie, pour comprendre les objectifs de la marque et définir la meilleure stratégie marketing à suivre pour les atteindre.
- Trois stratégies typiques selon la position de l'écran publicitaire :
 - En extérieur : par un contenu créatif, mesurer simplement combien de personnes sont passées VS combien ont regardé et calculer le coût au contact utile.
 - En zone commerciale ou proche d'un lieu de vente : par un contenu interactif, interrompre dans leur chemin les passants pour leur véhiculer une émotion positive.
 - En magasin directement, par un contenu personnalisé, engager le client vers un produit particulier.
- Installation d'une caméra et, en local, d'un ordinateur (si non préexistant) hébergeant la solution logicielle Quividi.

- Acquisition d'un signal vidéo 10x/s.
- Analyse en temps réel des images récoltées et classification des résultats.
 - *Remarque préliminaire du directeur exécutif : « Selon la loi, la reconnaissance faciale est interdite en France et les images n'ont pas le droit d'être envoyées dans le cloud sans l'accord des personnes. Avec notre technologie, les gens ne sont pas reconnus : nous calculons les audiences brutes, pas nettes. D'ailleurs, jamais un humain ne voit une image [issue des captations caméra]. Les images sont cryptées de toute façon. Les analyses d'image en local produisent 1 ligne de code par personne détectée par écran, et c'est cette ligne qui est envoyée dans le cloud pour faire les traitements statistiques. La CNIL et homologues européens autorisent notre technologie. »*
 - Détection de 98% des visages dès une présence dans le champ de la caméra > 0,1s (cette durée est un seuil de détection modulable par la marque cliente).
 - Détection des yeux, de la bouche, du temps de présence dans le champ, du temps d'attention, du genre, de l'âge, de l'expression.
- Mise à disposition des statistiques en ligne et en temps réel, avec des indicateurs de référence pour se rendre compte des performances.

Sources : entretien et relectures avec l'un des présidents de l'entreprise, 22/06/2018-23/07/2018.

Évaluer et corriger automatiquement la justesse des gestes

Solution technologique

- Capture de mouvement.
- Modélisation et analyse de mouvement.
- Reconnaissance de mouvement.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Apprentissage supervisé automatiquement sans présence d'un maître/expert : suivi en temps réel des mouvements de l'apprenti, indication en temps réel des erreurs gestuelles et de la nécessité de corriger le mouvement.

En développement :

- Évitement des troubles musculo-squelettiques par détection automatique et en temps réel des mauvais gestes.
- Caractérisation scientifique du savoir empirique définissant l'ergonomie des mouvements. « On couple la mesure des postures au savoir empirique des ergonomes », expliquent les chercheurs.

Défis relevés

- Former les équipes et le management.
- Capitaliser sur les savoir-faire.
- Conforter l'attractivité de la filière.
- En développement : répondre aux exigences RSE.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- IA (machine learning).
- Capteurs.
- En développement : cobotique.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- Identifier l'application souhaitée : formation ? Apprentissage ? Production assistée ?
- Communiquer à mes équipes :
 - Les objectifs, les changements escomptés, les améliorations visées ;
 - Le déroulé de l'étude de faisabilité et le rôle qu'ils y jouent.
- Écouter leurs inquiétudes quant à une évaluation par / collaboration avec une machine.
- Identifier des sachants volontaires.
- Entrer en contact avec les fournisseurs. Cf. cartographies et annuaires des fiches « IA » ou « Robotique/cobotique », [pages 58 et 105].

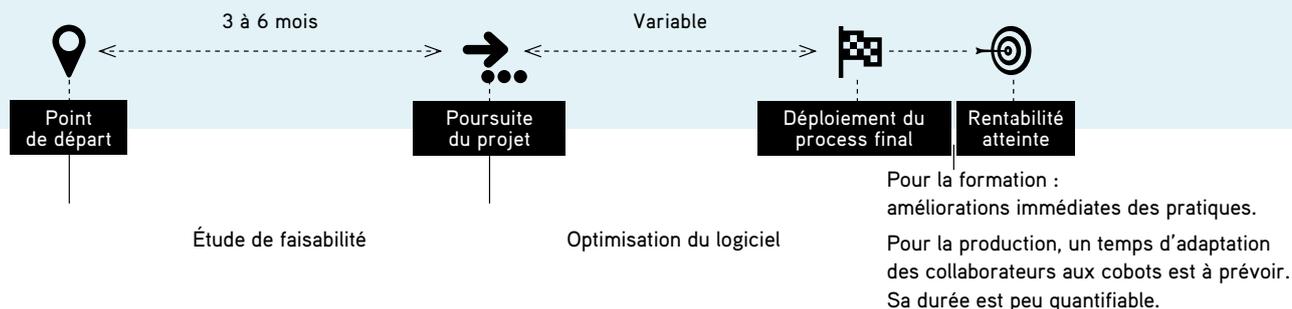
Prérequis / Facteurs clés de succès

- Identifier l'application souhaitée.
- Pour la formation : identifier au moins un maître/expert volontaire.
- Pour toute application, et en particulier pour la production cobotisée : communiquer.
 - Sensibiliser les équipes à la collaboration avec les machines.
 - Les informer des modifications (d'évaluation pour la formation, de process de fabrication pour la production cobotisée) qui seront engendrées.
 - Les informer du processus à suivre pour mener l'étude de faisabilité (à savoir, des enregistrements de leurs gestes typiques et de leurs interactions).publiques au financement, et un accompagnement dans cette étape du projet.

Coûts¹

Investissement matériel	De 500 € à quelques milliers d'euros, en fonction du scénario d'étude et de la précision demandée. « Chaque étude est différente, il faut des capteurs appropriés », expliquent les chercheurs.
Licences / Maintenance	Pour l'étude de faisabilité (i.e. l'application des méthodologies de capture, modélisation, analyse et reconnaissance du mouvement) : 35-50k € dont 60% déductibles d'impôts, pour 3 à 6 mois en fonction de l'urgence et de la précision demandée
Formations / Recrutements	Prix sur mesure, si volonté de poursuivre après l'étude de faisabilité. Exemples empiriques de recrutements : 1 an de post-doc ou de stagiaire ; 1 thèse CIFRE ou classique ; 1 chaire industrielle.
Autres coûts	N.A.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



**CENTRE DE ROBOTIQUE
MINES PARISTECH**

www.caor-mines-paristech.fr/fr/equipe

Activité : recherche et développement

Maillon de la chaîne de valeur concerné par le Business Case :

FABRICATION

Pour information, S. Manitsaris et A. Glushkova, chercheurs au Centre de Robotique à MINES ParisTech, ont créé le Mastère Spécialisé « AIMove », dédié aux utilisations de l'IA pour le mouvement dans les industries et la création. La formation est ouverte aux professionnels comme aux étudiants. Les divers cours de la formation sont dispensés sur des périodes d'une semaine. L'objectif est double :

- Former les futurs ingénieurs du mouvement
- Permettre des échanges entre différents secteurs d'activité qui rencontrent les « mêmes » problématiques liés à l'IA, à l'interaction avec la machine etc.

En parallèle, l'association « GAIIA : Gesture & Artificial Intelligence in Industry and Arts » a été créée afin de permettre l'échange entre différents types d'interlocuteurs tels que les industriels, les académiques, les entrepreneurs et tout autre type de public intéressé par les sujets liés à l'IA. L'association organise des événements autour de l'IA tels que les think-tank, mais aussi des écoles d'été à but plus pédagogique.

Détails de la feuille de route

L'équipe de chercheurs mène un projet à triple objectif : préserver, sauvegarder et transmettre les savoir-faire gestuels.

Champs d'application actuels : l'art et l'artisanat.

Premières étapes nécessitant la présence d'au moins un maître artisan / expert :

- Co-définition d'un vocabulaire de gestes avec l'expert à travers des interviews.
- Installation de capteurs sur l'individu expert, et/ou de caméras autour de lui. « Nous utilisons des capteurs très variés, pour mesurer la force ou le mouvement : des accéléromètres, magnétomètres, gyroscopes mais aussi des caméras optiques ou de profondeur », décrivent les responsables.

- Enregistrement des gestes professionnels réalisés par l'expert, de façon répétée. « Ces technologies nous permettent d'enregistrer des données biomécaniques qui ne sont pas visibles à l'œil nu », précisent les chercheurs.
- Co-création de paramètres définissant ce mouvement.
- Co-décomposition du geste, de ses caractéristiques à respecter et de ses difficultés.

Ensuite, hors présence du maître artisan / de l'expert, au laboratoire des MINES :

- Utilisation d'algorithmes de machine learning pour modéliser les gestes experts. « Il s'agit d'appliquer des méthodes d'apprentissage artificiel basés sur des méthodes statistiques afin de modéliser le mouvement et ses paramètres biomécaniques. L'ordinateur doit pouvoir reconnaître et évaluer différents paramètres du geste, en analysant les données mesurables issues des capteurs divers », explicitent les chercheurs.
- Optimisation du modèle par entraînement sur les enregistrements du maître artisan / expert.
- Les taux de reconnaissance du geste permettent d'évaluer la modélisation algorithmique.
- Une fois que le taux de reconnaissance atteint 60-70%, l'étude de faisabilité est terminée. Durée indicative : 3 à 6 mois (en fonction de l'urgence et de la précision souhaitée).
- Rencontre avec le maître d'oeuvre pour lui présenter les résultats du programme, évaluer l'adéquation du modèle développé avec le savoir-faire réel, et conclure quant à la faisabilité ou non d'une automatisation plus précise des gestes à l'étude.

Dans le cas d'une poursuite du projet :

- Réalisation de nouveaux enregistrements du maître artisan / expert.
- Sans lui, en laboratoire de travail : ajustement du modèle aux nouvelles données jusqu'à obtention d'un pourcentage de reconnaissance augmenté, supérieur à 90%. Une fois le modèle suffisamment au point, il peut être utilisé à diverses fins, comme :
 - La formation et la transmission des savoir-faire gestuels, à travers le développement de systèmes informatiques basés sur le principe d'apprentissage sensorimoteur.
 - L'amélioration de l'ergonomie du geste et des postures de l'opérateur/artisan.
 - La collaboration et interaction homme-machine.

1_ Sur la base des informations fournies par le centre de recherche.

Remarques :

- Le pourcentage de reconnaissance maximal à atteindre dépend de l'application souhaitée.
- « La quantité et la nature des données nécessaire est difficile à quantifier », soulignent les chercheurs. « Elle dépend du nombre de gestes et de leur complexité. Quoi qu'il en soit, nous réalisons toujours plusieurs enregistrements d'un même geste [lors d'une même séance]. »
- « Les données appartiennent à l'industriel. Le stockage est défini dans le contrat en fonction des clauses de confidentialité. Pour l'instant, nous n'avons pas eu recours à un cloud et nous avons toujours stocké les données recueillies en local sur notre site physique. Mais cela relève du choix de l'industriel. »

UN PREMIER CAS D'APPLICATION : LA FORMATION

Pour « transmettre » les savoir-faire, les étapes sont :

- Observation (humaine et par caméras) des interactions entre maître et apprenti, lors de l'apprentissage.
- Identification des paroles, gestes, « signaux » utilisés dans ces interactions, de leur rôle et de leurs effets. En particulier, identification des attitudes et actions associées à la correction d'un geste.
- Pour apprendre à un apprenti sans la présence de son maître de projet, création d'un système capable de :
 - Comparer en temps réel le modèle de geste expert tel qu'il a été défini pendant l'étape décrite préalablement.
 - Fournir un retour sensorimoteur à l'apprenti, en évaluant son geste et en donnant des consignes sur son amélioration. L'objectif est de rendre ainsi l'interaction entre l'apprenti et la machine la plus naturelle possible, la plus proche possible d'une correction par le maître, et/ou menant à la meilleure compréhension possible et à la réponse la plus juste de l'apprenti.
- Application *in situ*, formation à proprement parler :
 - Captation du geste de travail de l'apprenti de la manière la moins invasive, la plus fidèle et la plus précise possible, « fidélité » et « précision » étant rapportées à ce qu'un maître pourrait évaluer.
 - Utilisation du modèle optimisé et du signal de correction optimal pour évaluer et communiquer en temps réel avec l'apprenti exécutant son geste sans présence de son maître.

Les chercheurs Sotiris Manitsaris et Alina Glushkova illustrent : « Par exemple, nous avons évalué [une certaine pratique artisanale] en mesurant des trajectoires et en évaluant les distances entre les mains de l'apprenti. Quand une erreur était détectée, elle lui était signalée par un son spécifique. Nous avons essayé plusieurs retours sensori-moteurs avant d'arriver à celui-ci, qui s'est avéré être le plus efficace [dans la réponse qu'il engendrait de la part de l'apprenti]. Au final, un apprenti réalisant cette pratique artisanale en étant suivi par cet outil et corrigé avec ce retour sensori-moteur améliore de 30% sa performance gestuelle, par rapport à un apprenti qui s'exerçait sur la réalisation des mêmes gestes mais tout seul, sans la présence de son maître et sans utiliser notre système. »

**UN SECOND CAS D'APPLICATION :
LA PRODUCTION COBOTISÉE**

Lors d'un processus agile de fabrication, un cobot peut être utilisé pour prendre part à une tâche. Pour cela, il doit détecter et décoder, précisément et en temps réel, les mouvements des collaborateurs humains, afin de s'y adapter et d'y réagir au bon moment, de la bonne manière et avec la bonne intensité. « Le cycle de production est dynamique, il est fonction de la vitesse de l'opérateur », soulignent les chercheurs.

Pour cette application, les chercheurs rencontrent non pas uniquement l'ouvrier ou collaborateur effecteur du geste, mais toutes les équipes industrielles impliquées de près ou de loin : RH, innovation, ergonomes, selon l'entreprise. Divers mouvements et divers effecteurs peuvent être à observer dans ce type de projet. Il faut précisément définir les tâches à réaliser, le processus de fabrication suivi et les étapes où une aide du cobot est attendue et pourquoi.

Ensuite, l'équipe de chercheurs développe son algorithme selon les étapes précédemment décrites. Par exemple, « en plaçant des capteurs [dans l'environnement de travail] et sur les outils utilisés par les collaborateurs, le taux de reconnaissance des gestes monte à 94%. Les objets connectés et la reconnaissance du geste sont des aspects complémentaires. »

Ce recours aux objets connectés peut éventuellement être utilisé pour la formation également, selon les outils utilisés lors de la réalisation des gestes et la possibilité d'y apposer des capteurs.

Sources : entretiens et relecture avec S. Manitsaris et A. Glushkova, 17/04/2018-19/06/2018.

Faire l'inventaire de 200 produits par minute (taux de détection : 99,5 pour 100)

Solution technologique

Intégration d'une puce RFID à un antivol, en entrepôt ou directement en magasin.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Connaissance du stock en temps réel de manière beaucoup plus fiable qu'avec les données de l'ERP.
- Diminution des temps d'inventaires, économie des coûts d'inventaire annuel.
- « Ne plus laisser partir un client d'un magasin sans lui avoir donné toutes les possibilités de l'acheter » - fondateur de l'entreprise fournisseur interrogée. Il s'agit en particulier d'exploiter à fond les bénéfices d'une gestion omnicanale.
- Possibilité d'encaissement hors caisse, avec ou sans vendeur. Un smart détacheur posé en caisse ou n'importe où dans le magasin détache l'antivol uniquement si le produit est payé.

