

MIND

LES CONDITIONS DU RENOUVEAU DE L'INDUSTRIE

MIND

Cette publication vous est proposée par l'agence d'architecture Patriarche et a été alimentée par le Laboratoire des Pratiques Emergentes (LPE), entité qui, dans une démarche prospective, réfléchit aux usages et besoins à venir des clients de l'agence.

Directeur de la publication : Damien Patriarche
Rédaction : Laboratoire des Pratiques Emergentes (LPE)
Conception & mise en page: sundaywork

Juillet 2019

info@patriarche.fr

T +33 (0)4 79 25 37 30

patriarche.fr

édito

Les futurs de l'industrie

Il se passe quelque chose dans l'industrie et la transformation n'est pas uniquement technologique. Le contexte géopolitique instable et les tensions récentes américano-sino-européennes rendent déjà problématiques les longues chaînes de productions internationalisées. L'augmentation des coûts de transport, les exigences accrues du consommateur en termes de qualité, de réactivité, de personnalisation, de transparence et de respect de l'environnement..., autant de dynamiques qui plaident pour un rapprochement entre les lieux de production et de consommation.

Pour autant, est-ce le début d'un ou plusieurs mouvements de réindustrialisation? Quelles formes prendront-ils? Quels impacts auront-ils sur les territoires et les métropoles?

La capacité nouvelle de gestion des big-data couplée à la généralisation des nouvelles technologies comme les jumeaux numériques, l'impression 3D, la cobotique, l'IoT ou l'IA offrent à l'industrie une opportunité unique de se réinventer. On l'aura compris, les enjeux politiques sont immenses et les programmes étatiques encourageant le phénomène en attestent. Pourtant à ce jour, les conditions stratégiques, managériales, organisationnelles et spatiales ne semblent pas encore réunies.

En tant que "concepteurs d'espaces", les architectes, urbanistes ou encore ingénieurs doivent désormais dépasser leurs limites disciplinaires pour contribuer à la formalisation de ces nouvelles formes de productions. Où l'industrie prendra-t-elle place dans les stratégies urbaines? Comment faire cohabiter des activités industrielles nouvelles avec les usages de la "ville banale" dense? Comment créer un dialogue fertile entre l'espace physique de la production et la présence des technologies digitales? Pour répondre, la réflexion doit s'orienter sur deux thèmes principaux:

1. Les (néo)territoires industriels: considérer que les territoires ne sont que des supports ou des fournisseurs d'infrastructures, de foncier... relève d'une vision dépassée. "L'ancrage territorial" devenu à nouveau stratégique pour les industriels impose d'établir une nouvelle relation entreprises-territoires. Grâce à cet écosystème, ce sont la

disponibilité et la qualification des ressources humaines, la proximité des centres académiques, de recherche et d'expérimentations qui sont attendues. La possibilité de régénérer en permanence du tissu urbain – et donc de créer des opportunités -, l'offre en logements et la qualité de vie, ou encore la capacité de développer des services énergétiques et environnementaux vertueux sont autant de nouvelles conditions à mettre en place dans une logique systémique et partenariale.

2. La place de l'Homme (usager) dans son espace industriel (digital): c'est aussi la construction d'une intelligence commune homme-machine qui se joue.

Les possibilités industrielles sont démultipliées par le digital à condition de repositionner l'opérateur industriel au bon niveau de compétence et de valeur ajoutée - et de mettre en scène dans un cadre spatial adapté cette nouvelle relation. Comment intégrer le digital et toute la sphère immatérielle qu'il suppose aux côtés de "l'opérateur augmenté" dans l'espace figé qu'est l'usine?

Les industriels devront savoir en temps réel ce qui se passe sur le lieu même de fabrication et adapter leur outil en conséquence, grâce à une connexion entre les opérateurs, les machines et même entre les sites. Ce qui induit des profils de salariés transversaux, des organisations horizontales qui facilitent les croisements et les échanges, des espaces flexibles. Les bâtiments devront être connectés, réversibles, modulables pour s'adapter à des changements de lignes constants. La chaîne de production sera adaptée au besoin selon des modèles économiques appliqués et des temporalités différentes: usines géantes éloignées des centres urbains, industrie urbaine plus intégrée dans les villes, incubateurs et labs pour initier de nouvelles chaînes, mini-unités de productions automatisées et décentralisées...

C'est dans ce contexte instable, mouvant, que s'écrivent sans doute les futurs de l'industrie. Le décloisonnement des rôles, connaissances et responsabilités entre tous les acteurs de ce New Deal industriel - entreprises, territoires, consommateurs, concepteurs, opérateurs... - apparaît aujourd'hui comme la seule certitude méthodologique permettant de transformer durablement nos modèles.

sommaire

Grand angle : Nouvelles productions industrielles _____

Compte-rendu table ronde 1 du LPE :
Les relations nécessaires avec l'écosystème _____

Zoom sur le projet TIGA Nord Franche Comté :
réseau de labs et d'industriels en création _____

Compte-rendu table ronde 2 du LPE :
Réponses organisationnelles, architecturales et foncières _____

Zoom sur le projet CampusFab,
l'usine flexible du futur _____

Regards _____

Point de vue de Michael Valentin, spécialiste de ces transformations,
auteur du livre « Le modèle Tesla : du toyotisme au teslisme » _____

Interview croisée d'industriels en réflexion et en transformation :
Salomon et Delfingen _____

9

10

16

26

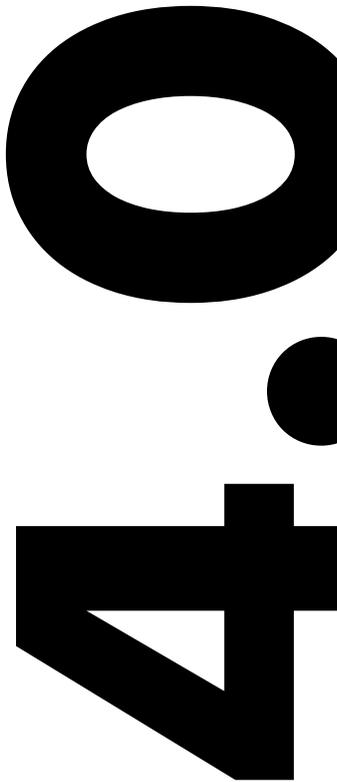
38

44

46

50

glossaire



Industrie 4.0:

Le terme industrie 4.0 est apparu pour la première fois en 2011 au Forum mondial de l'Industrie de Hanovre. Le 4 sert à rappeler cette 4^{ème} révolution industrielle (avant les révolutions mécaniques, électriques puis informatiques). Le projet français "Industrie 4.0" ou "Industrie du futur" correspond à une nouvelle façon d'imaginer les moyens de production grâce à une génération émergente d'usines connectées, robotisées et intelligentes. Avec la révolution numérique, les frontières entre le monde physique et digital s'amenuisent. Les collaborateurs, les machines et les produits interagissent. L'industrie 4.0 est un défi et une véritable opportunité pour l'industrie française.

Industrie du futur:

La définition est plus large; elle évoque les moyens de production transformés et leurs conséquences: des usines plus respectueuses de l'environnement grâce à des modes de production moins consommateurs de ressources et moins générateurs de rejets, plus intelligentes avec des interfaces homme-machine repensées. Elles sont aussi plus flexibles avec des offres reconfigurables, plus proches des besoins du marché, plus intégrées, connectées au cœur des territoires et proches des acteurs de leur écosystème (clients, sous-traitants et fournisseurs).

Nouvelles formes de productions industrielles:

Ces nouveaux modes de production permettent de se rapprocher des lieux de consommation – ce qui implique une déclinaison plus marquée des espaces: des usines géantes éloignées des centres urbains (Gigafactory comme Tesla), de l'industrie urbaine plus intégrée dans les villes (Brooklyn) jusqu'à des micro-factories implantées dans des quartiers résidentiels ou même chez les distributeurs. Une configuration qui nécessite de repenser les flux, moins importants en volume mais plus nombreux.

Digitalisation de l'industrie:

Une industrie 4.0 implique évidemment une transformation digitale qui englobe les technologies de l'information, les matériels et les logiciels pour croiser des données, en tirer des enseignements et réagir en conséquence, que cela soit dans la conception, la production ou la maintenance. Cela implique une remise à plat des processus décisionnels et donc du management et des organisations.

Lean:

Le terme lean (de l'anglais lean, «maigre», «sans gras», «dégraissé») sert à qualifier une méthode de gestion de la production allégée, sans gaspillage, au plus juste. L'école de gestion lean trouve ses sources au Japon dans le système de production de Toyota. Dans la lignée du Taylorisme, l'école de philosophie du lean est marquée par la recherche de la performance (en matière de productivité, de qualité, de délais, et enfin de coûts), censée être plus facile à atteindre par l'amélioration continue et l'élimination des gaspillages (muda en japonais), afin d'améliorer la valeur globale pour le client. Les mudas sont au nombre de sept: surproduction, attentes, transport, étapes inutiles, stocks, mouvements inutiles, corrections/retouches. Formalisé aux États-Unis dans les années 1990, adaptable à tous les secteurs économiques, le lean est actuellement implanté principalement dans l'industrie et surtout l'industrie automobile.

TIGA: Territoire d'innovation de grande ambition.

PPRT: Plan de prévention des risques technologiques.

ZFU: Zone franche urbaine

ETI: Entreprise de taille intermédiaire





Grand Angle





**LES CONDITIONS
DE DÉVELOPPEMENT
DES NOUVELLES
INDUSTRIES**



Écosystèmes industriels

Le LPE, au travers de tables rondes conviant acteurs des collectivités, académiques, prestataires, consultants et architectes, cherche à clarifier le concept d'industrie du futur très protéiforme et donc à anticiper les futurs besoins du secteur. Le premier évènement du 28 février a décrit le phénomène et insisté non pas sur les technologies mais sur la nécessité d'adopter une culture managériale plus ouverte et d'interagir avec l'écosystème et le territoire.