Chiffres :

- Inventaire de 8 000 pièces réparties sur 500 m² effectué en 30 min (soit 200 produits/minute) par 1 personne.
- Taux de détection de 99,5%.
- Inlay RFID recyclable à l'infini. Lors du paiement, l'antivol est ôté (et donc la puce l'est aussi). Les deux sont réattribués à une autre pièce lors de la remise de l'antivol.
- Temps standard de pose d'un antivol sur une pièce : 20s/pièce.
Temps supplémentaire :
 - Encodage de la puce RFID associée : 3s/pièce.
 - Pose des antivols et encodage RFID : 1j pour 3000 produits sur environ 100 m².

Pour comparaison – Cas de l'intégration d'un inlay RFID à la source par collage sur les étiquettes :

- *Le taux de détection à l'inventaire est de 90-95%. Causes : torsion, arrachage de l'étiquette (3% des produits à encaisser n'ont plus d'étiquette).*
- *La puce est à usage unique. Prix de revient : 5-6 cents/puce + coût de la formation des fabricants. Il n'est pas toujours rentable voire possible d'équiper à la source chaque pièce, qui suppose par ailleurs un parc fournisseurs stable du fait de la lourdeur des process à mettre en place.*

Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Capitaliser sur les savoir-faire.
- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- RFID.
- IOT (pour l'application optionnelle « encaissement hors caisse »).

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Quantifier mes produits.** Combien de références, en combien d'exemplaires, de tailles, etc.
- **Identifier et localiser mes ressources.** Où sont stockées les pièces ? Où sont-elles vendues ?
- **Entrer en contact avec un fournisseur de solution RFID.** Cf cartographie et annuaire de la fiche « RFID ».
- **Équiper tous mes lieux de stockage et/ou tous mes lieux de vente.**
- **Former mes équipes à la mise en place de la solution et à son utilisation.**
- **Communiquer** sur les nouvelles fonctionnalités permises.

Prérequis

- Équiper ses produits d'antivols.
- Intégrer les échanges de données entre la base RFID et l'ERP (à faire avant tout déploiement).

Facteurs clés de succès

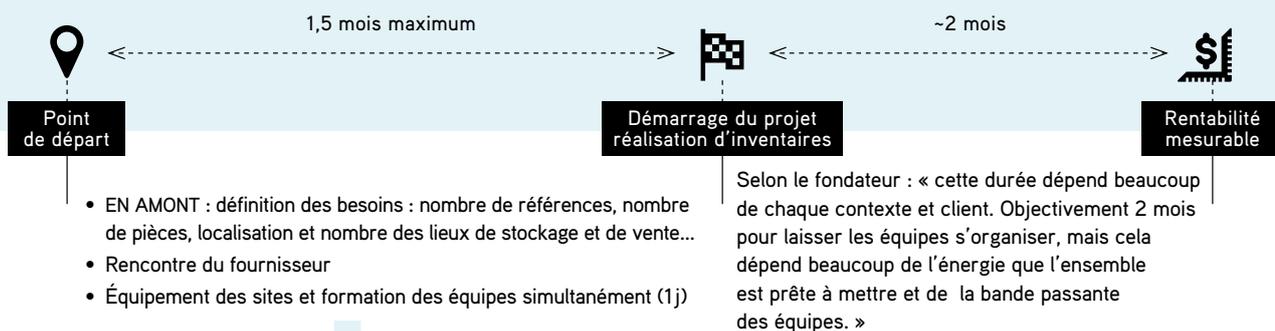
- **Intégrer les responsables sécurité, retail, supply chain et IT lors de la mise en place de la solution**, pour apporter une vision à 360° des possibilités de la RFID.
- **Equiper l'ensemble de ses entrepôts et/ou points de vente en cas de déploiement** pour maximiser les bénéfices de la solution.
- **Choisir une puce RFID pour les Etats-Unis différente de celle pour l'Europe.** Les fréquences utilisées sont légèrement différentes, une puce optimisée pour l'Europe ne l'est pas totalement pour les Etats-Unis (même si ceux-ci restentinteropérables).

Coûts¹

Coût indicatif global : 10 000€ pour l'équipement complet (matériel, logiciel, formation) d'un magasin de 3000 produits.

Investissement matériel	<ul style="list-style-type: none"> L'antivol, auquel est intégrée la puce RFID. NB – le type d'antivol utilisé est spécifique mais déjà répandu et est prouvé comme réduisant les vols de 50%, donc « l'antivol se paie tout seul » selon le Président. 20 millions d'antivols déjà vendus dans le monde. Des lecteurs RFID (nombre variable) en location pendant le pilote. 1 détacheur adapté / caisse en location, voire ailleurs si le choix est fait de proposer des paiements hors caisse. <p><i>Pour information : Cyrillus a opté pour une solution similaire de RFID intégrée aux antivols. Cette solution lui a coûté entre 100k€ et 150k€ d'équipement, pour couvrir ses 60 magasins et son entrepôt. Aucune information supplémentaire n'a été donnée par Cyrillus sur le sujet, notamment pas de noms de prestataire.</i></p>
Licences / Maintenance	Le logiciel permettant l'accès aux données du stock.
Formations / Recrutements	Quelques heures pour l'encodage des puces RFID et leur scan. Pas de recrutement nécessaire.
Autres coûts	Possibilité de développer une solution interopérable avec un ERP préexistant. Le coût d'intégration dépend de l'ERP utilisé, mais il n'est pas nécessaire de réaliser cette intégration pendant la phase pilote.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise


Exaqtworld

EXACTWORLD / Fournisseur
www. www.exaqtworld.com
1,3 M de CA en 2017
Créé en 2005

Maillon de la chaîne de valeur concerné par le Business Case :

DISTRIBUTION (mode, sport, sportswear, grands magasins, wear, ...)

Détails de la feuille de route

Contexte :

- Les stocks ERP sont partiellement faux ; écart classique entre le stock théorique répertorié dans l'ERP et le stock réel : 15 à 30%.
- Les vendeurs connaissent mal le stock disponible en magasin ou dans les autres magasins, et donc ne sont pas à même de renseigner au mieux les clients.

Exaqtworld propose une solution technologique qui se compose :

- D'antivols équipés de puces RFID.
- De lecteur(s) RFID.
- D'un détacheur adapté / caisse (voire de détacheurs spéciaux hors caisses).
- D'un logiciel de gestion de stock.

1_ Sur la base des informations fournies par le fournisseur Exaqtworld.

Processus :

- Commande d'antivols classiques auxquels sont intégrés des puces RFID (1 puce/antivol).
- Apposition par la marque-cliente en entrepôt ou bien en magasin.
- Encodage de chaque puce RFID intégrée à chaque antivol. En plus du temps classique nécessaire pour la pose des antivols (ces antivols étant d'apparence et d'utilisation « normales », le temps ne varie pas), 3s/pièce sont nécessaires pour l'encodage. Cette étape fournit à la pièce son identifiant unique et traçable et enregistre ses caractéristiques (référence produit, taille...). Exaqtworld accompagne et forme les équipes pendant la phase pilote.
- Inventaire des pièces via un lecteur RFID. Cet appareil est utilisable à environ 1 mètre des pièces par simple passage près d'elles, sans les manipuler une par une. La détection des puces présentes dans la zone de lecture entraîne leur enregistrement automatique dans une base de données recensant le stock. Le(s) lecteur(s) RFID est (sont) fourni(s) par Exaqtworld.

Utilisations :

- À tout instant, toutes les données de stock ainsi issues des différents entrepôts et/ou points de vente équipés forment une base de données centralisée et accessible en recherche par simple utilisation du lecteur RFID.

Ainsi, si un client souhaite une version différente d'un certain produit, alors le vendeur peut lire la puce RFID associée au produit recherché et indiquer en temps réel au client où se trouve ce qu'il recherche : sur place en réserve, ou bien dans un autre point de vente, ou bien dans un entrepôt (ce dernier cas lui permet de commander en ligne pour se faire livrer).

- Lors du passage en caisse, mise à jour automatique et en temps réel du stock via le détacheur d'antivol. Exaqtworld lui a adjoint une fonctionnalité de lecture RFID reliée à la base de données.

En option, il est également possible de délocaliser le paiement. À divers endroits (hors caisses) du magasin, il est possible d'installer des détacheurs :

- *Intégrant cette fonctionnalité de lecture RFID.*
- *Et ne s'activant qu'après la transaction bancaire correspondant au paiement effectivement réalisé.*

Ce détacheur spécial, qui relève de l'IoT, permet l'encaissement vendeur, ou même un encaissement de manière autonome par un client via un paiement par téléphone par exemple.

À titre informatif, la solution Exaqtworld a été testée avec succès et évaluée par l'entreprise Dress in the city.

Sources : entretien et relectures avec le fondateur de l'entreprise, 16/04/2018-17/05/2018.

Livrer par drone à domicile

Solution technologique ¹

Livraison par drone en 30 minutes maximum.

Gains / Améliorations constaté(e)s

Réduction des coûts de la livraison

Défis relevés

- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.
- Optimiser la logistique.

Technologie clé associée

- Drones.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

Si les initiatives de livraison par drones se multiplient, ce n'est pas encore à l'heure actuelle une utilisation déclinable et rentable.

Il convient donc en premier lieu de **s'assurer de l'interopérabilité entre mes systèmes actuels de gestion de la logistique, de gestion des commandes et de gestion des ressources (ERP, LPM...)**.

Prérequis

- Indépendamment de l'entreprise, une législation stable.
- Au niveau de l'entreprise, la définition des risques potentiels et la description des mesures prises pour les éviter (i.e. par exemple l'existence d'un logiciel de gestion des vols qui pallie chaque risque identifié).

Coûts ²

Investissement matériel	1 drone au moins.
Licences / Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • 1 logiciel de gestion des drones. • 1 solution d'interopérabilité entre le drone, son logiciel de gestion, le logiciel de suivi des commandes.
Formations / Recrutements	12 ingénieurs logiciels en France pour développer un logiciel de gestion du trafic aérien.
Autres coûts	N.A.

1_ La solution fonctionne (plusieurs tests ont été réussis dans différents pays et différentes circonstances), mais pour diverses raisons explicitées en pages suivantes, elle n'est pas encore généralisée.

2_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise Amazon. Des données chiffrées ne sont pas encore disponibles à ce jour.

Informations sur l'entreprise



AMAZON

www.amazon.fr



566 000 employés en 2017

148,25 Mds € de CA en 2017
(taux du 1^{er} janvier 2018 sur les chiffres
annoncés ce jour)

Créée en 1994

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

LOGISTIQUE

DISTRIBUTION

« Notre solution permet de se rendre compte de ce qui fonctionne, ce qui va fonctionner et ce qui va arrêter de fonctionner [en termes de succès auprès des consommateurs] », présente le fondateur.

Détails de la feuille de route

Amazon a annoncé fin 2013 le début de son projet « Prime Air », un service premium de livraison par drone en 30 minutes. Depuis, les projets de R&D et les essais se multiplient.

Le vol d'un drone chargé, en soi, ne pose pas de problème technologique particulier : le premier colis Prime Air a été livré au Royaume-Uni en décembre 2016. Cependant, le projet n'est toujours pas généralisé ni même en service régulier à ce jour. Les blocages sont de deux natures :

- Logistique : il faut assurer le lien entre la technologie drone et le reste du processus de livraison ;
- Législatifs : il faut intégrer ce service dans les espaces aériens en respectant les lois en vigueur ou en construction. En l'occurrence, les lois de chaque pays diffèrent quant à l'utilisation des drones civils : poids maximal autorisé, altitude de vol, zones autorisées, automatisation du pilotage ou non. En France, c'est la direction générale de l'aviation civile (DGAC) qui règlemente ces questions. En outre plusieurs pays individuellement et divers groupements d'états conjointement (dont l'Europe et l'ONU) sont en train de modifier leurs lois, afin de les adapter aux nouveaux usages des drones civils et de les harmoniser. La législation étant ainsi encore évolutive, l'intégration du service de livraison par drone sur les territoires est retardé.

Quelle que soit la législation considérée, Amazon doit développer un logiciel de gestion du trafic de ses drones, qui assure :

- La compatibilité des vols avec l'utilisation déjà faite de l'espace aérien
- La sécurité des populations et des infrastructures.

Selon l'entreprise, ses fonctions permettraient notamment d'« effectuer des opérations de drones à basse altitude en toute sécurité en fournissant un accès à l'espace aérien et au géopérage ; d'identifier et de séparer le trafic aérien en temps réel ; de planifier des vols intégrant la gestion des imprévus et le contournement des fortes intempéries ».

Le tout, en répondant :

- Soit aux diverses exigences de sécurité existantes dans chaque pays ;
- Soit uniquement aux exigences les moins drastiques propres à certains territoires. Cela reviendrait à restreindre le service à ces pays exclusivement.

Aujourd'hui, l'entreprise semble plutôt pencher pour la seconde option, et annonce : « Nous nous lancerons où et quand nous aurons le soutien nécessaire de la part des régulateurs pour concrétiser notre vision. » En France, la circulation hors de vue d'un télépilote n'est autorisée qu'en dessous de 150m de haut.

Le développement de ce logiciel de gestion a commencé aux Etats-Unis, en Israël, en Autriche et au Royaume-Uni. En mai 2017, Amazon a choisi la France pour héberger un nouveau centre R&D d'une douzaine d'ingénieurs logiciels, chargées de développer un logiciel de gestion du trafic sécurisé pour les drones Prime Air. Ce centre se concentre sur la programmation des solutions de détection et d'évitement d'obstacles.

Sources : « Amazon Prime Air : la R&D drones atterrit en France », Clément Bohic, *l'Espresso*, 18/05/2017, consultée le 29/05/2018. www.lespresso.fr/amazon-prime-air-drones-france-158782.html

« Arrêté du 17 décembre 2015 relatif à la conception des aéronefs civils qui circulent sans personne à bord, aux conditions de leur emploi et aux capacités requises des personnes qui les utilisent », JORF n°0298 du 24 décembre 2015 page 23897, texte n° 22, version consolidée du 29 mai 2018, *Legifrance*.

« Arrêté du 17 décembre 2015 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs qui circulent sans personne à bord », NOR: DEVA1528469A, version consolidée du 29 mai 2018, *Legifrance*.

« Prime Air : Amazon ouvre un centre de développement en France pour ses drones de livraison », Julien Lausson, *Numerama*, 18/05/2017, consultée le 29/05/2018. www.numerama.com/business/259093-prime-air-amazon-ouvre-un-centre-de-developpement-en-france-pour-ses-drones-de-livraison.html

Mesurer plus précisément et plus rapidement chaque pièce grâce à un stylo connecté

Solution technologique

Mesure des tissus et des pièces en cours de production avec un stylo connecté.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Augmentation de la rapidité de la prise de mesures.
- Amélioration de la précision des mesures.

Défis relevés

- Augmenter la réactivité des fabrications.
- Assurer la traçabilité des produits.
- Renforcer la transparence sur les produits.
- Maîtriser ses data.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie clé associée

- IoT.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Quantifier mes ressources** : nombre d'employés, matériel déjà utilisé (machines et logiciels).
- **Définir mon process** : liste des tâches/manipulations actuellement réalisées, degré d'informatique associé à chacune (la machine est-elle connectée ? Quel logiciel de gestion/suivi lui est-il associé ?). Cette étape permettra d'identifier les étapes que je souhaite améliorer et d'évaluer leur rapidité et précision actuelle.
- **Prendre contact avec un interlocuteur fournisseur d'objets connectés permettant de traiter les étapes que j'ai identifiées comme « à améliorer »**. Cf cartographie et annuaire de la fiche « IOT ». OU BIEN : identifier le designer pouvant développer ses outils en interne, au sein de mon équipe IT ou de mon bureau d'études par exemple.
- **En parallèle, prendre contact avec un prestataire pouvant gérer l'interopérabilité en interne et la transmission des informations récoltées à mes fournisseurs et à mes clients.**
- **Prévoir quelques mois pour le développement des outils et leur implémentation.**
- **Former mes équipes à la solution choisie (1j).**
- Une période de prise en main de quelques semaines peut être nécessaire.

Prérequis

- Une démarche proactive d'innovation impulsée par le top management pour garantir son renouvellement et son financement.
- L'identification des partenaires fournisseurs de technologies, ou bien le recrutement de l'équipe IT nécessaire (pas de nombre renseigné) pour développer, mettre en place et effectuer la maintenance des innovations.

Facteurs clés de succès

- Une activité de veille à maintenir pour avoir un œil sur les avancées technologiques.
- Une démarche diffusée à l'ensemble des collaborateurs de l'entreprise, et les impliquant régulièrement et « obligatoirement » dans la réflexion et le design de ces innovations. 300h annuelles de « brainstorm » sont organisées avec l'ensemble des collaborateurs sur tous les sujets d'innovation.

Coûts²

Quelques informations génériques sur l'entreprise :

Investissement matériel	900 machines automatiques ou semi-automatiques réparties sur 10000 m ² de production.
Licences / Maintenance	3 logiciels de gestion, complémentaires et interopérables.
Formations / Recrutements	300h annuelles de « brainstorm » organisées avec l'ensemble des collaborateurs, sur tous les sujets d'innovation.
Autres coûts	>1M€ / an (soit ~1,4% du CA) est investi globalement dans la R&D.

1_ Pour des raisons de confidentialité, aucun chiffre n'a été renseigné.

2_ Aucune précision n'a été fournie pour raisons de confidentialité. Sur la base des informations fournies par l'entreprise Petratex.

Informations sur l'entreprise



petratex

PETRATEX

www.petratex.com

600 employés en 2017

64,1M€ de CA en 2017

Créée en 1994

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

FABRICATION

Détails de la feuille de route

Les informations issues des entreprises fournisseurs et des marques clientes sont autant de données exploitables.

- « Alors que traditionnellement un mètre ruban est utilisé pour prendre les mesures d'un produit, chez Petratex les mesures sont prises avec un stylo connecté (sans fil) à une table de mesure développés en interne », explique la Responsable commerciale. La formation à l'utilisation de la table et du stylo à l'ensemble des équipes de fabrication a été assurée par le service informatique de l'entreprise. « Peu d'heures ont été nécessaires. »
- Chaque mesure effectuée par le stylo crée une photographie, qui est analysée automatiquement par reconnaissance d'image pour retourner la mesure recherchée.
- Les fournisseurs et les marques clientes ont accès à toutes les informations issues du suivi temps réel de la fabrication : état d'avancement précis, commentaires de tous les collaborateurs ayant eu accès au produit (technicien, couturier, contrôle qualité), mesures prises, données concernant les patrons, les prototypes, les tailles de la gradation...). Ces informations permettent aux fournisseurs de savoir en temps réel quelles sont les commandes et aux marques de connaître en temps réel l'état d'avancement de ces commandes. Ils disposent de cet accès via une plateforme de centralisation d'information créée en interne, « Petrabook ».

Sources :
entretien et relectures
avec la responsable
commerciale de l'entreprise,
09/04/2018-25/05/2018.

Mettre en relation acheteurs et vendeurs de produits d'occasion de votre marque

Solution technologique

Solution en marque blanche de mise en relation vendeur-acheteur d'occasion, à plugger sur le site de e-commerce de l'entreprise, avec émission d'un bon d'achat omnicanal utilisable immédiatement.

Gains / Améliorations constaté(e)s

Un double avantage : adresser le marché de l'occasion, et en outre, émettre des bons d'achat utilisables en ligne comme en magasin (autrement dit quel que soit le canal de vente). Précisément :

Gains / Améliorations constaté(e)s pour la marque :

- Enrichissement de la proposition de valeur par :
 - Entrée sur / réappropriation du marché de l'occasion.
 - Inscription dans des valeurs d'économie circulaire.
- Rallongement du cycle de vie des produits.
- Récupération des flux financiers et des consommateurs de deuxième main :
 - Affranchissement des plateformes de paiement, tiers intermédiaires classiques du marché de l'occasion (et donc des commissions sur les ventes qu'elles mettent en place).
 - Réalisation des transactions de paiement directement sur leur propre site.
 - Emission dès l'achat de l'occasion d'un bon d'achat omnicanal à destination du revendeur.
 - Encaissement immédiat, dès l'achat (au lieu d'un encaissement seulement après que le bon d'achat ait été effectivement utilisé).
 - Création de trafic supplémentaire en magasin.
- Économie des flux de gestion comptable.
- Suppression des risques d'erreur humaine aux encaissements des bons d'achat en magasin.

Gains / Améliorations constaté(e)s pour le client revendeur :

- Expérience associée à la marque/l'enseigne et pas à un revendeur type Leboncoin.
- Authentification de son produit.

- Pas de commission à l'achat.
- Réception dès l'achat de son produit d'un bon d'achat dédié à la marque et omnicanal, sans devoir attendre que ledit article ait été effectivement envoyé et reçu par son acheteur. « Le bon d'achat est émis en temps réel par la marque », précise l'une des fondatrices.
- Accélération de la réception de son gain.
- Augmentation de la fluidité de son parcours.

Gain / Amélioration constaté(e) pour le client acheteur :

- Sécurisation de son paiement.

Défis relevés

- Conforter sa compétitivité.
- Créer un univers client-s.
- Proposer de nouveaux services.
- Répondre aux exigences RSE.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Blockchain (cybersécurité).

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Disposer d'un site de vente en ligne.**
- **Réunir mes équipes pour brainstormer sur un modèle d'économie circulaire** qui réponde aux valeurs et à l'image de ma marque : quelles fonctionnalités permettre (exemples : essais, retours...), quelles pièces accepter, etc.
- **Entrer en contact avec un fournisseur** comme Place2Swap.

Prérequis

Disposer d'un site de vente en ligne.

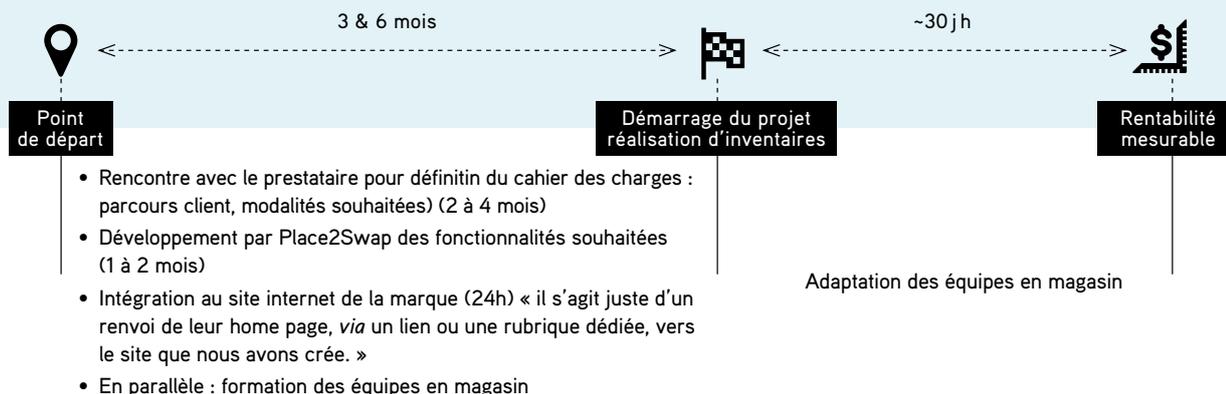
Facteurs clés de succès

Faire participer l'ensemble des équipes à la définition du parcours client. « Les employés en magasin, la comptabilité, le marketing... et bien sûr, les fonctionnalités voulues doivent être validées au plus haut niveau », conseille la fondatrice.

Coûts¹

Investissement matériel	N.A.
Licences / Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • 40-50 k€ de setup, selon les modalités souhaitées. Temps de développement : 1 à 2 mois selon les modalités. • 2 000 €/mois d'abonnement minimal, variable selon le nombre de transactions ayant lieu sur le site.
Formations / Recrutements	Formation au lancement assurée par l'entreprise, et accompagnement possible par la suite, au cas par cas.
Autres coûts	<ul style="list-style-type: none"> • 2 à 4 mois sont nécessaires avant le développement, pour établir le parcours client et les modalités à permettre (ex : autoriser les essayages, les retours...). • Place2Swap récupère un pourcentage sur le bon d'achat émis. • Place2Swap propose un service optionnel de conseil en stratégie marketing.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur le fournisseur de technologie



PLACE2SWAP – Fournisseur

www.place2swap.fr

3 employés + 2 stagiaires en 2018

100k€ de CA attendu début 2019

Créée en 2016



Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

DISTRIBUTION

**USAGES
CLIENT-S**

Détails de la feuille de route

Sur le marché de l'occasion, quatre protagonistes principaux sont impliqués :

- Le revendeur (un particulier souhaitant revendre son bien).
- L'acheteur (un autre particulier profitant de l'économie circulaire).
- La plateforme de vente (qui les met en lien).
- Une plateforme tierce assurant la retenue de l'argent de l'acheteur tant que sa commande n'a pas été reçue.

Avec Place2Swap, ce dernier acteur disparaît.

Processus :

- Une marque vendant en ligne permet à Place2Swap d'intégrer sa plateforme en marque blanche au sein dudit site Web. Concrètement, il s'agit d'un « site dans le site », qui apparaît sous la forme d'un onglet ou d'une rubrique supplémentaire. Son visuel et son contenu sont entièrement adaptables à l'identité propre de la marque. « Les modalités du parcours utilisateur sont entièrement choisies par la marque. Mais aucun développement IT n'est à effectuer de son côté », précise l'une des fondatrices.
- Des revendeurs mettent en ligne des produits de la marque, selon les modalités qu'elle a auparavant choisies.
- L'acheteur intéressé choisit une pièce et passe commande.
- Lors de l'acte d'achat, l'acheteur « sort » du « site intégré » Place2Swap et est renvoyé vers la fenêtre de paiement propre à la marque. Cette « sortie » est totalement invisible pour lui, c'est comme s'il réalisait un achat classique sur le site (i.e. l'achat d'une pièce neuve). L'acheteur paie donc directement sur le site de la marque (plus besoin de plateforme tierce).
- En temps réel, l'information d'achat est enregistrée.
 - La marque encaisse ainsi directement le montant de l'achat d'occasion.
 - Le revendeur reçoit immédiatement une notification de l'achat et un bon d'achat omnicanal, utilisable indifféremment en ligne ou en magasin.

Ce système est rendu possible par la blockchain, qui permet de suivre :

- Le flux financier.
- La propriété du produit.
- L'origine du produit et l'identité de ce dernier (i.e. la marque et la référence du produit).

Le suivi de l'argent et du produit sont garantis, la consignation financière n'est plus nécessaire.

Sources : entretien et relectures avec l'une des fondatrices de l'entreprise, 05/06/2018-02/07/2018.

1_ Sur la base des informations fournies par le fournisseur Place2Swap.

Optimiser les performances des vêtements sportifs professionnels

Solution technologique

Modélisation et impression 3D d'un mannequin représentant le sportif en situation et tests de différents vêtements et équipements.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Création d'un mannequin sur mesure (précision : 20 micromètres).
- Test de vêtements et/ou accessoires sportifs en simulation de conditions réelles (position de l'athlète, flux d'air...) :
 - Gains de précision des mesures de flux.
 - Sans contrainte d'emploi du temps pour le sportif.
- >1 minute d'avance sur le 2^e coureur à l'épreuve de contre-la-montre visée (la 13^e étape du Tour de France 2016).

Défis relevés

- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.
- Maîtriser ses data.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Fabrication additive

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier la (les) posture(s) critique(s) du sportif.**
- **Identifier des fabricants de tenues** volontaires pour tester leur efficacité.
- **Mobiliser une équipe de photographes professionnels pendant 1/2j** pour reproduire les postures critiques en salle et les photographier très précisément.

- **Entrer en contact avec un opérateur externe, ou recruter en interne, une personne capable de modéliser en 3D le sportif** à partir des données photographiques (peut être un stagiaire). Cf. cartographies et annuaires des fiches « Fabrication additive » ou « Big Data ».
- **Solliciter les conseils d'un expert en impression 3D** pour choisir : le modèle d'imprimante, la matière première et sa quantité, le nombre de pièces à réaliser pour obtenir le mannequin 3D (contraintes : les tenues à tester doivent pouvoir être mises et enlevées, la posture doit être respectée). Cf cartographie et annuaire de la fiche « Fabrication additive ».
- **Entrer en contact avec une université ou un laboratoire disposant d'une soufflerie** et d'une personne en mesure de réaliser des tests (peut être un étudiant).
- **Récupérer les tissus et tenues à tester** auprès des fabricants.
- **Tester, analyser les résultats, choisir la tenue** (toujours grâce aux RH du laboratoire en charge de la soufflerie)..