Hypothèse 1 : Les industriels doivent renforcer leur présence dans un écosystème local.

Hypothèse 2 : Le digital n'est qu'un accélérateur de cette dynamique et requiert des transformations en termes de formation, de culture managériale, d'acceptation de partage de la propriété intellectuelle.

Hypothèse 3 : Les collectivités ont un rôle crucial à jouer au niveau de la formation, du discours, de l'offre foncière et immobilière pour booster cet écosystème.

L'industriel doit produire mieux, plus vite et de manière plus personnalisée pour contenter une demande plus exigeante en termes de qualité et de réactivité, tout en relevant les défis environnementaux. Résoudre cette équation passe par une approche renouvelée. L'époque où l'industriel produisait dans une usine déterminée, en un lieu unique et de manière standardisée, un produit de A à Z protégé par un brevet maison est en passe d'être révolue. L'industrie du futur utilisera certes de nouvelles technologies mais sera surtout plus ouverte et collective, devant interagir avec le monde académique, les collectivités, les fournisseurs...

Promesse de renouveau et enjeu renouvelé des politiques publiques

-

La part industrielle dans le PIB français a reculé de 20% en 15 ans quand le nombre d'emplois s'est amenuisé de 1.4 millions en 25 ans d'après l'Institut Montaigne (2015). L'industrie manufacturière représente seulement 10.2% du PIB contre 14.4% en moyenne au sein de l'UE... Pourtant, ce secteur reste hautement stratégique. Il génère 78% des dépenses de R&D en France, souvent à forte valeur ajoutée et pèse sur la balance commerciale comme l'Allemagne le prouve. Un emploi industriel génère en moyenne trois emplois dans les services et les usines sont en grande majorité situées en dehors des Métropoles, dans des territoires périphériques. Et les signes d'embellie se multiplient, comme l'augmentation des investissements ou du taux d'utilisation des capacités de production. Les carnets de commandes se remplissent et l'emploi se stabilise enfin. Pour la première fois depuis très longtemps, des usines ont été créées sur le territoire français en 2017. Ce frémissement doit être encouragé grâce à un programme d'accompagnement visant à adopter des technologies en émergence. L'Allemagne a été la première à initier son programme Industrie 4.0, dévoilé à la foire de Hanovre en 2011, « caractérisé par l'interconnexion des usines et des machines dans le but de garder un leadership mondial, notamment face à la Chine », explique Anaïs Voy-Gillis, doctorante CIFRE à l'institut français de la géopolitique qui étudie les déterminants de la réindustrialisation. « Industrie du Futur » en France, « Smart Industry » aux Pays-Bas, « High Value Manufacturing catapult » au Royaume-Unis et « Made in China 2025 » pour l'Empire du milieu... Il importe néanmoins de se méfier du mythe de la technologie salvatrice. Cobotique, impression 3D, IoT, machine learning, intelligence artificielle... joueront un rôle majeur dans l'usine du futur mais ne représentent pas la panacée. La nouveauté technique, si elle est éloignée de la notion d'usage ou de besoin, n'a aucun intérêt à être mise en place. « Quand on a le marché, on va chercher les technologies et non l'inverse. La technologie ne fait pas le marché », tranche Gilles Novarina, économiste et professeur d'urbanisme à l'université Grenoble Alpes.

Une ouverture des esprits requise avant tout

-

Digitalisation, « platformisation », imbrication croissante des services dans leur offre représentent pour les industriels de nouveaux marchés potentiels, toujours plus importants mais aussi plus complexes. Le service R&D en interne ne suffit plus, même s'il interagit beaucoup plus avec le marketing et la production toujours plus proches sur les sites. Les industriels doivent sortir de leur zone de confort, mieux observer les nouvelles pratiques et usages, construire de nouvelles collaborations, interagir avec un écosystème beaucoup plus large que par le passé pour mettre en place de nouveaux modèles économiques. Traditionnellement pensée comme hautement stratégique, l'innovation s'opérait au sein de l'entreprise et sous la protection de titres de propriété tels que les brevets. Aujourd'hui, certains tendent à renouveler le modèle d'innovation en l'ouvrant à leur écosystème. Salariés, chercheurs, étudiants, sous-traitants et fournisseurs partenaires, entreprises du territoire... sont invités à participer au processus d'innovation de l'entreprise. Des espaces de travail internes à l'entreprise aux espaces d'expérimentation publique en passant par des ateliers de fabrication ou des espaces de travail multi-entreprises, les lieux créatifs ne manquent pas. C'est un véritable changement d'état d'esprit qui est requis pour rester connecté au client final et satisfaire ses besoins. Evolution? Révolution même, dans l'organisation toujours plus horizontale et par îlots dans l'usine, dans le management pour que les décisions se prennent au plus près du terrain, dans les espaces de production flexibles et connectés, dans l'ouverture à l'écosystème.

Des freins culturels indéniables

-

Seulement, « les chefs d'entreprises n'ont souvent pas l'ambition ni l'envie d'évoluer », regrette Mathieu Cura, cofondateur et CEO d'Optimistik. La rareté des PME qui deviennent ETI est la preuve que l'essence du problème réside dans la culture managériale. « Sur le papier, l'entreprise industrielle ne devrait plus être un espace fermé mais ouvert, ou du moins perméable dans lequel les partenaires viennent proposer des solutions », affirme Hugo Nivoix, chef de

projets zones d'activités à la Métropole de Lyon. Les fournisseurs-partenaires qui peuvent modifier leur dispositif chez leurs commanditaires et qui font même partie de l'«entreprise élargie», relèvent encore de l'exception. Pour l'heure, l'intégration reste faible dans les grandes filières. Selon Jesus Gonzales-Feliu, chercheur urbaniste, «les entreprises du secteur automobile et plus largement mécanique disposent généralement de 2-3 partenaires principaux avec qui elles établissent des liens forts et durables, puis d'une myriade de petits acteurs auxquels elles font ponctuellement appel en période de surchauffe». Certes, les mentalités évoluent. Le co-manufacturing se développe mais ce genre de mesure relève d'une rationalisation de production plutôt que d'une logique de partenariat. Pourtant, «l'accélération des cycles de production et la complexification des processus obligent les acteurs à initier plus de mutualisation, de collaborations et d'externalisations», rappellent Romain Albert et Baptiste Baurens de ForCity. Mais la vraie densification des liens sur un même territoire ne va pas de soi pour des entreprises traditionnellement méfiantes vis-à-vis de leurs voisines, notamment en termes de propriété intellectuelle. «Bien souvent, les ouvriers de la maintenance se connaissent, s'entraident et s'échangent du matériel en dépannage. Mais les dirigeants n'osent pas tisser de vraies relations», analysent Romain Albert et Baptiste Baurens. Là réside le véritable écueil car les coopérations bénéfiques passent par un partage des données et retours d'expériences. «Avec toutes les technologies dont nous disposons aujourd'hui, nous pourrions mettre en place des communautés de projet sur les territoires. Mais le chemin est encore long», reconnaît Julien Lahaie, directeur de la Mission Vallée de la Chimie à la Métropole de Lyon.

Politique foncière des acteurs publics à renforcer

-

L'incertitude quant au choix possible d'immobilier règne chez les industriels: l'externalisation prend de l'ampleur, la temporalité évolue - «une usine peut parfois être pensée pour quelques mois», observe Julien Lahaie - et c'est même la stratégie industrielle qui peut varier selon la valeur du foncier. L'heure est à la réactivité totale si bien que la chaîne de production en vient à éclater selon des modèles économiques appliqués et des temporalités différentes: usines géantes éloignées des centres urbains, industrie urbaine plus intégrée dans les villes, incubateurs et labs pour initier de nouvelles chaînes, mini-unités de productions automatisées et décentralisées... «La production de masse n'est plus le seul modèle existant et en France, nous sommes en

retard par rapports à toutes ces déclinaisons de production», affirme Gilles Novarina. Le numérique doit aider les entreprises à déterminer le juste milieu entre regroupements et éclatements. Toutes ces possibilités exigent un immobilier abordable, réversible, offrant une possibilité de mixité fonctionnelle avec production et services d'aide à la production. De plus en plus d'industriels aspirent même à devenir de simples utilisateurs-loueurs de bâtis... Face à tant d'incertitudes, les collectivités ont un coup de pouce à donner.

«Un système de planification sur le droit des sols est nécessaire», soutient Baptiste Baurens. Chaque année, le Grand Paris perd par exemple plus de 300 Ha d'espaces d'activités. «Les charges foncières du résidentiel et du commerce payent l'accueil des industries dont la place doit être défendue. La culbute des promoteurs qui transforment les espaces d'activités industrielles en zones résidentielles doit être empêchée par les collectivités. Le marché seul ne fera pas le tri», interpelle Jean-Louis Meynet, Dg. d'Archamps Technopole. Les pouvoirs publics pourraient même un jour jouer un rôle dans la construction de bâtiments, sur le modèle de la ville de Rotterdam qui a des parts dans les sociétés construisant les bâtiments du port. Les premiers efforts doivent en tout cas directement porter sur la réduction des délais de procédures (DREAL...) dans les projets immobiliers, particulièrement longs en France. Il ne s'agit pas de revenir sur les règles environnementales mais de redonner de l'agilité aux industriels.

Communautés territoriales en gestation

-

Des structures ovnis commencent à faire leur apparition, telle la Ruche industrielle à Lyon créée par Aldes, Vicat, Renault Trucks, Bosch, Métropole de Lyon..., et qui va animer l'ancien site de Bosch à Vénissieux. L'association inattendue dont l'ensemblier est la collectivité est à mi-chemin entre la plateforme d'innovation, l'incubateur industriel et le fournisseur de services aux acteurs qui s'essayent à l'industrie du futur. Elle entend bien accompagner leur transformation, améliorer leurs process, aider à faire aboutir des projets collaboratifs. De quoi solidifier un écosystème devenu essentiel pour tous les acteurs industriels. «Le territoire peut organiser les échanges, mettre des outils de mutualisation et des services à disposition», entrevoit Jesus Gonzales-Feliu. Une perspective réjouissante, à condition que de nombreuses entreprises industrielles, encore trop hiérarchiques et patriarcales, grandissent en management, en culture et en outillage pour prétendre absorber les ruptures technologiques qui se dessinent.

Rôle des Collectivités

Promouvoir les écosystèmes par le discours et l'offre de formation

Les usines vont surtout s'implanter là où le foncier est peu onéreux, où les infrastructures de transport ne sont pas négligées mais aussi où elle peut trouver une main d'œuvre formée et stable géographiquement. Aux territoires donc de créer les conditions idoines. « L'offre de formation est un véritable levier. Le territoire doit chaque année « sortir » des ingénieurs et techniciens dotés des compétences clés recherchées par les industriels », reconnaît Julien Lahaie. Ce qui suppose une anticipation des besoins et des technologies émergentes en production. Jesus Gonzales-Feliu évoque les écoles d'entreprises, les campus privés... mais insiste sur « le devoir des pouvoirs publics de mettre en place des établissements performants et parfois spécialisés ». Seulement, créer des cursus, des structures et pôles de formation reste inutile si élèves et apprentis ne frappent pas à la porte. Cet écosystème qui devient indispensable aux industriels ne peut vivre qu'à la condition d'un changement d'image de l'industrie. « En France, nous l'avons tout simplement abandonnée au profit d'une hypothétique

société de services et il est dur de combler le retard. Dans un vrai cercle vertueux, une culture industrielle favorise l'attraction des nouvelles générations et la mise en place de BTS, Bac Pro... », insiste Gilles Novarina, économiste et professeur d'urbanisme à l'université Grenoble Alpes qui cite en exemple le dynamisme des collectivités et des branches professionnelles en Allemagne ou en Italie. Le sujet industriel était même un temps devenu tabou. « Ce n'est pas tant une question d'argent que de vision de la part de l'Etat et des collectivités », approuve Anais Voy-Gillis. La force de l'écosystème dépend des moyens qu'on y accorde, de la volonté des acteurs mais aussi du marketing. « Sur l'aire urbaine lyonnaise, Raymond Barre, Michel Noir et Gérard Collomb ont fait preuve de continuité dans le volontarisme politique et le discours par rapport à l'industrie. Nous nous efforçons depuis longtemps de conserver ces 17% d'emplois industriels ainsi que ce mix de formation adaptée, conception / R&D (Sanofi, Safran, Boehringer Ingelheim...) et réseaux de sous-traitants, sans oublier les infrastructures », illustre Julien Lahaie.



CRUNCH- MANIA À BELFORT

**Université, collectivités,
SEM et industriels peuvent
œuvrer de concert
pour dynamiser le tissu
industriel du territoire,
faciliter les collaborations,
la formation et
l'openinnovation qui
deviennent essentielles.
Exemple parlant avec
Belfort. La collectivité
et ses partenaires sont
d'ailleurs accompagnés
par Hank, spécialisé
sur les grands projets
d'innovation territoriale.**

Crunchmania à belfort

« Une conjonction d'idées »...

Le hasard semble tenir une place importante dans le projet Crunch selon ses instigateurs. Mais en réalité le territoire, qui connaît une déprise industrielle depuis quelques années – les récents licenciements de General Electric en attestent encore dans l'actualité – aspire résolument à prendre le virage de l'industrie du futur par de la formation, des plateformes d'innovation et des services immobiliers. Cette volonté résulte en fait d'une prise de conscience, celle d'être un peu trop spécialisé sur l'automobile et de devoir réagir pour pérenniser le tissu industriel et les emplois locaux malgré les creux de vague.

Rapprochements avant labellisation

Désormais pour innover, les entreprises industrielles doivent réellement s'intégrer dans des réseaux d'acteurs économiques, universitaires, entrepreneuriaux. Les plateformes d'innovation, labos de recherche et centres de formation, deviennent clés. Le Nord Franche-Comté a donc saisi l'occasion de la récente labellisation Territoires d'Industrie ainsi que de l'appel à projets « Territoire d'innovation » en cours, synonyme de subventions. L'Etat cherche en effet à renforcer la dimension territoriale de sa politique industrielle, jusqu'alors principalement

structurée par filières. Collectivités (Pays de Montbéliard, Grand Belfort), industriels (GE, Alstom, PSA, Faurecia, Orange, Lisi), université et recherche (UTBM), clusters locaux de TPE - PME (véhicule du futur, vallée de l'énergie) se sont accordés pour densifier un réseau d'OpenLabs permettant de passer de l'idée au prototype projet. Ces hubs qui concentrent tous les services nécessaires à l'innovation et permettent idéation, conception, prototypage avec retours utilisateurs, doivent aussi être poreux pour autoriser des rencontres improbables entre les acteurs. Le CrunchLab qui est l'OpenLab de l'UTBM, au cœur de Techn'hom – le parc urbain d'activités de Belfort – est l'acteur moteur et central de la démarche et entend bien tisser une toile entre tous les Labs privés comme le MatternLab de PSA, le Lab de Delgingen, Faurecia Lab...

Articulation Crunch, de l'idée au prototype puis au process industriel

L'UTBM, le Grand Belfort et la SEM Tandem conjuguent leurs efforts pour concrétiser cette dynamique et faire émerger le Crunch Building. Tandem a racheté ce bâtiment en briques dans les années 90. « Nous observions l'émergence des tiers lieux et les nouvelles manières de travailler, réfléchissions sur le parc et la possibilité de proposer des bâtiments plus typés qui gardent un certain héritage architectural... quand nous avons pris connaissance des cogitations de l'UTBM autour de l'innovation. Cela a été le déclencheur », retrace Isabelle Truchot, responsable

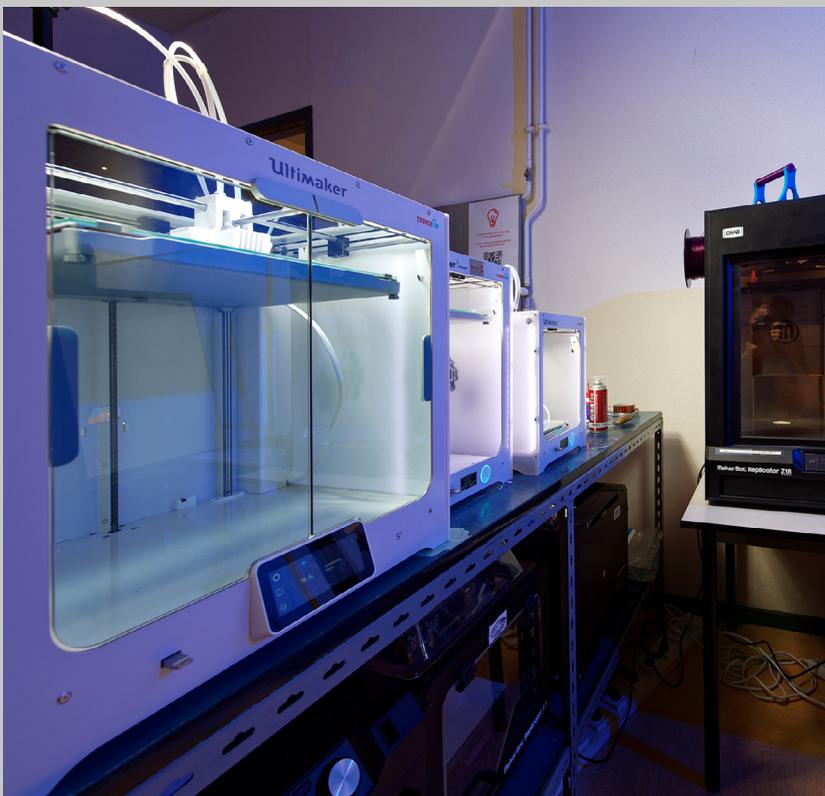
du pôle marketing & développement de la SEM Tandem. L'UTBM cherchait à prolonger son OpenLab par des locaux pouvant accueillir les équipes projets. Il leur manquait des mètres carrés. « Les lieux totems de la French Tech nous ont influencés. Malgré la conjoncture industrielle en dents de scie, nous voulions donner des signaux positifs pour ce parc, poumon économique qui représente 14% de l'emploi salarié du Territoire de Belfort », précise Isabelle Truchot. La reconversion de cet ancien bâtiment DMC va donc comporter des espaces de travail partagés, des lieux de vie, de formation, d'évènementiel, un FabLab, des services d'accompagnement aux entrepreneurs et d'acculturation pour les particuliers, du scolaire au sénior... Les entreprises pourront ainsi monter des projets hors les murs en lien avec les étudiants, les universitaires et même le grand public. L'UTBM organise aussi le Crunch Time, un exercice pédagogique innovant pour ses étudiants adeptes du design thinking. « Ceux-ci doivent apporter des solutions de maquettage/prototypage à des problématiques justement suggérées par des entreprises de la région. Chaque année, 1 700 étudiants planchent sur 160 projets durant 5 jours. Moment de médiation scientifique, processus d'incubation, temps pédagogique qui a vocation à survenir plus souvent et à accueillir d'autres écoles », développe Olivier Lamotte, ingénieur de recherche UTBM, chef de projet innovation Crunch Time/Innovation Crunch Lab.