Prérequis

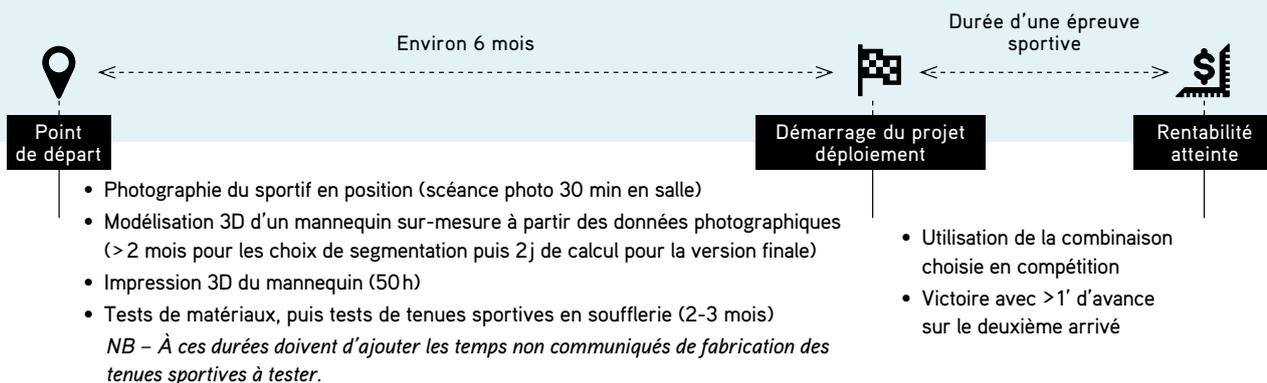
- Une technologie de scan 3D suffisamment précise (l'échelle de précision adéquate dépendant des performances recherchées).
- Le recours possible à des experts de plusieurs disciplines complémentaires. « Sans le savoir de disciplines variées, nous n'aurions jamais été en mesure d'exécuter ce projet avec autant de succès », argumente un responsable du Sports Engineering Institute.

Coûts

Investissement matériel	<ul style="list-style-type: none"> • 150 appareils photo connectés. • 8 imprimantes 3D à polymère. <i>Pour raisons de confidentialité, aucun détail supplémentaire n'a été fourni.</i>
Licences / Maintenance	N.A.
Formations / Recrutements	Sur une durée minimale de 3 mois : <ul style="list-style-type: none"> • 2 étudiants universitaires en modélisme 3D. • 1 expert en impression 3D. • 1 docteur en mécanique des fluides. <i>Les RH de l'entreprise fabricant les tenues sportives n'ont pas été fournies.</i>
Autres coûts	<i>Les coûts et temps concernant la fabrication des tenues sportives sont confidentiels.</i>

- 1_ Sur la base des informations fournies par le fournisseur TU Delft.
- 2_ La durée totale n'a pas été communiquée pour raison de confidentialité.
- 3_ Le temps, les RH et le coût nécessaires pour le design des différentes combinaisons n'ont pas été communiqué pour raison de confidentialité.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



EXTEONDO (Espagne)

www.etxeondo.com/fr/

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

FABRICATION

Informations sur les fournisseurs 2 partenaires :



SUNWEB (ex Giant-Alpecin / Allemagne)

www.teamsunweb.com



TU DELFT (Pays-Bas)

www.tudelft.nl

Détails de la feuille de route

L'objectif était de fournir au coureur cycliste Tom Dumoulin une tenue sur-mesure optimisée pour la vitesse, afin d'améliorer ses performances au contre la montre du Tour de France de 2016. « Ce sont les secondes d'écart qui comptent pendant un contre la montre », précise le coureur.

Le design de sa tenue a demandé plusieurs mois² et a été réalisé en partenariat avec l'université technologique de Delft (issues du Sports Engineering Institute et de la Faculty of Aerospace Engineering).

Le design de sa tenue a demandé plusieurs mois et a été réalisé en partenariat avec l'université technologique de Delft (issues du Sports Engineering Institute et de la Faculty of Aerospace Engineering).

Première étape : modélisation 3D du corps du cycliste dans sa position de course.

- Dans un studio, sur un prototype de vélo, positionnement du coureur en personne dans sa position typique de course.
- Enregistrement de sa posture par 150 appareils photo connectés (< 30 min). L'ensemble de son corps a été photographié sous différents angles simultanément.
- Création d'un modèle numérique 3D du corps (2j de calcul). Concrètement, cela revient à une analyse des images. « Nous avons d'énormes quantités de données. Il a fallu déterminer où la précision peut être amoindrie. Si l'objectif est d'aboutir à un mannequin à la morphologie précise au mm près quel que soit l'endroit du corps, l'impression 3D du mannequin sera beaucoup trop longue », explique un chercheur de TU Delft.

Deuxième étape : impression 3D du corps.

Le modèle numérique 3D a servi de document source à des imprimantes 3D.

Impression de 8 morceaux différents (50h) : 1 pour chaque bras, 1 pour chaque cuisse, 1 pour la jambe gardée droite, 1 pour la jambe pliée, 1 pour la tête et les avant-bras, 1 pour le torse.

Ce choix de la séparation des morceaux a été fait de manière à permettre :

- La construction, se rapprocher au plus de la posture de l'athlète sur son vélo.
- À l'équipe Sunweb de changer facilement la combinaison du mannequin.

Remarque : les imprimantes 3D utilisées fonctionnent par dépôt de fil plastique. « Nous utilisons un modèle d'imprimante assez standard. Nous avons juste réalisé un ajustement assez simple pour qu'elle puisse atteindre 2 mètres [de haut] », explique l'équipe en charge.

Troisième étape : tests en situation de matériaux et combinaisons.

- Test de tous les matériaux disponibles au sein de l'entreprise-fournisseur Exteondo sur ce mannequin 3D sur-mesure :
 - Placement du mannequin vêtu et accessoirisé dans une soufflerie
 - Envoi de flux d'air agrémenté de particules (des bulles de savon remplies d'hélium)
 - Suivi des trajectoires particulières par caméras sous un éclairage laser. « Cela permet de voir, mesurer et quantifier le flux d'air autour du cycliste et d'en déduire comment minimiser la résistance », expliquent les équipes de TU Delft. « [Il s'agit] de savoir en quel matériau doit être confectionnée la combinaison. »
 - Mesure des résistances aérodynamiques induites par les matériaux.
 - Fabrication par Exteondo de différentes combinaisons³.
 - Mises à l'épreuve dans les mêmes conditions. Objectif : limiter la résistance aérodynamique de quelques pour cent maximum. Précisions des chercheurs : « Certaines parties de la combinaison doivent être lisses, d'autres doivent être plus rugueuses. À titre d'exemple, une différence d'1% seulement dans la trainée peut paraître faible, mais cela peut résulter en un gain de temps d'environ 10s sur un contre la montre d'1h ».
- Au sein de l'université, une personne de profil Docteur a réalisé les tests en soufflerie, sur une durée de deux à trois mois, la grande majorité du temps consistant en une analyse des données (le test en conditions en lui-même ne durant que 10% du temps).

Pallier automatiquement les ruptures de stock de votre boutique en ligne

Solution technologique

Détection automatique de canaux alternatifs d'approvisionnement d'un produit en rupture de stock, et commande de ce produit pour assurer sa livraison au client.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Automatisation de la gestion des stocks en ligne en temps réel.
- Réduction des ruptures de stock en ligne. Exemple d'une marque disposant de 150 revendeurs agréés : réduction instantanée de 10% de son taux de ruptures de stock.

Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Conforter sa compétitivité.
- Développer l'agilité.
- Optimiser la logistique.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- *Big data.*
- *Cloud.*

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Disposer d'un site de e-commerce.**
- **Identifier mes revendeurs.**
- **Entrer en contact avec un fournisseur.** Cf. cartographies et annuaires des fiches « Big data » et « Cloud » [pages xx et xx].

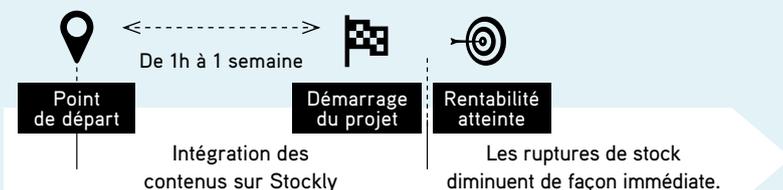
Prérequis

Disposer d'un site de e-commerce.

Coûts¹

Investissement matériel	0€.	Licences / Maintenance	0€.	Formations / Recrutements	0€.
Autres coûts	Stockly se rémunère exclusivement par un pourcentage sur les transactions réalisées par le biais de sa solution. <i>Aucune information complémentaire n'a été fournie.</i>				

Résumé de la feuille de route¹



Exemple détaillé :

- Un produit est distribué par plusieurs vendeurs en ligne, dont X et Y.
- Un consommateur souhaite obtenir ce produit, il visite pour cela le site de X.
- Le produit souhaité est référencé mais il n'est plus disponible. Stockly analyse alors en direct le contenu du site Y. Si le produit s'y trouve en stock, Stockly permet à l'utilisateur de poursuivre son achat sur le site X, comme si la rupture de stock n'avait pas lieu et sans redirection vers Y.
- Livraison du produit demandé dans un packaging standard (comme lors d'une commande marketplace).

Remarques technologiques :

La solution technologique proposée se base sur l'analyse intelligente et le matching des références disponibles sur les sites e-commerce. Les algorithmes sont développés en interne chez Stockly. Concrètement, il s'agit de :

- Scraping, pour récupérer les contenus Web d'intérêt.
- Arbitrage, pour identifier et choisir en temps réel le bon vendeur pour compléter le produit manquant.

À titre informatif, les données récoltées par Stockly sont stockées « en Europe, dans le respect le plus total de la réglementation RGPD, avec un niveau de sécurité maximal », précise le fondateur.

Informations sur le fournisseur



STOCKLY / Fournisseur
www.stockly.ai

6 employés en 2017
CA non communiqué
Créée en 2017

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

DISTRIBUTION / (e-commerce)

Détails de la feuille de route

- Intégration des contenus d'un e-retailer² et de ses distributeurs partenaires sur la plateforme de Stockly. Durée : moins d'une semaine (plus précisément, entre quelques minutes et quelques jours en fonction du degré de maturité informatique des distributeurs partenaires).
- Analyse par Stockly des ruptures de stocks des (re)vendeurs en ligne sur leurs sites de e-commerce.
- Récupération par Stockly des disponibilités de stock de la marque et d'autres revendeurs autorisés par la marque.
- Le e-retailer peut continuer à vendre les produits en rupture de stock chez lui, en les faisant directement expédier par la marque ou un autre e-retailer partenaire.

¹_ Sur la base des informations fournies par le fournisseur Stockly.

²_ Vendeur en ligne.

Personnaliser le parcours client

Sol Solution technologique

Anal Analyse systématique des comportements clients perçus sur le site de vente en ligne.

Utili: Utilisations :

- Personnalisation de la communication client hors site (quels messages diffuser et quand).
- Personnalisation du parcours client sur le site (espace client, produits alternatifs ou additionnels proposés en temps réel).

Gai Gains / Améliorations constaté(e)s

Amé Amélioration de la pertinence des espaces de e-commerce.¹

Dé Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Créer un univers client-s.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Big data.
- Cloud.
- IA.

Co Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- Disposer d'un site de vente en ligne.
- Lister les potentiels objectifs que je souhaite atteindre. (Ex : impact de mon interface de vente ; détection des tendances ; prédiction des meilleures ventes et de leur calendrier...)
- Récolter les analyses des données clients de mon site. Certains hébergeurs les proposent automatiquement (notamment si votre site est hébergé sur une plateforme cloud SaaS) ; sinon, passer par un prestataire de service. Cf. cartographie et annuaire des fiches « Cloud » ou « Big data ».

Attention, toute analyse réalisable ne sera pas statistiquement fiable, si mon nombre de visiteurs est insuffisant. Le prestataire sera en mesure d'évaluer cela. À titre d'exemple : selon un prestataire de service interrogé, le nombre minimal classiquement plébiscité à toute fin d'optimisation ou de personnalisation de l'interface de vente est : 100 000 visiteurs uniques / mois. *À contrario*, en dessous de 50 000 visiteurs uniques / mois, « le ROI met du temps à arriver et la fiabilité des résultats est déceptive ». **Je dois donc récolter uniquement les analyses pertinentes avec mon trafic. Cette restriction me permettra d'identifier ce que je peux effectivement réaliser, parmi mes objectifs potentiels.**

- Préposer une personne à l'étude régulière (exemple : mensuelle) de ces analyses, dans le but de répondre aux objectifs réalistes identifiés.
- Partager l'analyse avec les différentes équipes concernées par les objectifs à atteindre : direction, création, IT, etc.

Pré Prérequis

Le respect du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Pour s'y conformer, La Redoute a d'abord missionné 5 consultants externes pour réaliser un diagnostic de l'entreprise. L'intervention de cette équipe a duré 6 mois et a mis en lumière les cas d'utilisation des données personnelles et les obligations de La Redoute qui y étaient associées. En conséquence, La Redoute a :

- Listé ces cas d'utilisation.
- Explicité exactement à quoi chaque donnée collectée allait être utilisée.

Poi Points d'attention

- Le respect du RGPD systématique. Le Directeur général adjoint au commerce précise : « Aujourd'hui, c'est intégré en permanence dans nos pratiques, quel que soit l'équipe. En plus, nous avons 2 personnes à temps plein qui articulent et animent cette gestion ».
- Le délai d'obtention de résultats mesurables. Dans le cadre de prestations d'analyse externalisée des données, cela peut prendre quelques mois. Par exemple chez La Redoute, le processus classiquement suivi est de lancer une première collaboration rapide pour aboutir à une preuve de concept ; si les résultats sont concluants, alors un contrat est engagé. Ce processus explique le délai.

Facteurs clés de succès

- Un volume de données suffisant pour pouvoir entraîner les algorithmes.
- Une connaissance du tissu de prestataires disposant des compétences manquantes en interne, ou une renommée suffisante pour attirer ces talents spontanément.

¹ Pas de données chiffrées fournies.

Coûts²

Investissement matériel	1 ordinateur / employé dans l'équipe Big Data, soit 30 machines.
Licences / Maintenance	Stockage des données en externe, sur un cloud public (hébergeur : Google). <i>Aucune information chiffrée n'a été communiquée et les ordres de grandeur sont extrêmement variables. À titre purement informatif : ~250€/mois pour une machine située en Europe en cœurs partagés ; ~14 500€/mois pour 50 de ces machines. Un simulateur de prix précis est disponible sur https://cloud.google.com/products/calculator/.</i>
Formations / Recrutements	<ul style="list-style-type: none"> • ~30 personnes en interne dédiées au traitement des données. <i>Aucune information sur leur profil ou leur salaire n'a été fournie.</i> • ~20 start-ups ou PME sont missionnées pour certaines prestations d'analyse dans lesquelles elles sont spécialisées (recours à l'IA). Les prix d'un contrat sont très variables : 50-500k€. <p>Une remarque toutefois : quel que soit le montant, c'est une solution « plus rentable que de recruter [une personne pour le faire en interne]. En outre, le recrutement des talents nécessaires est difficile : en général, ces personnes ont une volonté d'entrepreneur, ou s'orientent préférentiellement vers des entreprises type GAFAM qui proposent des salaires sur lesquels on ne peut pas s'aligner. »</p>
Autres coûts	N.A.

Informations sur l'entreprise**LA REDOUTE**

www.laredoute-corporate.com/

2 612 employés en 2013

846 M€ de CA en 2013

Créée en 1837

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

LOGISTIQUE

DISTRIBUTION

Détails de la feuille de route

L'entreprise externalise à de petits prestataires le développement d'algorithmes, destinés à recommander de façon personnalisée des produits susceptibles de plaire à un(e) client(e), en fonction de ses recherches précédentes.