Etudiants, entrepreneurs, grand public et équipes projets peuvent se croiser au CrunchLab

© Marc Barral Baron / UTBM





Innovation CrunchTime : Durant 5 jours, les étudiants planchent sur des projets d'entreprises de la région

© François Jouffrot / UTBM

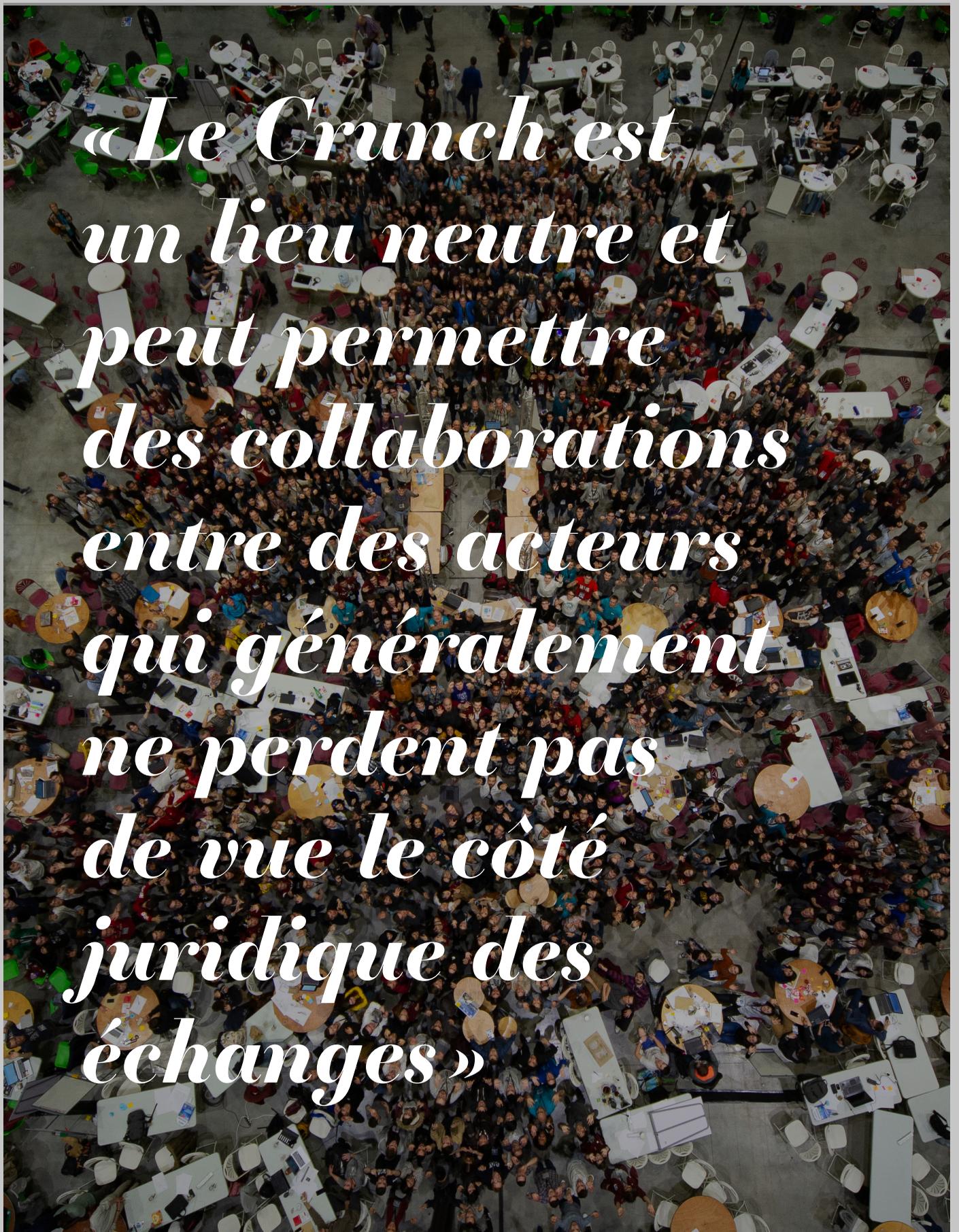
Oublier le côté juridique des échanges

L'appel à projets « Territoire d'innovation » a eu le mérite de mettre d'accord des acteurs qui n'avaient pas l'habitude de travailler ensemble. Mais ce n'est qu'un début. « Des gens avancent, d'autres ne voient pas l'intérêt. La région doit réaliser un vrai diagnostic et connaître parfaitement le potentiel d'évolution de ses entreprises, puis ensuite semer une vision globale d'avenir. Alors seulement l'ensemble des acteurs adhèrera à la dynamique. Si la stratégie n'est pas parfaitement définie, les initiatives seront dispersées. Car il faudra à un moment ou un autre échanger des données », avertit Matthieu Bernicot, responsable innovation chez Delfingen. Les contacts sont facilités par le numérique mais le lieu physique et symbolique apparaît comme déterminant pour intégrer des acteurs qui vont petit à petit se connecter. « Ce lieu doit permettre d'évoluer dans des bureaux où il est possible d'écrire sur les murs, où rien n'est fixe et tout est

déplaçable, mais aussi de pouvoir expérimenter dans des ateliers. Un espace d'idéation où on ne sait pas ce qu'on va fabriquer ni comment », décrit Olivier Lamotte. Pour l'heure, le dossier est évidemment très bien accueilli par les collectivités locales et les investisseurs... « Les obstacles sont seulement d'ordre technique : l'université a un statut d'établissement public quand nous sommes une société d'économie mixte. Dans le cadre du financement du projet, nous devons monter des structures communes, ce qui n'est pas une mince affaire. Il reste à trouver la bonne structure juridique », précise Isabelle Truchot. Le fait que l'université soit à la manœuvre et aspire à fédérer tous les Labs du Nord Franche-Comté est une nouveauté qui va faire des émules. « C'est aussi une spécialisation des Labs qui se dessine. Nous sommes plutôt dans l'idéation, le Mattern lab dans le process, la Cinquième Dimension dans le social », énumère Olivier Lamotte. Tous ces tiers lieux et makerspaces ne sont pas concurrents et doivent petit

à petit s'ouvrir. « Ceux qui restent en vase clos, attachés aux sociétés qui les ont portés, accueillent les mêmes personnes et deviennent en terme des bureaux d'études », met en garde Olivier Lamotte qui croit beaucoup aux rencontres improbables. Le Crunch est un lieu neutre et peut permettre ces collaborations entre des acteurs qui généralement ne perdent pas de vue le côté juridique des échanges. « Grâce à ce cadre universitaire, il est possible de sortir de la boucle entreprise – entreprise », reconnaît Matthieu Bernicot, responsable innovation chez Delfingen qui envoie des collaborateurs suivre des formations et peaufiner leur projet au Crunch Lab.





«Le Crunch est un lieu neutre et peut permettre des collaborations entre des acteurs qui généralement ne perdent pas de vue le côté juridique des échanges»

3 QUESTIONS À...

Olivier Lamotte, ingénieur de recherche à l'UTBM et chef de projet innovation Crunch Time/Innovation Crunch Lab:

« L'industrie n'innove plus »

Crunch Building, Crunch Time, Crunch Lab... Comment sont nées ces initiatives ?

Ghislain Montavon, directeur de l'UTBM, a proposé d'ajouter une semaine de l'innovation, inspirée des 24h de l'innovation, pour compléter le cursus des étudiants: l'Innovation Crunch Time, outil pédagogique sur un temps court, est né ainsi. Durant 5 jours, 1 700 étudiants planchent en groupes sur des problématiques posées par des entreprises de la région. Dans le même temps, j'ai proposé la création d'un espace de coworking équipé de machines, qui propose une démarche, pour matérialiser rapidement les idées et concepts. Les deux idées se sont télescopées pour aboutir au concept Crunch de l'UTBM. Le Crunch Lab offre une mixité entre étudiants, industriels, entrepreneurs, grand public sur un temps long... Nous n'avons pas voulu parler de Fablab qui est à l'origine une marque du MIT et qui induit certaines pratiques comme l'utilisation du logiciel libre. Cherchant avant tout un modèle économique au tiers lieu, nous avons besoin de travailler avec des industriels encore très portés sur le secret et les brevets. L'approche collaborative s'imposera petit à petit. Nous nous montrons d'ailleurs incitatifs: plus le projet reste confidentiel et peu partagé, plus l'accès au Crunch

Lab est cher. Le Lab est une vitrine et un guichet de routage particulier car il peut s'y passer quelque chose. Les gens peuvent monter des projets, se former, trouver des compétences et apporter leurs propres compétences aux autres projets. Ici, nous ne nous concentrons pas sur la propriété intellectuelle, même si c'est important; nous nous associons d'ailleurs à des initiatives tel que la plateforme WuDo lorsque les projets deviennent sérieux. Nous proposons aux porteurs de projets d'aborder d'emblée des démarches itératives avec l'objectif de matérialiser rapidement les idées et de valider par l'usage la pertinence du concept. Nous disposons ainsi d'éléments concrets pour aborder l'itération suivante.

En quoi ce projet est-il singulier ?

Je milite pour dire que nous sommes juste un outil. Nous ne sommes ni innovants ni experts. Nous avons juste transposé le concept américain des FabLabs - avec l'université au centre du dossier et non une association ou une communauté de communes comme c'est souvent le cas en France. Via l'Université, nous pouvons être le lieu neutre qui accueille particuliers comme professionnels et aide à la mutualisation, même entre concurrents. La vérité est que l'industrie n'innove plus car

elle rachète les bonnes idées pour les commercialiser. Or, une entreprise qui innove une fois sera capable d'innover tout le temps. L'open Innovation doit se réapprendre. Suite à TIGA, nous avons noué un partenariat avec la SEM Tandem qui gère le patrimoine immobilier sur Techn'hom et qui, petit à petit, aperçu l'intérêt business de la démarche. Nous avons aussi orienté le concept vers l'industrie du futur : nous préparons pour 2020 la Crunch Factory sur le site de l'université à Sevensans. Le concept ? Ni plus ni moins que l'après-Crunch Lab. On peut imaginer un projet proposé au Crunch Time, qui grandit au Crunch Lab et qui se concrétise dans la Crunch Factory. Ce n'est pas le tout de mettre au point le produit innovant, il faut aussi s'occuper du processus de fabrication, avant de passer à la phase d'industrialisation. Nous y proposerons donc des chaînes de fabrication transformables, reconfigurables ainsi que des prestations d'ingénierie du management et du système industriel.

« On peut imaginer un projet proposé au Crunch Time qui grandit au Crunch Lab et qui se concrétise dans la Crunch Factory »

Quels sont les obstacles à la mise en place de tels dispositifs sur les territoires ?

En premier lieu, la culture du secret. Nous essayons de la faire reculer par de la pédagogie et par notre politique tarifaire. Je me moque souvent des partenaires qui viennent chez nous avec des ordinateurs portables dotés de filtres sur les écrans. Nous privilégions les frictions entre des publics qui ne peuvent généralement pas se croiser. Par exemple, les impressions 3D peuvent prendre plusieurs heures et c'est l'occasion d'échanger dans l'espace convivialité. Les grands groupes ne sont pas prêts à ces approches informelles et veulent réserver tout l'espace au début. Pourtant, ils sont bien souvent soumis à des problématiques similaires à celles que rencontrent d'autres entreprises de la région ; et des start-up du coin utilisent certainement

des moyens alternatifs pour résoudre leur problème... Généralement, les salariés viennent d'abord pour eux avant de venir

pour le boulot. Nous avons d'ailleurs inclus l'abonnement personnel dans le professionnel. Nous devons nous appuyer sur les deux grands courants que sont le « do it yourself » et le « do it with others ». Nous totalisons déjà 130 adhérents mais pas encore une communauté. La deuxième difficulté est la quête d'un modèle économique pour ce genre de tiers lieu. Nous ne serons pas subventionnés sur le long terme. Je recherche la stabilité pour financer le fonctionnement et le personnel contractuel ; pas forcément la rentabilité car l'université soutiendra toujours le projet. Pour aspirer à plus d'autonomie, nous devons donc proposer plus de services comme des formations en design thinking et idéation ; et nous devons convaincre plus d'entreprises des bienfaits de sortir du cadre pour leurs équipes.



Lieux d'idéation et ateliers à proximité au CrunchLab

© Marc Barral Baron / UTBM

3 QUESTIONS À...

*Isabelle Truchot,
responsable du pôle marketing
& développement de la société
d'économie mixte (SEM)
Tandem à Belfort:*

« Plus qu'un lieu Totem »

Peut-on anticiper ce que ces aménagements et investissements vont générer dans la région ?

Il est trop tôt pour anticiper les effets. Pour l'heure, nous sommes dans la sidération des annonces traumatisantes de licenciements de General Electric. Décrocher le label Territoire d'innovation, synonyme de subventions et services de la part de l'Etat qui n'aspire plus à penser seulement par filières mais aussi par territoires, permet de se tourner vers l'avenir. Cet appel à projet a conduit 50 partenaires institutionnels et économiques de l'aire urbaine Belfort-Montbéliard qui se côtoyaient ponctuellement à entrer pleinement dans un mode collaboratif. Le projet « Transformation d'un territoire industriel. Création d'un écosystème d'innovation et développement des green technologies » fédère une quarantaine d'autres initiatives dans l'aire urbaine, qui s'inscrivent dans son sillage. Avec le Crunch Building, son lab et ses services associés, l'université qui est un opérateur majeur de la recherche et de l'innovation dans notre région, va pouvoir compter sur un véritable lieu totem. Aujourd'hui, 2

à 4 start-up émanant de l'UTBM sont créées spontanément chaque année. Ce chiffre devrait augmenter avec un OpenLab plus incitatif. Et ce d'autant plus que des liens sont tissés avec les laboratoires, incubateurs, tiers lieux du Nord Franche-Comté.

Le champ d'intervention d'une SEM est-il en train d'évoluer pour mieux animer et valoriser certaines zones ?

Nous agissons depuis 30 ans sur ce territoire et sommes désormais rompus aux changements de cycles de l'immobilier. Il importe de garder à l'esprit cette finalité de maintien et de développement de l'emploi. Notre métier, c'est donc à la fois de faire évoluer nos pratiques et d'accompagner les évolutions du territoire. Le travail que nous avons réalisé avec Hank nous a d'ailleurs permis de mieux appréhender les zones d'activité stratégiques du territoire et d'y comprendre les attentes des entreprises en matière d'immobilier. En 1988, lors de la création de la SEM, le secteur de l'immobilier est apparu aux collectivités comme un champ prometteur à explorer; il permet en effet de

répondre aux attentes des entreprises dans un domaine qui leur demande des moyens importants, qu'elles mobilisent au détriment d'autres investissements sur leur cœur de métier. La production par la SEM d'une offre immobilière adaptée doit donc in fine faciliter l'installation et le développement des entreprises... Une priorité pour les collectivités soucieuses de préserver l'emploi, sans pour cela recourir à des aides publiques de plus en plus rares. Le choix de conserver la maîtrise foncière du territoire et d'y développer une offre immobilière d'entreprises présente l'avantage de pouvoir les

accompagner dans leurs différentes phases de développement et donc de les fidéliser dans leur localisation.

Industriels et finalement tous les acteurs du territoire sont-ils plus enclins à des approches collectives ?

Ne nous emballons pas. La compétition est souvent un moteur de développement et passer en mode collaboratif, c'est un vrai changement de règle du jeu. Là aussi, il faut faire preuve d'innovation ! Il est clair que lorsqu'une crise frappe à notre porte, on en ressent

davantage l'urgence et l'intérêt. En cela, ces lieux qui aident à innover, à réfléchir autrement, à expérimenter de nouvelles méthodologies pour évoluer en dehors des sentiers battus, sont devenus indispensables sur nos territoires. L'OpenLab est déjà fréquenté par les grands comptes industriels. Nous devons maintenant embarquer PME et ETI dans le mouvement et rapprocher les acteurs institutionnels du développement économique.

Techn'hom, le parc urbain d'activité de Belfort, un lieu de connexions.





Réponses organisationnelles, architecturales, immobilières et foncières

Le deuxième évènement du 25 avril s'est concentré sur les bonnes pratiques opérationnelles des industriels et collectivités qui se tournent résolument vers les nouvelles formes de production.

CampusFab à Bondoufle, une usine pour
s'adapter à de nouvelles machines.

Notion de flexibilité du bâti

-

L'architecture d'un bâtiment industriel, lorsqu'elle est parfaitement adaptée à sa fonctionnalité initiale, empêche généralement sa reconversion...

Les changements actuels conduisent donc à réfléchir sur la notion de flexibilité – à savoir la capacité d'adaptation d'un bâtiment à l'évolution de son usage sans modification programmatique. « Le bâtiment doit être prêt à des changements de machines, à des reconfigurations de chaînes et îlots de production sans interruption de l'exploitation », explicite Virginie Sabot, architecte chez Patriarche. Ce qui implique pour l'architecte de toujours mieux connaître les processus de fabrication du client et d'accroître les concertations avec lui, sans omettre les opérateurs porteurs d'un riche savoir-d'usage. Le piège d'une définition de besoins complètement déconnectée du terrain parce que les seuls interlocuteurs sont des cols-blancs, est bien encore présent. La fonctionnalité et l'évolution du bâtiment, l'ouverture des espaces, l'interaction entre espace intérieur et extérieur, les flux matériels, humain et numériques méritent une attention croissante, d'autant plus en période de non-visibilité pour les industriels. « Aucune industrie n'a pour le moment la réponse immobilière à ces évolutions », déclare Olivier Lluansi, délégué aux Territoires d'Industrie, selon qui « il faut accepter qu'une génération d'usines soit sacrifiée ». Une déclaration percutante qui a le mérite de souligner le caractère expérimental des nouvelles formes de productions industrielles...

Exemples concrets de cette instabilité chronique

- Mathieu Cura, président et fondateur d'Optimistik, évoque le site de Nesle qui fabriquait de l'éthanol servant comme biocarburant, entre Amiens et St-Quentin en Picardie, A cause des normes et de la concurrence des grands groupes, il s'est reconverti dans la production de glutamate dans les années 70. Puis il a été racheté dans les années 1990 pour accueillir une amidonnerie. « Le site intéresse aujourd'hui des biotechs pour lesquelles le sucre est nécessaire dans le process. Par exemple des entreprises d'élevage d'insectes, friands de sucre », décrit-il.
- Campus Fab est un projet de centre de formation à Bondoufle (Essonne), visant à former aux nouveaux moyens de production (robots collaboratifs, fabrication additive...).

Cette usine du futur est mise sur pied par un consortium d'industriels et des acteurs publics. Les raisons? La digitalisation progressive du secteur fait évoluer les métiers et nécessite l'acquisition de nouvelles compétences; de plus, les industriels font face à un manque structurel de candidats et doivent collaborer pour rendre le secteur plus attractif. Les machines seront pour la plupart prêtées ou louées par les industriels. « L'architecture de la halle industrielle doit donc être flexible et évolutive dans la mesure où on ne connaît pas les exigences des équipements de demain - poids, fluides comme l'eau, l'électricité, l'air comprimé... », explique Virginie Sabot, architecte chez Patriarche. Un exemple de ce que sera l'usine de demain. Patriarche doit faire en sorte que la halle industrielle de 1 200 m² puisse se transformer: et que les machines puissent venir se « plugger » aux solutions d'extraction.

Le grand retour de la Halle industrielle :

Les industriels réagissent différemment face à ces évolutions. Certains optent pour le « green-field », c'est à dire de nouveaux bâtiments parce qu'ils souhaitent aussi marquer les esprits, jouer sur l'aspect psychologique du nouveau cadre. « Le fabricant de moteurs Sew-Usocome a inauguré une nouvelle usine pour insuffler un nouveau départ, en interne mais aussi en externe : elle sert aussi de showroom », illustre Michael Valentin, consultant chez Opeo, spécialiste de la transformation 4.0. D'autres privilégient le « brownfield », l'investissement dans les localisations existantes, les réaménagements, les mises en place d'îlots de production. Mais de l'avis majoritaire, la halle industrielle semble la forme architecturale générique la plus adaptée car son plateau ouvert / libre assure de grands espaces reconfigurables.