NB – Selon le prestataire de service interrogé, un nombre minimal classiquement plébiscité à toute fin d'optimisation ou personnalisation d'interface est : 100 000 visiteurs uniques / mois. À contrario, en dessous de 50 000 visiteurs uniques / mois, « le ROI met du temps à arriver et la fiabilité des résultats est incertaine ».

Sources :
entretien et relectures avec
le Directeur général adjoint
au commerce,
13/04/2018-11/06/2018.

Entretien avec l'un des
collaborateurs d'AB Tasty,
04/2018.

2. Sur la base des informations fournies par l'entreprise La Redoute.

Préparer vos commandes 14x plus rapidement grâce à l'automatisation des tâches à faible valeur ajoutée

Solution technologique

Déploiement d'un ensemble robotisé (~42 robots) dans l'entrepôt de stockage, pour automatiser certaines tâches de la préparation des commandes et les gérer quasiment en temps réel.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- À réception d'une commande, préparation de celle-ci en 2h30 au lieu de 36h il y a 3-4 ans.
- Possibilité de traitement de > 3000 commandes par heure, en temps réel.
- Diminution du nombre de manipulations du produit par le collaborateur : 4 manipulations aujourd'hui contre 14 il y a 3-4 ans.

Défis relevés

- Conforter sa compétitivité.
- Développer l'agilité.
- Optimiser la logistique tout en répondant aux exigences RSE.
- Former les équipes et le management.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Robotique / cobotique.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Quantifier mon besoin et mes objectifs** : nombre de commandes à prendre en charge, calendrier des variations temporelles de cette quantité, délais de livraison à respecter, objectifs visés en termes de nombre de commandes et/ou de délais.
- **Quantifier mes ressources** : nombre d'employés, surface et volume exploitables de l'entrepôt, matériel déjà utilisé (machines, connectées ou non, et outils informatiques : quels logiciels sont utilisés, à quelles fins, sont-ils suffisants et/ou satisfaisants pour y répondre).
- **Définir mon process** : liste des tâches/manipulations actuellement réalisées, qualification de leur valeur ajoutée, de leur difficulté/pénibilité/ergonomie et des optimisations possibles associées. Ces qualifications gagneront en pertinence et en justesse si les collaborateurs y participent activement.
- **Quantifier mes contraintes** : budget allouable, durée de déploiement maximale.
- **Prendre contact avec un interlocuteur fournisseur de solutions robotisées**. La présentation des éléments ci-dessus permettra de co-définir la (les) solution(s) y répondant aux mieux.

- La conception de la (des) solution(s) pourra également être faite en collaboration. Cf. cartographie et annuaire de la fiche « Robotique / cobotique ».
- **Intégrer mes équipes dans la réflexion et/ou le test des prototypes de solutions, pour valider son adéquation aux besoins et contraintes et évaluer les améliorations de process associées.**
- En parallèle, **gérer le sujet de l'intégration de la nouvelle solution à l'existant : quelles étapes sont impactées ? Quelles conditions d'interopérabilité cela impose-t-il ?**
- **Former mes équipes à la solution choisie.**
- Une fois la solution choisie déployée, prévoir quelques semaines d'adaptation/de montée en charge avant l'atteinte d'un régime stable et optimisé.

Facteurs clés de succès

- Travailler l'ergonomie des postes et des conditions de travail dans l'entrepôt en parallèle de l'automatisation.
- Sensibiliser le personnel à l'ensemble du processus, notamment par une visite chronologique de l'ensemble de l'entrepôt avant prise de fonction, quel que soit le poste attribué au collaborateur. Cela permet également la polyvalence des opérateurs et facilite la formation.
- La discussion avec les prestataires permet de définir le type de robot le plus adapté à un besoin spécifique.

Points d'attention

Intégrer un système informatique de gestion de l'entrepôt assurant l'interopérabilité entre les logiciels internes (liste des commandes) et les logiciels de pilotage des robots de l'entrepôt.

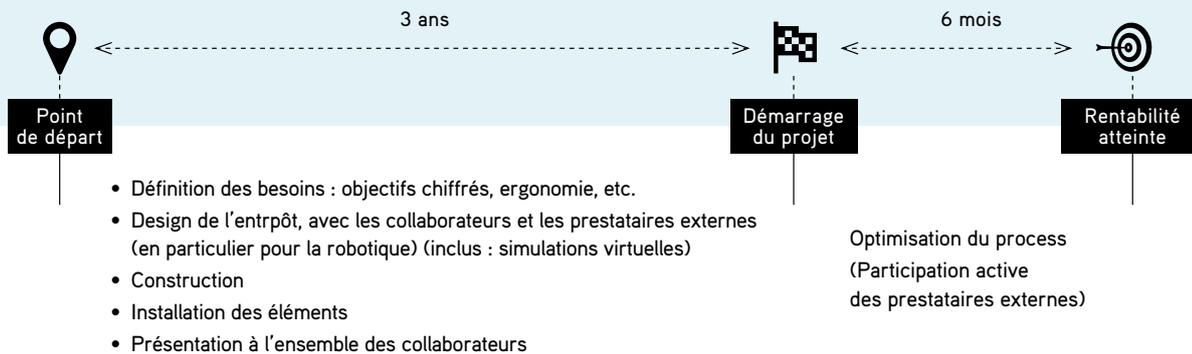
La Redoute a fait le choix d'un prestataire français pour cette question d'interopérabilité : Hardis.

1_ Pas de données chiffrées fournies.

Coûts¹

Investissement matériel	<ul style="list-style-type: none"> • Un entrepôt de 42 000 m² dont le design, la construction et la mise en fonctionnement (robots compris) a duré 3 ans et coûté 50 M€. • ~50 robots (27 pour une fonction, 21 pour une deuxième, 1 pour une troisième et 1 pour une quatrième fonction).
Licences / Maintenance	<ul style="list-style-type: none"> • 1 contrat annuel de maintenance des robots. • 1 licence annuelle du système d'interopérabilité assurant la communication entre les logiciels de gestion des commandes de La Redoute, et les logiciels de gestion des robots du prestataire.
Formations / Recrutements	~1 semaine de formation / personne sur un nouveau poste. La formation porte à la fois sur le nouvel environnement de travail et sur les nouvelles tâches.
Autres coûts	Durée d'optimisation des logiciels gérant l'entrepôt : au moins 6 mois.

Résumé de la feuille de route¹



1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise La Redoute.

Informations sur l'entreprise



LA REDOUTE

www.laredoute-corporate.com

La Redoute

2 612 employés en 2013

846 M€ de CA en 2013

Créée en 1837

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

DISTRIBUTION

Détails de la feuille de route

La Redoute a décidé de reconstruire de zéro un nouvel entrepôt, destiné au stockage de sa marchandise et à la préparation de ses commandes.

- Durée : entre 2 et 3 ans.
- Investissement total : 50 M€ (tout compris : construction de l'entrepôt, équipement complet dont en robotique).
- Nombre de références disponibles : 300 000.

Trois prestataires externes interviennent dans le fonctionnement du lieu. En particulier, Dematic est l'entreprise chargée des équipements robotisés. Ce prestataire a eu la charge de :

- La construction des équipements robotisés répondant au besoin spécifique de La Redoute.
- Le développement informatique associé.
- La mise en place de ces éléments sur site.
- L'optimisation du process en utilisation jusqu'à l'atteinte de la montée en charge.

Détails du processus de construction :

La solution d'automatisation dans l'entrepôt a été construite sur mesure.

1. Réflexion sur le design de l'entrepôt, pour optimiser les interactions entre robots et opérateurs.

- Différenciation des étapes du processus logistique, entre une étape à faible ou haute valeur ajoutée, pour trancher entre la robotisation de la tâche et l'automatisation manuelle.
- Quel que soit ce choix, réflexion sur l'ergonomie.

Exemples d'éléments travaillés :

- Une plateforme élévatrice s'adaptant à toutes les morphologies.
- Un convoyeur incliné pour permettre la saisie dans une boîte (cf. étape 3 du processus décrit dans la suite) sans que l'opérateur n'ait à tendre le bras.
- Un écran placé sur le poste de travail de façon idéale pour la lisibilité.

2. Tests, pour évaluer la pertinence des robots et des postes avant leur construction concrète.

- L'entrepôt a d'abord été créé virtuellement.
- Une simulation de flux typiques de marchandises a été utilisée. Elle a été construite par le prestataire en robotique, via l'exploitation des données issues d'un an de commandes client.

3. Construction.

Aujourd'hui, le déroulé classique d'une préparation de commande est le suivant :

1. À réception des marchandises issues des fournisseurs : déchargement des cartons et stockage automatisés, pour une durée moyenne de stockage de 15 semaines. (En termes de matériel d'automatisation, 27 allées « Miniload » sont utilisées).
2. Acheminement automatisé des marchandises vers un opérateur. (En termes de matériel, il s'agit d'un réseau de convoyeurs géré automatiquement pour alimenter toutes les zones de l'entrepôt sans manipulation humaine).
3. Par un opérateur, transfert manuel des marchandises des cartons dans des bacs « pour que les produits soient facilement et rapidement accessibles lors de l'étape suivante », précise le prestataire.
- 3^{bis}. Par un opérateur, prélèvement des produits nécessaires au traitement des commandes. Rangement à l'unité des pièces dans des pochettes sur un système de suspension.
4. Déplacement automatisé des pièces suspendues et constitution automatique des commandes via un système d'aiguillage (i.e. 1 trieur de pochettes).
5. Transport automatisé vers un poste d'emballage (21 allées de transport et stockage).
6. Emballage par un opérateur.
7. Transport des commandes terminées automatisé, via un trieur qui différencie les destinations (i.e. 1 trieur d'expédition).

Expédition, gérée et optimisée automatiquement par un logiciel développé par un autre prestataire externe (Temando).

Prévoir vos achats, optimiser vos stocks et leur calendrier

Solution technologique

Analyse systématique des comportements clients perçus sur le site de vente en ligne. Utilisations :

- Prévion de vente.
- Affinage des besoins de ré-achat.

Gains / Améliorations constaté(e)s

Prévion de manière fiable les commandes et les réassorts.

Aucun chiffre d'impact n'a été transmis.

Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Optimiser la logistique.
- Développer l'agilité.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- *Big data.*
- *Cloud.*
- *IA.*

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Disposer d'un site de vente en ligne.**
- **Lister les potentiels objectifs que je souhaite atteindre.**
(ex : impact de mon interface de vente ; détection des tendances ; prédiction des meilleures ventes et de leur calendrier...)
- **Récolter les analyses des données clients de mon site.** Certains hébergeurs les proposent automatiquement (notamment si votre site est hébergé sur une plateforme cloud SaaS) ; sinon, passer par un prestataire de service. Cf. cartographie et annuaire des fiches « Cloud » ou « Big data ».
Attention, toute analyse réalisable ne sera pas statistiquement fiable, si mon nombre de visiteurs est insuffisant. Le prestataire sera en mesure d'évaluer cela. À titre d'exemple : selon un prestataire de service interrogé, le nombre minimal classiquement plébiscité à toute fin d'optimisation ou de personnalisation de l'interface de vente est : 100 000 visiteurs uniques / mois. À contrario, en dessous de 50 000 visiteurs uniques / mois, « le ROI met du temps à arriver et la fiabilité des résultats est décevante ». Je dois donc **récolter uniquement les analyses pertinentes avec mon trafic. Cette restriction me permettra d'identifier ce que je peux effectivement réaliser, parmi mes objectifs potentiels.**
- **Préposer une personne** à l'étude régulière (exemple : mensuelle) de ces analyses, dans le but de répondre aux objectifs réalistes identifiés.
- **Partager l'analyse avec les différentes équipes** concernées par les objectifs à atteindre : direction, création, IT, etc.

Prérequis

Le respect du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Pour s'y conformer, La Redoute a d'abord missionné 5 consultants externes pour réaliser un diagnostic de l'entreprise. L'intervention de cette équipe a duré 6 mois et a mis en lumière les cas d'utilisation des données personnelles et les obligations de La Redoute qui y étaient associées. En conséquence, La Redoute a :

- Listé ces cas d'utilisation.
- Explicité exactement à quoi chaque donnée collectée allait être utilisée.

Points d'attention

- Le respect du RGPD systématique. Le Directeur général adjoint au commerce précise : « Aujourd'hui, c'est intégré en permanence dans nos pratiques, quel que soit l'équipe. En plus, nous avons 2 personnes à temps plein qui articulent et animent cette gestion ».
- Le délai d'obtention de résultats mesurables. Dans le cadre de prestations d'analyse externalisée des données, cela peut prendre quelques mois. Par exemple chez La Redoute, le processus classiquement suivi est de lancer une première collaboration rapide pour aboutir à une preuve de concept ; si les résultats sont concluants, alors un contrat est engagé. Ce processus explique le délai.

Facteurs clés de succès

- Un volume de données suffisant pour pouvoir entraîner les algorithmes.
- Une connaissance du tissu de prestataires disposant des compétences manquantes en interne, ou une renommée suffisante pour attirer ces talents spontanément.

Coûts²

Investissement matériel	1 ordinateur / employé dans l'équipe <i>Big Data</i> , soit 30 machines.
Licences / Maintenance	Stockage des données en externe, sur un cloud public (hébergeur : Google). <i>Aucune information chiffrée n'a été communiquée et les ordres de grandeur sont extrêmement variables. À titre purement informatif : ~250€/mois pour une machine située en Europe en cœurs partagés ; ~14 500€/mois pour 50 de ces machines. Un simulateur de prix précis est disponible sur https://cloud.google.com/products/calculator/.</i>
Formations / Recrutements	<ul style="list-style-type: none"> • 30 personnes en interne dédiées au traitement des données. <i>Aucune information sur leur profil ou leur salaire n'a été fournie.</i> • 20 start-ups ou PME sont missionnées pour certaines prestations d'analyse dans lesquelles elles sont spécialisées (recours à l'IA). Les prix d'un contrat sont très variables : 50-500 k€. <p>Une remarque toutefois : quel que soit le montant, c'est une solution « plus rentable que de recruter [une personne pour le faire en interne]. En outre, le recrutement des talents nécessaires est difficile : en général, ces personnes ont une volonté d'entrepreneur, ou s'orientent préférentiellement vers des entreprises type GAFAM qui proposent des salaires sur lesquels on ne peut pas s'aligner. »</p>
Autres coûts	N.A.

Informations sur l'entreprise**LA REDOUTE**

www.laredoute-corporate.com

La Redoute

2 612 employés en 2013

846 M€ de CA en 2013

Créée en 1977

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

LOGISTIQUE

DISTRIB

ION

Détails de la feuille de route

- Stockage et analyse des données clients. Recueil systématique et automatique des :
 - Clics et de leur objet.
 - Paniers composés.
 - Produits achetés.
 - Taux de transformation.
- Variation de ces données au cours du temps : l'historique des promotions ou des autres événements calendaires est conservé pour coupler cette information aux historiques de demande.

- Visualisation de ces statistiques pour obtenir des informations sur le comportement de chaque client et de leur ensemble, « beaucoup plus facilement qu'en magasin » selon le Directeur général adjoint en charge du commerce.