Exemples concrets

- Dans la Vallée de la Chimie, « nous avons travaillé sur le concept de Halle industrielle afin d'aider des entreprises dans leur pré-industrialisation », illustre Jean-Baptiste Clot, fondateur de JB Clot architecte. Le système capterait les entreprises de la plateforme d'innovation collaborative Axel'One. En effet, beaucoup de ces entreprises avaient besoin d'un espace de 200 m². Or, cette offre alternative n'existait pas dans la Vallée, où on trouvait des incubateurs ou de grandes friches. « Nous cherchons à organiser un parcours du projet au prototypage puis à la pré-industrialisation », résume Caroline Prieur, cheffe projet industrie mission Vallée de la Chimie à la Métropole de Lyon.
- L'automatisation et la digitalisation de la production impliquent entre autres d'importants besoins électriques. Ces dispositifs, qu'ils soient en place ou en projet, nécessitent de s'interroger en amont sur la puissance maximale, le type de prises, la connectique des machines... afin de déterminer les besoins actuels et futurs. Outre la puissance électrique, il y a un besoin en connectivité. La localisation de l'entreprise dans une zone où la fibre a été déployée est préférable. « Les bardages métalliques dans l'enveloppe architecturale sont à réduire car ils ont tendance à dégrader la connectivité et la captation du réseau téléphonique en réverbérant les ondes. Ce point technique est relativement simple sur le plan formel, mais représente un des premiers leviers à traiter dans la conception des projets de réhabilitation ou de construction des sites de production », souligne Mathieu Cura qui cite encore le site de Nesle.
- Le CEO d'Optimistik affirme par ailleurs qu'il est bien souvent pertinent de « tirer du câble » et d'installer des infrastructures numériques, sans passer par le WiFi. « L'IoT est efficace pour des relevés ponctuels dans la journée, pas en continu », déclare celui qui a accompagné un leader des produits laitiers situé en milieu rural. « Celui-ci cherchait en premier lieu à améliorer la productivité de son outil de production en valorisant au mieux la matière première et en luttant contre la déperdition. Nous avons donc travaillé à une digitalisation des process, à l'intégration d'un outil automatisé de performance et de reporting pour que les opérateurs aient directement accès aux relevés sur écrans », énonce-t-il.
- Des robots participant à la production ne sont désormais plus forcément fixes. Chariot automatisés et filoguidés se déplacent dans l'usine. Pour le second, cela implique la mise en place d'un fil métallique, noyé dans le sol à faible profondeur... Ce qui doit être déterminé également en amont du projet



Halle industrielle de l'ENSTIB (école des industries du bois), Epinal (crédit photo : Natureln)

Le caractère évolutif de ce type de structure plaide en sa faveur

Industrie urbaine d'envergure ?

Les activités industrielles en milieu urbanisé deviennent un enjeu de premier plan. Le besoin de se rapprocher de la clientèle pour réduire les invendus mais aussi de s'intégrer dans des écosystèmes riches, de recruter plus facilement, de bénéficier de très haut débit, conduit les industriels à repenser une déclinaison de sites de production, dont certains vraiment proches des cœurs d'agglomération. Bien-sûr, la majeure partie des usines conserveront une position excentrée pour des raisons logistiques. Mais le développement en réseau des entreprises industrielles tel qu'explicité précédemment va exiger une mixité nouvelle des zones économiques pour permettre notamment une collaboration optimale entre l'enseignement et l'industrie. Le phénomène est encore marginal et la tendance était plutôt inverse jusqu'à maintenant. Londres, haut lieu de la révolution industrielle, est devenue une mégapole tertiaire, Shenzhen et Shanghaï réduisent volontairement leurs activités industrielles pour limiter la pollution et accueillir des activités de loisir tandis que de grands sites industriels changent de vocation à l'image de l'immense usine Fiat du Lingotto à Turin transformée en bureaux et centre commercial. Mais quelques réponses foncières et immobilières, apparaissent pour permettre ce redéveloppement industriel prometteur.

Exemples concrets d'intégration industrielle près des cœurs d'agglomération

- Brooklyn Navy Yard : ces anciens chantiers navals sont devenus un lieu d'exploration urbain. Dans les anciennes friches industrielles, on trouve le New Lab, immense espace de coworking qui accueille des start-up de produits manufacturés, le « sustainable architecture and industry tour »,... 300 sociétés y emploient 7 000 personnes et le but est d'atteindre les 20 000 personnes après 2020. NYC veut jouer un rôle dans les wearable technologies, la technologie médicale, la robotique.
- Industry City (NYC) : cet écosystème d'innovation profite à ses locataires et à la communauté au sens large. Les 35 hectares sont situés sur le front de mer de Sunset Park, à Brooklyn. Le site représente 450 entreprises et 7 000 emplois, avec des activités qui concernent la création et les arts, les médias, la production et la fabrication, l'enseignement technologique. On y trouve plusieurs espaces d'innovation/test, des zones robotiques, un labo IoT, des ateliers d'imprimantes 3D et de lasers... au milieu des commerces, restaurants, bars et parcs récréatifs du quartier.
- Le projet Usin, sur le site historique de Vénissieux Nord, juste à l'extérieur du périurbain lyonnais et donc au contact de la ville, devient un symbole de partenariat entre une collectivité et un industriel pour favoriser l'implantation d'industries

innovantes. S'y trouvent Renault Trucks, Aldes, Saint Gobain, Bosch Rexroth... Au total, 600 ha et 10 000 emplois. Devant le phénomène de déprise industrielle, la Métropole de Lyon n'a pas voulu mettre en place des opérations de renouvellement urbain classiques, avec requalification en logements ou en bureaux. Elle a décidé de conserver le foncier et le bâti industriels. Bosch, en difficulté, a ainsi demandé à la Métropole de reprendre son site mais de conserver sa vocation productive. « Cela a donné lieu à un vrai partenariat Grand Lyon – Bosch et à la corédaction d'un cahier des charges pour définir comment ce site va favoriser l'industrialisation des jeunes entreprises qui ont passé leur preuve de concept mais cherchent un lieu en lien avec l'industrie du futur. Il sera aussi destiné à des acteurs existants qui veulent expérimenter dans les industries de demain », relate Hugo Nivoix, en charge du foncier immobilier à vocation industrielle & artisanale à Lyon Métropole. L'objectif est de proposer des formats flexibles, de l'incubation à l'industrialisation des procédés. Certains industriels peuvent être seulement de passage et installer une première ligne de test avant d'investir un nouveau site. La Ruche Industrielle, incubateur industriel créé par l'Insa, Renault Trucks, Bosch, Sncf, Métropole de Lyon... qui développe des services et des améliorations de process, est l'animateur potentiel du lieu. Son but ? Accompagner la transformation industrielle des entreprises, à travers une offre de services dédiés et un accès à des démonstrateurs. Les défis relevés sont multiples, concernant par exemple les



Brooklyn Navy Yard,
des chantiers navals
à l'industrie du futur

©BNYDC ©WXY



- livraisons de poids lourds sur le site: l'environnement doit être réaménagé et sécurisé à cause des écoles et habitations à proximité. Le projet devient une vitrine du dynamisme et du savoir-faire lyonnais en matière d'industrie et ce genre de partenariat a vocation à être renouvelé ailleurs.
- La ville de Rotterdam détient par exemple des parts dans les sociétés qui construisent les bâtiments de son port. Comment assurer la capacité de flexibilité de la production désormais exigée par les rythmes des marchés tout en garantissant l'amortissement financier? Les industriels pourraient n'être à l'avenir que de simples utilisateurs – loueurs de bâti. Les pouvoirs publics pourraient jouer un rôle dans la construction de bâtiment.
- La zone franche urbaine (ZFU), levier d'action fiscale de l'Etat cité par Olivier Lluansi, délégué aux Territoires d'Industrie. Ce dispositif consiste en la délimitation par l'État d'une zone géographique sur laquelle des avantages fiscaux, eux aussi déterminés par l'État, seront de vigueur. Le périmètre doit comprendre à minima 10 000 habitants et être localisé en zone urbaine dite sensible, c'est à dire sujette à de hauts taux de chômage, d'importantes proportions de jeunes et/ou de personnes sorties du système scolaire sans diplôme. L'objectif de ces zones étant d'y favoriser le développement économique par des exonérations de TVA, d'impôt sur les bénéfices ou de droits de douane. Ces avantages accordés aux entreprises selon un certain nombre de critères, les incitent à s'installer et embaucher des habitants des quartiers en l'occurrence défavorisés.

Mini-unités décentralisées ?

En plus d'importants sites, les industriels réfléchissent à des cellules plus petites par la taille, situées à proximité des foyers de consommation. Les dernières étapes de fabrication pourraient y être réalisées, en bout de chaîne. Ces cellules permettraient une différenciation locale des produits et seraient mises en réseau.

Exemples concrets de personnalisation et décentralisation

- La Speed factory d'Adidas (Allemagne), présentée par Anaïs Voy-Gillis, consultante chez June Partners, est une unité automatisée de 150 salariés - dont 50 à la production - qui produit à la demande. L'offre est complémentaire, on parle ici d'un million de paires par an, sur 430 millions produites dans l'année par Adidas. « Les données d'un coureur sont recueillies en l'équipant de capteurs. On estime ses points d'appui, sa morphologie et ses besoins », décrit Anaïs Voy-Gillis. Puis la chaussure correspondante est dessinée et transmise à la production. Le délai de mise sur le marché est divisé par trois.
- Les cuisines Schmidt ont ouvert à Sélestat, en Alsace, des unités de production très automatisées de 55 millions d'euros chacune. Le but ? Professionnaliser le côté artisanal, avoir la capacité de proposer une customisation poussée de la cuisine, presque en sur-mesure. « Le client impose ses contraintes en magasin. L'ordre de fabrication est quasi immédiatement envoyé à la production. Tout est automatisé, optimisé avec des déchets et des stocks réduits et une durée de moins de 24h en entrepôt », décrit Anaïs Voy-Gillis.
- Ici Montreuil, un FabLab de quartier: 1 800 m², 8 ateliers partagés avec machines et outils mis à disposition, espaces de coworking de 4 à 8 postes, 3 salles de réunions, un éco-système (grands comptes, makers, partenaires financiers, agences...) ainsi qu'un restaurant situé dans la galerie-showroom ouverte au public.



Adidas Speedfactory, 2018, des chaussures de running produites en direct selon les données recueillies sur le client.

Expérimentations territoriales pour concrétiser l'écosystème

Il convient de rester réaliste quant à l'industrialisation en tissu urbain dense. Bien qu'en développement, elle ne concernera qu'une faible part de l'industrie. Seuls des marchés de niche, des lignes d'expérimentations de l'industrie du futur ou quelques unités de production se délocaliseront vers les centres urbains. Mais dans tous les cas, le recours à une politique foncière et une politique globale du droit des sols sera essentiel. C'est une intelligence territoriale globale qui doit être développée.

Exemple concret de volontarisme politique

- La Vallée de la Chimie: la métropole lyonnaise utilise le plan de prévention des risques technologiques (PPRT) institué suite à la catastrophe d'AZF. Cet outil sert à réduire et prévenir les risques par la maîtrise de l'urbanisation sur et autour des sites industriels classés SEVESO. Le PPRT de la Vallée de la Chimie est le plus important de tous les plans nationaux réalisés jusqu'à présent. Résultant de 7 ans de travail, il «fixe les normes de sécurité pour 26 000 habitants et 12 000 employés exposés aux effets d'un possible accident industriel». Tenant compte de la nature et de l'intensité des risques technologiques, ces plans délimitent un périmètre d'exposition ainsi que des zones plus ou moins ouvertes à l'habitation; le type d'activité économique est également réglementé. «Le PPRT doit être perçu comme un outil permettant de sélectionner de manière raisonnée le type d'entreprise à implanter», déclare l'architecte Jean-Baptiste Clot, architecte fondateur de JB Clot architecte. Or, la contrainte de la concentration d'entreprises sur un secteur donné peut permettre une réflexion

autour des synergies potentielles à créer. La métropole travaille actuellement autour du concept d'Allée Industrielle pour faciliter les mobilités et la mise en place d'un FEEDER énergétique, «canalisation multi-réseaux d'énergies souterraine, d'eau, d'assainissement, de fibre optique et de gaz comprimé». Le but? Mettre en relation producteurs et consommateurs d'utilités telles que la chaleur ou l'azote par l'aménagement sous-terrain d'une canalisation multi-réseaux: «il importe au préalable de cartographier l'ensemble des réseaux et échanges de matière entre les acteurs», rappelle Jean-Baptiste Clot. Cela permet aussi de reconnecter industriels et urbains par l'aménagement en surface de ce qui a vocation à devenir l'artère principale du réseau de mobilités douces et motorisées. À cette voirie augmentée s'ajoute le concept de paysage productif. Il s'agit là de se saisir des espaces gelés pour y «créer de la valeur avec les ressources mises à profit: au programme terres d'excavation pour créer de la biomasse et dépolluer les sols, production d'énergies renouvelables pour valoriser des friches qui apparaissent et disparaissent au fil du temps», décrit celui qui prend l'exemple du Château de l'Isle à proximité de Feyzin.

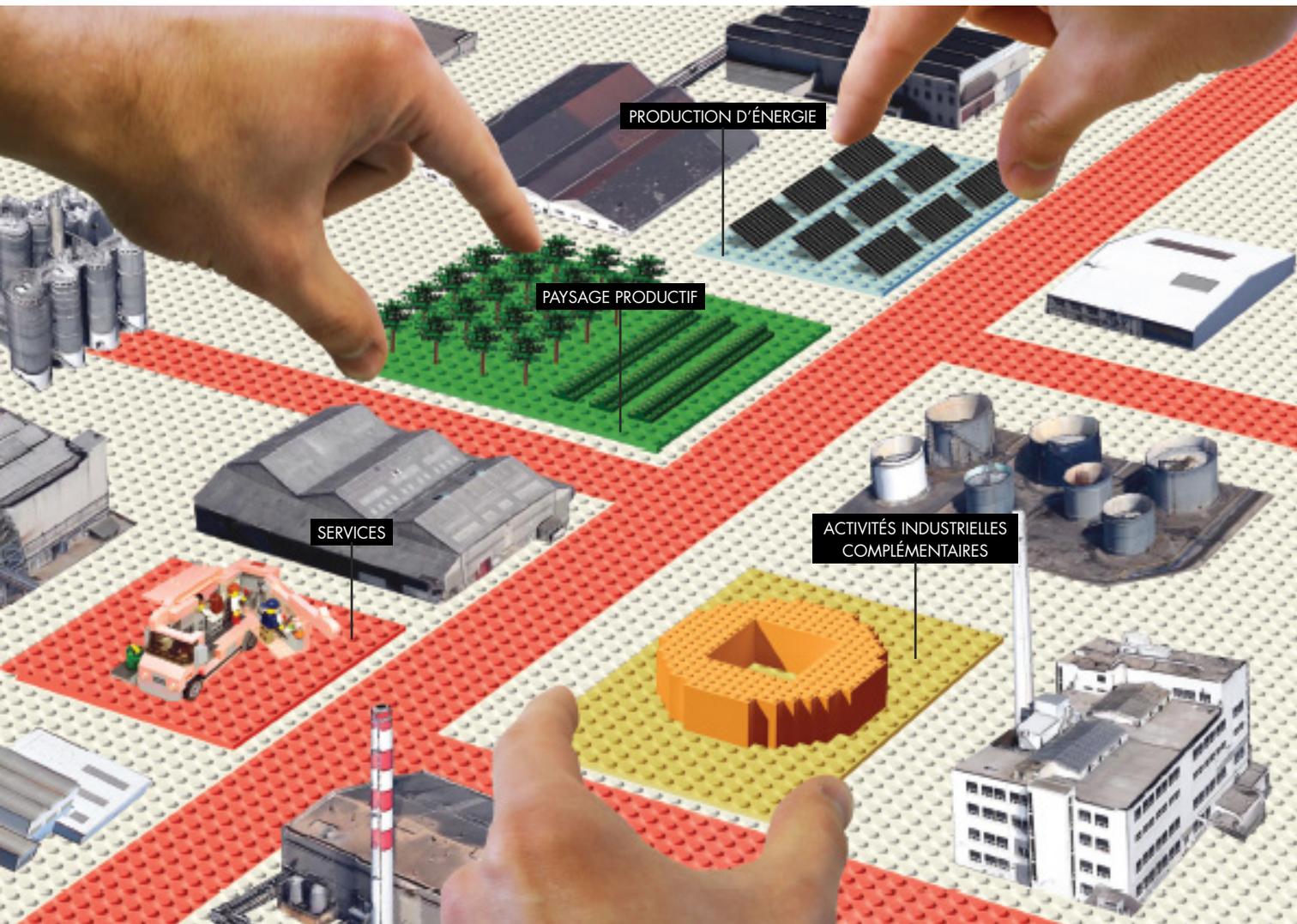


Schéma OMA/BASE - 2018



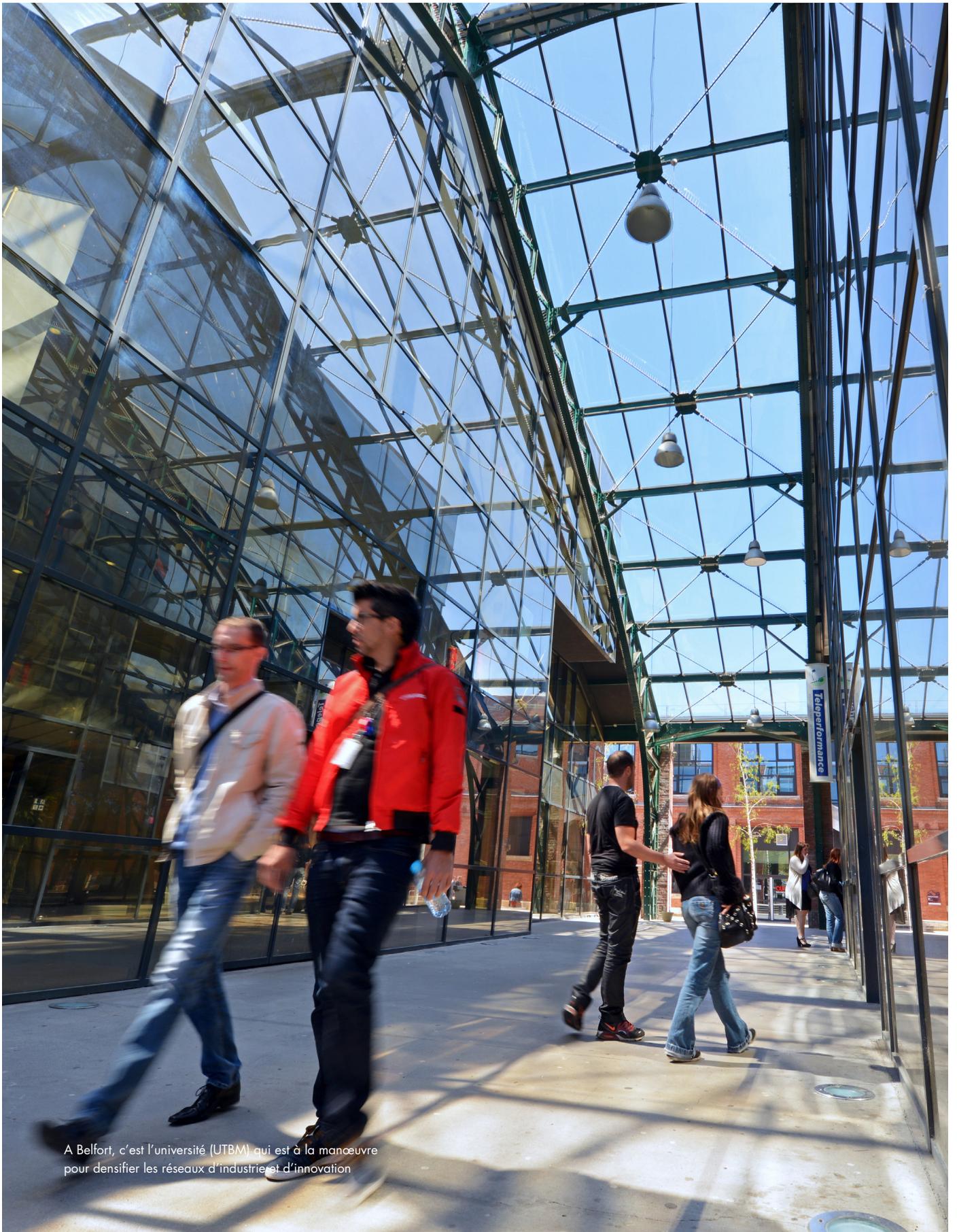
Le paysage productif par OMA, BASE & SUEZ, 2018.
Extrait d'une présentation réalisée dans le cadre
du salon Pollutec à Lyon en novembre 2018.