Les données recueillies sont :

- Hébergées en externe sur un cloud public.
- Traitées en interne par une équipe de 30 personnes, chargées de générer des statistiques et d'en exploiter les résultats.

Utilisations typiques :

- Préviation des vagues d'achat dans le temps.
- Anticipation du succès d'un produit.
- Optimisation des réassorts et des commandes auprès des fournisseurs.

Sources : Entretien et relectures avec le Directeur général adjoint au commerce, 13/04/2018-11/06/2018.

Entretien avec l'un des collaborateurs d'AB Tasty, 04/2018.

- 1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise La Redoute.
- 2_ Depuis que l'entreprise vend par correspondance, elle stocke et analyse ses données clients.

Produire localement et à la demande en investissant 1j et 1000€ / ligne de production

Solution technologique

Automatisation partielle des étapes de pré-production d'un vêtement, au sein d'ateliers volontaires partenaires.

Cible : dans un premier temps, les vêtements nécessitant un faible temps de confection (pièces simples à assembler), spécifiquement sur le marché féminin, sans niveau de gamme défini.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Rééquilibrage de l'équation économique de la production en local, en ne se positionnant pas sur les prix de main d'œuvre, mais sur la gestion automatisée et optimisée de l'offre : suppression des surstocks, des ventes manquées et des coûts afférents.
- Pour les ateliers :
 - Sécurisation des volumes.
 - Visibilité sur les réservations de capacité.
 - Intégration d'outil technologique avec un investissement minime (1j et 1000€).
- Pour les marques :
 - Suivi temps réel de leur commande.
 - Coût de revient hors main-d'œuvre réduit : diminution des stocks, diminution des Coûts logistiques, non-dépréciation des stocks (chaque pièce est pré-vendue).
 - Augmentation des liquidités.
 - Assurance de ne pas manquer de produit (possibilité de suivre le succès des produits pendant toute la durée du plan marketing).
 - Nouveaux schémas de commercialisation (site internet sans stock, collections itératives, détection de tendance...).

Défis relevés

- Augmenter la fluidité intra-filière.
- Augmenter la réactivité des fabrications.
- Assurer la traçabilité des produits.
- Capitaliser sur les savoir-faire.
- Répondre aux exigences RSE.
- Conforter sa compétitivité.
- Maîtriser ses data.

Technologie clé associée

- IA (machine learning).
- RFID.
- Cloud.

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

Pour les marques :

- **Caractériser chacune de mes pièces** (données de prototypage, données de production).
- **Identifier mes ressources** : qui sont mes ateliers partenaires en France ?
- **Entrer en contact**, avec mes ateliers partenaires, avec le fournisseur de technologie. Cf. cartographies et annuaires des fiches « IA » et « RFID ».

Pour les ateliers :

- **Établir une connexion Internet** dans mon atelier.
- **Quantifier mes capacités de travail** (nombre de lignes de production, nombre d'employés, disponibilités théoriques).
- **Identifier mes machines** qui supporteraient l'ajout d'un logiciel d'interface, de connexion. S'il n'y en a aucune, alors il faudra remplacer mon matériel existant par de telles machines, ce qui représente un investissement supplémentaire par rapport à celui décrit dans ce Business Case.
- **Entrer en contact**, avec mes marques partenaires, avec le fournisseur de technologie. Cf. cartographies et annuaires des fiches « IA » et « RFID ».

Prérequis

Pour la marque : aucun.

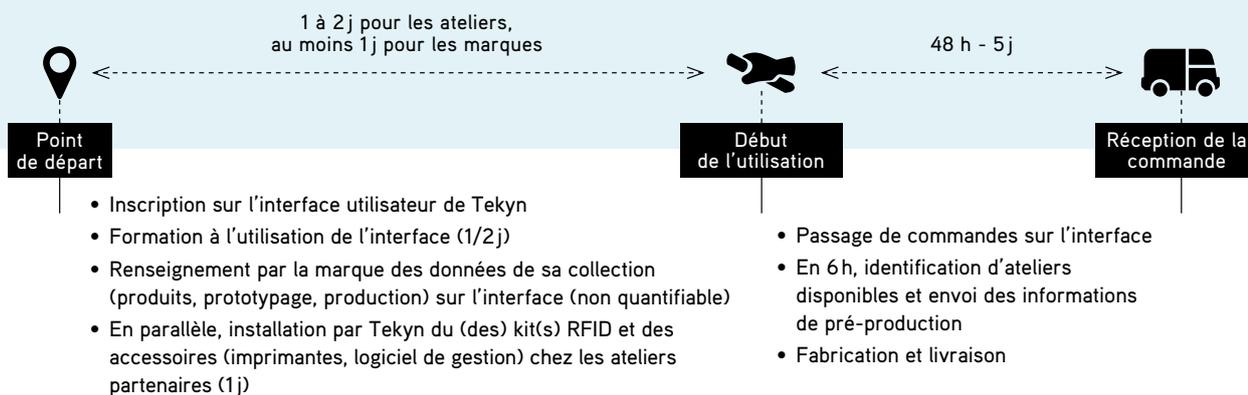
Pour l'atelier :

- Au moins 1 ligne de production / atelier.
- Internet dans l'atelier.
- Machines à coudre supportant l'ajout d'un logiciel d'interface, de connexion.

Coûts¹

Investissement matériel	Pour les marques : 0€. Pour les ateliers : 1 kit RFID / ligne de production, < 1000€ / ligne.
Licences / Maintenance	Pour les marques : 0€. Pour les ateliers : <100€/mois d'abonnement à Internet.
Formations / Recrutements	Pour les marques : -1/2j de formation pour l'utilisation de l'interface de commande. Pour les ateliers : pas de formation ni de recrutement nécessaires.
Autres coûts	Pour les marques : 0€. Pour les ateliers : 1j pour l'installation des kits RFID.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur le fournisseur de technologie



TEKYN

www.tekyn.com



10 employés en 2017

Créée en 2017

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

FABRICATION

LOGISTIQUE

Détails de la feuille de route

L'intégration suivante entre dans le cadre d'un ajustement de collection pendant la saison, ou d'une commande de fabrication à la demande.

- Renseignement par la marque de chaque produit, de ses informations de prototypage et celles de sa production industrielle dans la base de données de Tekyn².
- Via une interface utilisateur, la marque :
 - Accède à l'ensemble des produits recensés.
 - Commande en quantités industrielles, mais à la pièce, chaque semaine, le volume et le type de produits souhaité (modèle, taille, coloris), en fonction des commandes de leurs client(e)s.
- À chaque commande passée sur l'interface, lancement par Tekyn d'une série d'automatisations gérant la pré-production et préparant un produit semi-fini (pièces découpées, marquées...)

- Expédition du produit semi-fini sous 6 h à l'atelier partenaire identifié comme disponible³.
- Supervision du montage de la pièce par l'atelier. Pour cela, il est équipé d'un système RFID, permettant de traiter et gérer la diversité des modèles et de suivre en temps réel la fabrication. Concrètement, il s'agit d'*minima* d'un lecteur et d'une tablette sur laquelle est installée l'application 'interface de suivi' de Tekyn. Le matériel nécessaire est fourni sous la forme d'un kit et installé par Tekyn. Il faut compter un kit RFID/ligne de production, pour un investissement inférieur à 1000€/ligne.
- Pour la marque ayant commandé, suivi en temps réel des commandes sur l'interface utilisateur lui servant à passer les commandes⁴.
- Impression automatique des étiquettes d'expédition de la commande. Tekyn a mis en place son imprimante dans l'atelier.

La fabrication et la livraison peuvent avoir lieu entre 48h et 5 j en Europe.

Sources : entretien et relectures avec le fondateur de l'entreprise, 07/02/2018-04/06/2018.

1_ Sur la base des informations fournies par le fournisseur Tekyn.

2_ Ces données sont stockées sur des serveurs Microsoft Azure, en France et à l'étranger.

3_ Les ateliers partenaires sont ceux travaillant avec Tekyn. Ils peuvent être ceux classiquement partenaires de la marque s'ils souhaitent intégrer la solution Tekyn à leur activité.

4_ Dans le cadre d'une précommande de nouveaux produits non prototypés, l'interface utilisée par les marques sert également de plateforme d'échanges de documents avec les ateliers, tout au long des phases de prototypage et de contractualisation

Rechercher des produits par voix ou image

Solution technologique

Analyse systématique des comportements clients perçus sur le site de vente en ligne.

Utilisation : proposition de services de recherche de produit *via* photos ou commande vocale.

Gains / Améliorations constaté(e)s

Proposition de nouvelles manières de rechercher un produit.
Aucun chiffre d'impact n'a été transmis.

Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- *Big data.*
- *Cloud.*
- *IA.*

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Disposer d'un site de vente en ligne.**
- **Lister les potentiels objectifs que je souhaite atteindre.**
(ex : impact de mon interface de vente ; détection des tendances ; prédiction des meilleures ventes et de leur calendrier...)
- **Récolter les analyses des données clients de mon site.** Certains hébergeurs les proposent automatiquement (notamment si votre site est hébergé sur une plateforme cloud SaaS) ; sinon, passer par un prestataire de service. Cf. cartographie et annuaire des fiches « Cloud » ou « Big data ».

Attention, toute analyse réalisable ne sera pas statistiquement fiable, si mon nombre de visiteurs est insuffisant. Le prestataire sera en mesure d'évaluer cela. À titre d'exemple : selon un prestataire de service interrogé, le nombre minimal classiquement plébiscité à toute fin d'optimisation ou de personnalisation de l'interface de vente est : 100 000 visiteurs uniques / mois. *À contrario*, en dessous de 50 000 visiteurs uniques / mois, « le ROI met du temps à arriver et la fiabilité des résultats est décevante ». Je dois donc **récolter uniquement les analyses pertinentes avec mon trafic. Cette restriction me permettra d'identifier ce que je peux effectivement réaliser, parmi mes objectifs potentiels.**

- **Préposer une personne** à l'étude régulière (exemple : mensuelle) de ces analyses, dans le but de répondre aux objectifs réalistes identifiés.
- **Partager l'analyse avec les différentes équipes** concernées par les objectifs à atteindre : direction, création, IT, etc.

Prérequis

Le respect du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD). Pour s'y conformer, La Redoute a d'abord missionné 5 consultants externes pour réaliser un diagnostic de l'entreprise. L'intervention de cette équipe a duré 6 mois et a mis en lumière les cas d'utilisation des données personnelles et les obligations de La Redoute qui y étaient associées. En conséquence, La Redoute a :

- Listé ces cas d'utilisation.
- Explicité exactement à quoi chaque donnée collectée allait être utilisée.

Points d'attention

- Le respect du RGPD systématique. Le Directeur général adjoint au commerce précise : « Aujourd'hui, c'est intégré en permanence dans nos pratiques, quel que soit l'équipe. En plus, nous avons 2 personnes à temps plein qui articulent et animent cette gestion ».
- Le délai d'obtention de résultats mesurables. Dans le cadre de prestations d'analyse externalisée des données, cela peut prendre quelques mois. Par exemple chez La Redoute, le processus classiquement suivi est de lancer une première collaboration rapide pour aboutir à une preuve de concept ; si les résultats sont concluants, alors un contrat est engagé. Ce processus explique le délai.

Facteurs clés de succès

- Un volume de données suffisant pour pouvoir entraîner les algorithmes.
- Une connaissance du tissu de prestataires disposant des compétences manquantes en interne, ou une renommée suffisante pour attirer ces talents spontanément.

Coûts¹

Investissement matériel	1 ordinateur / employé dans l'équipe <i>Big Data</i> , soit 30 machines.
Licences / Maintenance	Stockage des données en externe, sur un cloud public (hébergeur : Google). <i>Aucune information chiffrée n'a été communiquée et les ordres de grandeur sont extrêmement variables. À titre purement informatif : ~250€/mois pour une machine située en Europe en cœurs partagés ; ~14 500€/mois pour 50 de ces machines. Un simulateur de prix précis est disponible sur https://cloud.google.com/products/calculator/.</i>
Formations / Recrutements	<ul style="list-style-type: none"> -30 personnes en interne dédiées au traitement des données. <i>Aucune information sur leur profil ou leur salaire n'a été fournie.</i> -20 start-ups ou PME sont missionnées pour certaines prestations d'analyse dans lesquelles elles sont spécialisées (recours à l'IA). Les prix d'un contrat sont très variables : 50-500 k€. <p>Une remarque toutefois : quel que soit le montant, c'est une solution « plus rentable que de recruter [une personne pour le faire en interne]. En outre, le recrutement des talents nécessaires est difficile : en général, ces personnes ont une volonté d'entrepreneur, ou s'orientent préférentiellement vers des entreprises type GAFAM qui proposent des salaires sur lesquels on ne peut pas s'aligner. »</p>
Autres coûts	N.A.

Informations sur l'entreprise**LA REDOUTE**

www.laredoute-corporate.com

2 612 employés en 2013

846 M€ de CA en 2013

Créée en 1837

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

FABRICATION

LOGISTIQUE

Détails de la feuille de route

En plus du traitement interne des données client, **certains traitements liés à l'utilisation de l'intelligence artificielle sont externalisés**. Ce choix présente plusieurs **avantages pour La Redoute** :

- Économie d'un recrutement.
- Image de modernité.
- Capitalisation sur la fiabilité d'expertises et d'algorithmes déjà existants.

Majoritairement, ce sont des start-ups ou PME qui sont missionnées pour ces externalisations. Processus :

- Envoi par La Redoute des jeux de données d'intérêt, déjà pré-triés par leur équipe interne.
- Exploitation des données par les prestataires.

Exploitation typique : permettre, sur l'application mobile/tablette de La Redoute, au visiteur de rechercher un produit par reconnaissance vocale ou d'image. Le (la) client(e) peut copier-glisser une photo pour retrouver sur le site de La Redoute un produit similaire, ou bien énoncer à voix haute le type de pièce recherché. Les résultats correspondants du catalogue sont alors affichés automatiquement.

Les compétences des grands groupes sont également ponctuellement sollicitées. Ainsi, pour que le **Exploitation typique : référencement et utilisation du site de La Redoute via les « assistants » les plus commercialisés en France, Google Home.** L'outil permet à tout acheteur d'accéder au site et à son compte client.

Sources : entretien et relectures avec le Directeur général adjoint au commerce, 13/04/2018-11/06/2018.

Entretien avec l'un des collaborateurs d'AB Tasty, 04/2018.

¹ _ Sur la base des informations fournies par l'entreprise La Redoute.

Représenter à distance et en 3D une personne ou un produit (hologrammes)

Solution technologique

Représentation en trois dimensions (3D) et très haute qualité (THQ) d'une personne ou d'un produit et de leurs mouvements, en temps réel ou en différé. « *Hologramme* est un terme qui parlera à tout le monde », reformule le fondateur d'une marque fournissant cette technologie.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Pour le client : pouvoir visualiser un mannequin/ un vêtement à distance, en volume, en direct ou en différé.
- Pour la marque : immerger le client dans son univers, à distance, en temps réel ou différé, présenter une collection d'une nouvelle manière.

Défis relevés

- Proposer de nouveaux services.
- Faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques.
- Renforcer la transparence sur les produits.
- Maîtriser ses data.
- Conforter sa compétitivité.

À venir :

- Augmenter la fluidité.
- Augmenter la réactivité des fabrications.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- Technologies immersives (réalité augmentée)

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- Identifier l'évènement, les produits, l'ambiance que je souhaite retranscrire à mes clients.
- Choisir entre capture en temps réel ou en différé.
- Entrer en contact avec un fournisseur de technologie. Cf. cartographie et annuaire de la fiche « Technologies immersives », [pages xxx].

Prérequis

Pour le consommateur :

- Posséder un smartphone, une tablette ou un autre appareil de visualisation compatible RA.
- Télécharger l'application du distributeur (i.e. la marque).

Pour la marque :

- Disposer d'une application mobile/tablette.
- Installer un studio de capture ou se déplacer.

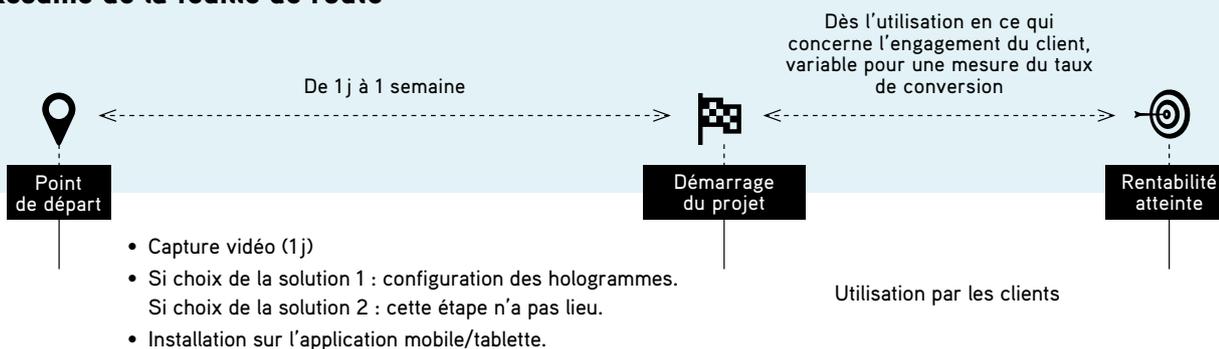
Facteurs clés de succès

Intégrer la technologie dans une réflexion plus globale sur les technologies immersives au sein de l'activité de l'entreprise.

Coûts¹

Investissement matériel	<p>Pour l'utilisateur (consommateur ou marque) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 dispositif de visualisation (mobile ou tablette pour un consommateur, casque/ lunettes de RA pour des utilisations en création par exemple). • 1 application de visualisation (souvent, propre au distributeur). <p>Pour la marque : 20-30 k€ pour l'installation d'un studio de capture instantanée.</p>
Licences / Maintenance	<p>Pour le consommateur : 0 €.</p> <p>Pour la marque : achat d'une licence occasionnelle ou récurrente (pour une campagne publicitaire sur plusieurs mois par exemple). Au minimum 10 k€, variable en fonction de la qualité et de l'usage.</p>
Formations / Recrutements	N.A.
Autres coûts	N.A.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur le fournisseur de technologie



MIMESYSVR / Fournisseur

www.mimesysvr.com



5 employés en 2017

CA non communiqué

Créée en 2016

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

**COMMUNICATION
MARKETING**

(Potentiels)

CRÉATION

FABRICATION

Détails de la feuille de route

Contexte

« Représenter des vêtements précis et complexes en 3D avec un artiste est technologiquement difficile aujourd'hui. Ça n'est pas parfait, car il est impossible de simuler parfaitement les mouvements et les textures. La technologie de Mimesys permet de capter les vrais vêtements et vraies personnes en 3 dimensions, comme une caméra le peut. Cela a tout son sens dès lors qu'il s'agit de visualiser le résultat en 3 dimensions également, sur un casque de réalité virtuelle ou réalité augmentée, ou même sur un smartphone », précise le fondateur.

Deux solutions sont proposées. Les deux permettent d'aboutir à une représentation 3D, elles diffèrent en fonction de leur niveau de détail et de leur durée de programmation.

Solution n°1

- Capture des vidéos en studio non mobile, celui de la capture du mouvement de l'Inria à Grenoble. 65 caméras prennent le modèle sous tous les angles. Cette capture se fait en duo avec l'entreprise Holooh.
- Quelques jours sont nécessaires pour configurer un modèle 3D correspondant à la capture (« hologramme »).

Solution n°2

- Installation d'un studio de capture mobile (3 à 4 caméras capturant la profondeur) dans un lieu choisi par la marque.
- Capture des vidéos.
- Configuration 3D de l'hologramme correspondant en temps réel, à quelques secondes près.

Livrable, commun aux deux solutions

Un fichier lisible sur téléphone mobile, tablette ou casque/lunettes de RA.

Utilisation

- Pour les utilisateurs clients de la marque : téléchargement du contenu sur tout appareil de visualisation.
- Pour la marque :
 - Suivi du nombre de téléchargements de son contenu holographique.
 - Si elle choisit de permettre l'achat des pièces représentées lors du visionnage, accès aux statistiques de conversion.

Exemple d'application récent de la solution n°1 : la campagne de publicité Zara avril-mai 2018 : dans (les vitrines de) 120 magasins, tout individu pouvait visualiser le défilé correspondant à la collection (autrement dit une retranscription vidéo 3D de l'évènement réel tel qu'il a eu lieu), à travers l'écran d'un smartphone.

« La liste des usages de notre technologie reste à définir, tout n'a pas encore été inventé. Nous sommes en contact avec de grands distributeurs sur des sujets de création et du lien création-fabrication à distance, pour comparer les dessins des concepts initiaux à un prototype en 3D», souligne le fondateur.

Sources : entretien et relectures avec le fondateur de l'entreprise, 02/05/2018-14/06/2018.

1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise MimesysVR.

Vérifier en quelques secondes l'authenticité d'un produit par une photographie mobile ^[1]

Solution technologique

Contrôle de l'authenticité d'un produit grâce à la reconnaissance automatisée et quasi-instantanée d'un identifiant chimique unique qui le caractérise.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Connaissance améliorée de sa base clients et de leur localisation : repérer des lieux d'achat client et/ou des endroits où les achats de produits contrefaits ont lieu.
- Authentification unique infalsifiable (car aléatoire) de chaque produit.
- Vérification d'authenticité quasi-instantanée pour toute personne disposant d'un smartphone.

Défis relevés

- Lutter contre la contrefaçon (cartographier et éradiquer).
- Maîtriser ses data.
- Assurer la traçabilité des produits.
- Renforcer la transparence sur les produits.
- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- IA.
- *Cloud* (ou blockchain, à la demande de l'entreprise cliente).

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier les produits** que je souhaite authentifier.
- **Identifier mes ressources** : combien de fabricants et/ou centres de distribution sont associés à ces produits, où se trouvent-ils ?

- **Prévoir le nombre d'étiquettes** que je souhaite commander.
- **Entrer en contact** avec un fournisseur. Cf. cartographie et annuaire des fiches « IA » ou « RFID », [pages xx et xx].
- **Transmettre les étiquettes à chaque atelier de fabrication et / ou centre de distribution agréé**, suivant l'emplacement où je souhaite les apposer.

Prérequis

- **Pour la marque** : pas de prérequis. Cypheme réalise le plug-in de l'application au nom de la marque ou intègre son bot¹ de reconnaissance sur la page de son réseau social.
- **Pour le client** : disposer d'un smartphone. Télécharger l'application de la marque ou se connecter au compte du réseau social de la marque.

Coûts¹

Investissement matériel	1 à 10 centimes / étiquette, en fonction des quantités.
Licences / Maintenance	0€.
Formations / Recrutements	0€.
Autres coûts	0€.

Résumé de la feuille de route²

De 1 à 3 mois


Point de départ

- Commande des étiquettes
- Envoi des étiquettes par Cypheme & réception par la marque (entre 1 et 3 mois selon les quantités)
- Couture des étiquettes textile ou apposition des étiquettes papier
- Parallèlement, installation du plug-in sur l'application de la marque (la durée la plus courte est d'un mois et correspond à l'intégration sur réseau social)


Démarrage du projet


Rentabilité atteinte

La marque est immédiatement notifiée d'une requête et de son issue.
La marque peut à sa guise analyser ces informations pour repérer les localisations de ses clients et/ou des fraudes et s'appuyer sur ces résultats pour faire évoluer ses actions de communication/marketing et/ou de surveillance.

Informations sur le fournisseur de technologie



CYPHEME / Fournisseur

www.cypheme.com



10 employés sur l'exercice 2017-2018

1 M€ de CA sur l'exercice 2017-2018

Créée en 2014

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le témoignage :

USAGES
CLIENT-S

MARKETING
COMMUNICATION

Détails de la feuille de route

Cypheme a développé :

- Une encre dont les propriétés chimiques l'amènent à polymériser aléatoirement en séchant. Cette encre est non reproductible : « à la manière des sodas souhaitant reproduire la recette du Coca-Cola, toute autre encre tentant de l'imiter resterait néanmoins d'une composition chimique différente », explique le fondateur. Les polymérisations seraient donc également différentes.
- Un algorithme d'IA, entraîné pour reconnaître la microstructure de cette encre ainsi que sa couleur, quel que soit l'ombrage et l'angle de prise de vue.

Étape 1 : préparation des étiquettes par Cypheme.

- Impression des étiquettes.
- Encrage.
- Photographie. Les informations concernant la microstructure et l'hyperphotométrie de l'encre de chaque étiquette sont ainsi connues par Cypheme.
- Enregistrement dans leur base de données interne³.

Chaque étiquette est l'équivalent d'un identifiant unique.

Ces étiquettes peuvent être :

- En papier.
- En tissu.

NB – Une marque cliente de Cypheme ayant l'habitude de travailler directement avec un imprimeur peut lui demander d'imprimer et encrer ses propres étiquettes. L'encre et le processus d'impression étant spécifiques, Cypheme intervient auprès de cet imprimeur pour le renseigner sur la marche à suivre et enregistrer les étiquettes imprimées.

Étape 2 : apposition d'une étiquette par pièce.

Les étiquettes en tissu sont similaires à toute étiquette textile classique et ne nécessitent aucune formation particulière pour être cousues sur les vêtements.

Étape 3 : mise en circulation de la pièce.

Étape 4 : contrôle de l'authenticité de la pièce à tout instant et en temps quasi-réel.

- Intégration par la marque cliente de Cypheme d'un plug-in⁴ à son application mobile/tablette. Ce plug-in permet d'interroger la base de données de Cypheme.
- Ou, pour une marque ne disposant pas de sa propre application smartphone, utilisation du plug-in Cypheme *via* un réseau social. Il est déjà disponible sur WeChat en Chine et l'entreprise travaille actuellement à son intégration à Facebook.
- *Via* le logiciel choisi, photographie par le client de l'étiquette Cypheme avec un smartphone. Une seule photographie suffit, quelle que soit l'angle et la luminosité.
- Travail de l'algorithme d'IA de Cypheme pour reconnaître l'encre. La reconnaissance dure moins de 10 secondes.
- Si la microstructure et sa luminosité sont retrouvées dans la base de données, alors l'étiquette est reconnue et :
 - Un contenu sponsorisé apparaît au client. Ce contenu est entièrement choisi par la marque. « Il peut s'agir d'un jeu, d'une publicité... » exemplifie le fondateur.
 - La marque est notifiée qu'une demande de vérification a été faite sur le produit associé.
- Si l'ensemble microstructure-luminosité n'est pas retrouvé dans la base de données, alors l'étiquette n'est pas reconnue et :
 - Un message de non-authenticité est transmis au consommateur.
 - La marque est notifiée de l'acquisition, de la non-authenticité du produit associé et de la position GPS de la requête formulée.

Cette requête d'authentification peut avoir lieu avant ou après la vente, de façon indifférenciée.

Sources : entretien et relectures avec un des fondateurs de l'entreprise, 16/04/2018-16/05/2018.

1_ Outil de dialogue automatisé avec le visiteur du site en ligne.

2_ Sur la base des informations fournies par le fournisseur Cypheme.

3_ Classiquement, ces photos sont stockées sur un cloud privé opéré par Microsoft Azure ; à la demande du client, elles peuvent être stockées sur le cloud propre de ce dernier ou bien dans un système de blockchain.

4_ Module d'extension.

Vérifier en quelques secondes l'authenticité d'un produit par une photographie mobile ^[2]

Solution technologique

Authentification automatique et infalsifiable d'un produit et de sa provenance.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- Authentification automatique et infalsifiable d'un produit.
- Communication directe avec la clientèle malgré l'éventuelle existence de distributeurs tiers.
- Suivi des circuits de fabrication et/ou de distribution.
- Détection des marchés gris.

Défis relevés

- Lutter contre la contrefaçon.
- Maîtriser ses data.
- Assurer la traçabilité des produits.
- Renforcer la transparence sur les produits.
- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- NFC.
- Cloud

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Identifier les produits** que je souhaite authentifier.
- **Identifier mes ressources** : combien de fabricants et/ou centres de distribution sont associés à ces produits, où se trouvent-ils ?
- **Prévoir le nombre d'étiquettes** que je souhaite commander.
- **Entrer en contact** avec un fournisseur. Cf. cartographies et annuaires des fiches « IA » ou « RFID ».

- **Transmettre les étiquettes à chaque atelier de fabrication et/ou centre de distribution agréé**, suivant le lieu où je souhaite les apposer.

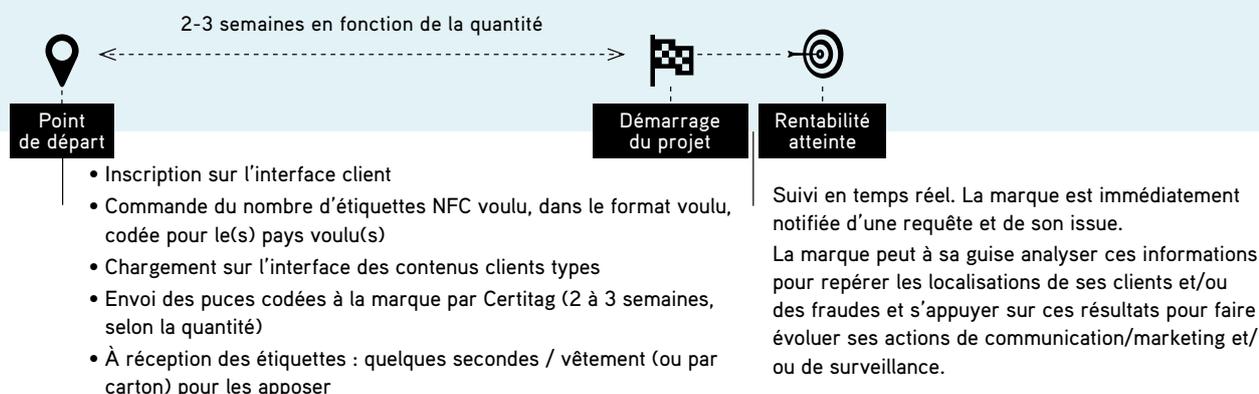
Prérequis

- Identifier vos circuits de distribution.
- Quantifier vos ressources : combien de produits souhaitez-vous suivre ? Individuellement ou en lot ?
- Réfléchir aux contenus types que vous souhaitez rendre disponibles sur les puces.

Coûts¹

Investissement matériel	80 centimes à 2 € / puce NFC, suivant son modèle.
Licences / Maintenance	990 € / an d'abonnement, pour permettre au fournisseur de rester à jour sur les technologies nécessaires au service prodigué.
Formations / Recrutements	- 30min en moyenne pour comprendre le fonctionnement de l'interface de gestion du contenu et de suivi des puces.
Autres coûts	<ul style="list-style-type: none"> • 1590€ pour l'accès à l'interface et l'accompagnement à sa prise en main. • Quelques secondes pour apposer la puce sur la pièce ou le carton.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur le fournisseur de technologie



CERTITAG / Fournisseur

www.certitag.com

Créée en 2018

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le témoignage :

USAGES
CLIENT-S

MARKETING
COMMUNICATION

Détails de la feuille de route

- Création d'un compte client à la marque par Certitag, et autorisation de certaines adresses IP fixes pour accéder à l'interface. Toute connexion ultérieure à ce compte devra se faire *via* la (les) même(s) adresse(s) IP (autrement dit la même machine). En cas de connexion avec les bons noms d'utilisateur et mot de passe mais depuis une autre machine, l'accès sera refusé.
 - Connexion de la marque à son compte.
 - Choix du nombre de puces NFC qui lui est nécessaire.
 - Chargement de tout contenu (fond et forme) qu'elle souhaite encoder sur la puce et ainsi rendre accessible à ses clients. Par exemple, il peut s'agir d'un message publicitaire ou promotionnel. Il est possible pour la marque de proposer un contenu en 6 langues et de différencier le contenu selon la zone géographique de distribution, voire selon le distributeur. La marque peut également modifier les contenus, à tout instant et en temps quasi-réel ².
 - Encodage de l'authentification des puces.
Détails technologiques : Certitag code une signature électronique unique sur chaque puce NFC à envoyer à la marque. Cette signature n'est ni modifiable ni clonable, puisqu'il s'agit d'une information caractérisant l'objet puce elle-même, indépendante du contenu encodé choisi par la marque. « La modification de la signature est quasi impossible. D'une part il faudrait modifier le numéro de série interne, ce qui est certifié impossible par le constructeur. D'autre part, il faudrait également craquer notre chaîne de cryptage basée sur un algorithme 3DES, ce qui est impossible à ce jour », précise le fondateur.
- Programmation du contenu des puces. Cela peut être effectué :
 - Par Certitag, pour les grandes séries.
 - Par la marque elle-même, *via* une application dédiée (« Certitag Writer »). Cela permet à la marque de programmer les contenus souhaités au rythme qui lui convient ³.
 - Envoi par Certitag du nombre de puces demandé. Différents modèles de puces existent, comme par exemple (non exhaustifs) :
 - Une pastille, non sensible au toucher, de la taille d'une puce de carte bleue.
 - Un petit disque en époxy résistant aux lavages à 200°C.
 - Une carte au format carte de crédit. Les formes des puces sont déclinables selon les souhaits de la marque (en fonction des volumes).
 - Couture de la puce sur un vêtement, ou application de la puce sur une étiquette ou un carton de livraison. Selon le fondateur, « l'apposition des puces sur les vêtements ou les cartons est une manipulation supplémentaire mais dont le coût est minime. Le temps nécessaire à l'opération se compte en secondes. Aucune formation n'est nécessaire. Il suffit de décider, avec notre collaboration et expertise, du choix de la puce et de la façon de l'intégrer. »
 - Utilisation utilisateur : scan *via* une application mobile spécifique, la signature électronique de la puce peut être reconnue et le produit authentifié. Cette application mobile et l'algorithme de reconnaissance de la signature associé ont été développés par Certitag. Seule cette application permet d'authentifier la puce. Le contenu variable de la puce (celui choisi par la marque) peut, lui, être décodé par tout lecteur NFC. A un lecteur NFC autre que l'application Certitag, la puce ne divulguera ainsi que le contenu de la marque et aucune information d'authentification.

Sources : entretien et relectures avec le fondateur de l'entreprise, 19/04/2018-28/05/2018.

1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise Certitag.

2_ 10s sont nécessaires pour l'activation d'un nouveau contenu sur les puces qui lui sont associées.

3_ À titre informatif, les données des puces, l'interface client et les données de la marque sont hébergées sur un cloud d'Online.net. « Nous n'avons accès à aucune donnée client », précise le fondateur.

Suivre vos commandes en temps réel

Solution technologique

Suivi détaillé en temps réel de l'avancée de la fabrication, pièce par pièce, machine par machine.

Gains / Améliorations constaté(e)s¹

- Traçabilité garantie à tout instant du processus de fabrication.
- Suivi en temps réel de l'état d'avancement de la fabrication et de l'état des machines.
- Proactivité dans la communication amont/aval de la chaîne de valeur.
- Augmentation de la rapidité de la logistique (« beaucoup plus rapide » selon la responsable commerciale).

Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Assurer la traçabilité des produits.
- Renforcer la transparence sur les produits.
- Optimiser la logistique.
- Augmenter la fluidité intra-filière.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- NFC (et QR code).

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Quantifier mes ressources** : nombre d'employés, matériel déjà utilisé (machines et logiciels), nombre de fournisseurs, nombre de pièces à traiter.
- **Définir mon process** : liste des tâches/manipulations actuellement réalisées, degré d'informatique associé à chacune (la machine est-elle connectée ? Quel logiciel de gestion/suivi lui est-il associé ?)
- **Prendre contact avec un interlocuteur fournisseur de puces (RFID ou NFC)**. Le nombre d'éléments nécessaires est directement fonction du nombre de pièces à traiter ; l'intégration de la solution choisie dépend des degrés d'informatisation et d'interopérabilité actuels du *process*. Cf. cartographie et annuaire de la fiche « RFID », [pages xx et xx].

- **En parallèle, prendre contact avec un prestataire pouvant gérer l'interopérabilité en interne et la transmission des informations récoltées à mes fournisseurs et à mes clients.**

- **Former mes équipes à la solution choisie.**

Prérequis

- Une démarche proactive d'innovation impulsée par le top management pour garantir son renouvellement et son financement.
- L'identification des partenaires fournisseurs de technologies, ou bien le recrutement de l'équipe IT nécessaire (pas de nombre renseigné) pour développer, mettre en place et effectuer la maintenance des innovations.

Facteurs clés de succès

- Une activité de veille à maintenir pour avoir un œil sur les avancées technologiques.
- Une démarche diffusée à l'ensemble des collaborateurs de l'entreprise, et les impliquant régulièrement et « obligatoirement » dans la réflexion et le design de ces innovations. 300 h annuelles de « brainstorm » sont organisées avec l'ensemble des collaborateurs sur tous les sujets d'innovation.

Coûts²

Quelques informations génériques sur l'entreprise :

Investissement matériel	900 machines automatiques ou semi-automatiques réparties sur 10 000 m ² de production.
Licences / Maintenance	3 logiciels de gestion, complémentaires et interopérables.
Formations / Recrutements	300h annuelles de « brainstorm » organisées avec l'ensemble des collaborateurs, sur tous les sujets d'innovation.
Autres coûts	>1M€ / an (soit ~1,4% du CA) est investi globalement dans la R&D.

Informations sur l'entreprise



PETRATEX / Fournisseur

www.petratex.com

petratex

600 employés en 2017

64,1M€ de CA en 2017

Créée en 1989

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le Business Case :

CRÉATION

FABRICATION

LOGISTIQUE

Détails de la feuille de route

Les informations issues des entreprises fournisseurs et des marques clientes sont autant de données exploitables. Processus :

- Récolte par Petratex des données sur ses fournisseurs (notamment, leurs disponibilités) et ses clients (notamment, leurs commandes).
- Stockage des données sur des serveurs internes.
- Utilisation tout au long du processus de fabrication, pour l'optimiser.

Exemples d'exploitation :

- Les marchandises des fournisseurs sont équipées de QR codes à leur arrivée sur le site de Petratex. Cela sert la gestion de la logistique des matières premières, en permettant un suivi en temps réel et en augmentant ainsi la réactivité de l'atelier.
- L'équipe informatique de l'entreprise a pris en charge la formation des employé(e)s en charge de la fabrication.
- Une puce NFC est associée à chaque pièce fabriquée. Appliquée sur le vêtement, elle permet d'assurer sa traçabilité durant le processus de fabrication. « Nous savons qui a effectué chaque opération, et quand elle l'a été », explique la Responsable commercial.
- Cette technologie est couplée à une automatisation partielle de la fabrication et une gestion logicielle de celle-ci, ce qui permet un suivi et un référencement en temps réel de l'état des machines utilisées : arrêts, consommations, etc.

Sources : entretien et relectures avec la responsable commercial de l'entreprise, 09/04/2018-25/05/2018.

1 & 2 - Pour des raisons de confidentialité, aucun chiffre d'impact n'a été renseigné.

Suivre vos livraisons en temps réel

Solution technologique

- Pour les e-commerçants :
 - Suivi et notifications automatiques en temps réel de l'état d'avancement de toutes leurs livraisons en cours, sur une plateforme unique quel que soit le transporteur.
 - Alertes automatiques en cas de problème (client non livré, retard, colis endommagé, colis perdu, etc.).
- Pour les clients, suivi et notifications en temps réel de l'état d'avancement de leur livraison, selon une personnalisation entièrement conçue par l'e-commerçant.

Gains / Améliorations constaté(e)s

- -40% de sollicitation du service client.
- Maintien de la relation client de l'achat jusqu'à la livraison.
- Proactivité en cas de problème ou incident de livraison.
- Taux d'ouverture des mails envoyés : 70%.

Défis relevés

- Maîtriser ses data.
- Optimiser la logistique.
- Assurer la traçabilité des produits.
- Faire rayonner l'histoire et l'émotion des marques.
- Proposer de nouveaux services.
- Conforter sa compétitivité.

Technologie(s) clé(s) associée(s)

- *Big data.*

Comment transposer cet usage à mon échelle ?

- **Disposer d'un site de vente en ligne.**
- **Stocker mes données d'identification client.**
- **Quantifier mes livraisons** (nombre de colis, calendrier).
- **Identifier et quantifier mes ressources** (nombre et noms des transporteurs).
- **Penser des contenus de messages (forme et fond) reflétant l'ADN de ma marque.**

- **Entrer en contact** avec un prestataire de services de suivi automatisé des livraisons. Cf. cartographie et annuaire de la fiche « Big data », [pages xxx].v
- Pour la marque, une activité de vente en ligne.
- Pour Boxia, un respect du RGPD. L'utilisation et les traitements effectués sur les données client sont explicités, aucune donnée personnelle n'est retransmise à des tiers à des fins commerciales et toute donnée est supprimée au bout de 3 mois. À titre informatif, les données sont stockées en France sur des serveurs dédiés à Boxia.

Facteur clé de succès

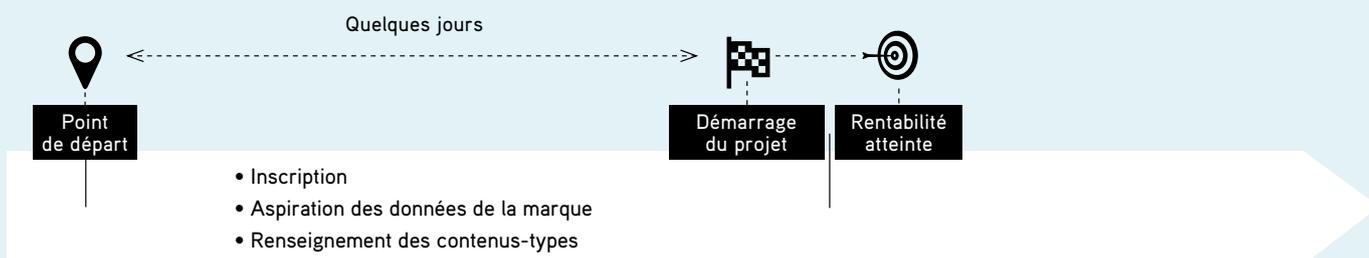
Proposer des contenus impactants et personnalisés, pour profiter de l'engagement et de l'attention qui caractérisent le client durant cette période d'attente d'un colis.

Coûts¹

Pour l'intégration de capteurs sur 1 brassière et 1 tee-shirt de sport :

Investissement matériel	N.A.
Licences / Maintenance	Prix max : 0,15 €/colis.
Formations / Recrutements	N.A.
Autres coûts	<ul style="list-style-type: none"> • Quelques minutes pour l'inscription sur la plateforme Boxia. • - 1j pour l'intégration des données de la marque dans le système Boxia. • Temps passé en interne au design et à l'écriture des mails/SMS types.

Résumé de la feuille de route¹



Informations sur l'entreprise



BOXIA – Fournisseur

www.boxia.co



3 employés en 2018

CA non renseigné

Créée en 2016

Maillons de la chaîne de valeur concernés par le témoignage :

DISTRIBUTION

**COMMUNICATION
MARKETING**

Détails de la feuille de route

- Création par la marque d'un compte utilisateur chez Boxia.
- Aspiration par Boxia de certaines données du site de vente de la marque.
Ces données concernent les commandes et les informations relatives aux comptes clients nécessaires à la mise en place d'un suivi de la livraison : e-mail, prénom/pseudo, numéro de téléphone, etc.

- Récupération en temps réel par les algorithmes de Boxia des informations issues de chaque transporteur.
- Centralisation en temps réel sur l'interface unique du compte utilisateur de la marque.
Cette dernière dispose ainsi en temps réel des informations relatives à l'état d'avancement de toutes ses commandes.

En outre :

- Notification automatique et en temps réel de la marque, via son interface utilisateur, lors des étapes clés du processus de chaque livraison (exemples : « colis livré », « livraison retardée »...).
- Notification automatique, temps réel et personnalisée de chaque client(e) sur l'avancée de sa livraison. Il (elle) reçoit, selon son choix et celui de la marque, des mails et/ou SMS dont le contenu est choisi par la marque, qui a fourni à Boxia les contenus-types qu'elle souhaite véhiculer : images, textes, vidéos, informations produits, publicités, etc.

Sources : entretien et relectures avec l'un des fondateurs de l'entreprise, 19/04/2018-20/04/2018.

1_ Sur la base des informations fournies par l'entreprise Boxia.



Intégration de onze technologies
clés au sein de la filière française
de l'Habillement



8, rue Montesquieu
75001 Paris
www.defimode.org



57, Boulevard de Montmorency
75016 Paris
www.alcimed.com