Interventions sur l'amont et l'aval des industries

L'adoption de nouvelles technologies n'est pas tout : l'écosystème devient prépondérant. Certains créent de la valeur par de l'open-innovation, des collaborations se multiplient avec des sous-traitants, fournisseurs..., des partenariats se nouent dans la formation. Car le problème de compétences à venir dans l'industrie est immense. « L'indus 4.0 est avant tout une problématique humaine et non pas technologique », insiste Philippe Yana, Dg. De 5S-RH. Les études prévoient dans le secteur un manque de compétences criant en 2030 (deuxième secteur le plus en stress après les services à la personne). En Europe, il manquera à peu près 15 millions de compétences dont 1,5 million en France. Une étude de France Stratégie indique qu'à 5 ans, la productivité sur les sites industriels va stagner en raison du manque de compétences et de l'état d'esprit managérial.

Exemples concrets

- « Sur Gennevilliers et Argenteuil, en Ile-de-France, les industriels ont entamé un vrai dialogue sur le champ de la formation pour développer des plateformes RH mutualisées. Ils ont débuté ainsi avec les partenaires (universités, GRETA, CFA). Après ce premier cap, des réflexions ont été menées sur des plateformes technologiques », illustre Benjamin Lecocq, directeur de projets chez Hank.
- Le Territoire de Belfort, dans le cadre d'un appel à projet TIGA, met en place - un lieu totem (le Crunch Building) qui mêle étudiants, grand public, entrepreneurs, accompagnateurs et équipes d'entreprises qui développent des projets - de l'évènementiel (Le Crunch Time) où les étudiants sont challengés sur les projets industriels proposés par des entreprises de la région - et des connexions entre laboratoires (Crunch Lab) de la région pour se positionner sur l'industrie du futur.
- Les unités de production décentralisées et automatisées de l'industrie 4.0 nécessitent des flux d'entrants et de sortants plus faibles et plus nombreux que dans les usines lambda. La chaîne logistique doit s'adapter. « Les acteurs de la logistique peuvent créer de la valeur en exécutant des tâches de lavage, de tri, de transformation simple et permettre à l'entreprise industrielle de se différencier », affirme Jesus Gonzalez, chercheur en logistique urbaine à l'école des mines de Saint-Etienne. « Lorsque l'on réfléchit aux nouveaux modes de production aux Etats-Unis ou en Italie, la chaîne logistique est d'emblée pensée. C'est une erreur de la négliger en France. Nous avons par exemple développé à Saint-Etienne une plateforme de formation à l'usine du futur et mis en place des lignes de production d'avenir. Le plus gros client a vite été le groupe Casino, qui s'appuie essentiellement sur les transports et les entrepôts », ajoute-t-il. Les collectivités peuvent actionner certains leviers (structures pour accueillir les chauffeurs, infrastructures, dimensionnements de parkings...) afin de ramener les fonctions logistiques dans les zones d'activités.



A Belfort, c'est l'université (UTBM) qui est à la manœuvre pour densifier les réseaux d'industries et d'innovation



**CAMPUSFAB,
" L'USINE FLEXIBLE
DU FUTUR "**





CampusFab

Prévoir l'imprévisible

Le mot magique est répété inlassablement dans cette plateforme de formation où les machines connectées sont louées/prêtées et donc souvent remplacées. Une incertitude propre à l'industrie de demain qu'il importe d'intégrer dans tout projet.

À l'origine de cette « usine-école » ? Une fois n'est pas coutume, un groupement d'industriels et d'acteurs publics qui aspirent à ce que les étudiants et opérateurs soient préparés aux nouvelles formes de production. En ligne de mire, la maîtrise des technologies stratégiques qui s'imposent petit à petit dans les usines comme la robotique, la cobotique, la fabrication additive... La digitalisation progressive de l'industrie et le basculement dans l'ère de la programmation nécessitent l'acquisition de nouvelles compétences. Ce genre d'initiative est aussi censé rendre plus attractif le secteur qui déplore un manque structurel de candidats. CampusFab symbolise les démarches plus partenariales requises dans l'industrie du futur : le projet est piloté par un groupement d'industriels plutôt issus de l'aéronautique (Safran, Fives Maintenance, le GIFAS, le GIM, Dassault Systèmes), la CCI de l'Essonne, des centres de formation (l'Aforp, l'Afpa...) ou encore un pôle de compétitivité ASTech Paris Région. Un ensemble disparate soutenu financièrement par l'État dans le cadre du Programme d'Investissement d'Avenir, le Conseil Régional d'Île-de-France, la Préfecture de l'Essonne ou encore la communauté d'agglomération Grand Paris Sud.

Besoin criant de simplification et d'innovation

Beaucoup d'acteurs donc, aux cultures et vitesses d'exécution différents si bien que le projet, initié en novembre 2016 avec Manuel Valls, était toujours au point mort en... janvier 2018. Il ne restait plus qu'un an pour commencer le chantier sous peine de perdre la validité du permis de construire déposé en 2016. Safran, plus récemment intégré dans l'aventure, a recommandé de s'orienter vers Patriarche qui a relevé le défi. « L'idée d'une halle industrielle de 1 200 m² avec charpentes métalliques et trames a été conservée. Celle-ci s'accompagne de sous-plateaux techniques – pour la fabrication additive, l'usinage, le montage, la maintenance, d'un espace numérique spécifique, d'un showroom et de salles de formation », énumère Virginie Sabot, architecte chez Patriarche. À noter que les quatre premiers espaces comportent tous une zone numérique où les écrans tactiles permettent aux opérateurs de programmer les machines et de consulter l'information en temps réel. Le challenge spécifique à relever ? « La plupart des machines seront louées ou prêtées par les industriels. L'architecture de la halle devait donc être

flexible et évolutive dans la mesure où les exigences des machines de demain (poids, fluides requis...) n'étaient pas connues », explique Virginie Sabot. Et ce tout en respectant l'enveloppe budgétaire, dans le cadre d'un marché public.

Ode à la flexibilité pour répondre aux contraintes

Les tables-rondes réunissant clients, architectes, ingénieurs fluides, ingénieurs réseaux... ont contribué à modifier le premier plan qui comportait des zones figées, dans un système de chaîne de production très classique. Safran, qui justement était en train de construire en Thaïlande une usine se voulant flexible et modulaire, a donné des pistes de recherches. Grandes portes industrielles pour faire entrer ou sortir des équipements, larges circulations centrales facilitant les déplacements de machines, dallage supportant 3t/m² au lieu de 1t/m² afin de pouvoir supporter des poids

« L'architecture de la halle doit être flexible et évolutive dans la mesure où les machines de demain (poids, fluides requis...) ne sont pas connues »

divers, murs permettant une extension du bâtiment...autant d'éléments qui permettent de rendre les lignes amovibles, de moduler l'espace à volonté. Dans ce même but, les entrées et sorties de fluides ont suscité la réflexion des équipes. «Des machines mobiles exigent aussi une distribution délocalisée des fluides (eau, électricité, air comprimé...)», rappelle Virginie Sabot. Il a donc été décidé que les réseaux ne passeraient pas sous le dallage mais le long des murs afin d'éviter des points durs d'évacuation. Des attentes ont été développées à chaque trame de structure pour permettre aux machines de venir se «plugger». «Nous avons installé en périphérie

une boucle d'air comprimé ou encore un réseau d'eaux potables (rinçage-œil, douches de sécurité...)», précise Virginie Sabot. L'évacuation des eaux usées à elle aussi fait l'objet de nombreuses discussions. Elles sont finalement collectées en local par un système de cuve à proximité de chaque machine. Des ponts roulants transverses ont été introduits, avec prise en compte de la problématique de distribution aérienne des fluides et des extractions spécifiques éventuelles. La zone de fabrication additive, qui n'a pas vocation à bouger comme les autres, a été neutralisée. Aucun pont roulant ne la traverse. «Un local libre est mis à disposition

dans la zone technique de la halle pour que des extracteurs puissent être installés. Des chevêtres précréés en toiture permettront de modifier la charpente si un système d'extraction vertical est nécessaire», énonce Virginie Sabot. De quoi se préparer aux changements incessants de machines, de lignes et d'îlots de production...

«Des machines mobiles exigent aussi une distribution délocalisée des fluides (eau, électricité, air comprimé...), dans les murs et non sous le dallage»



Scénarisation du parcours pédagogique

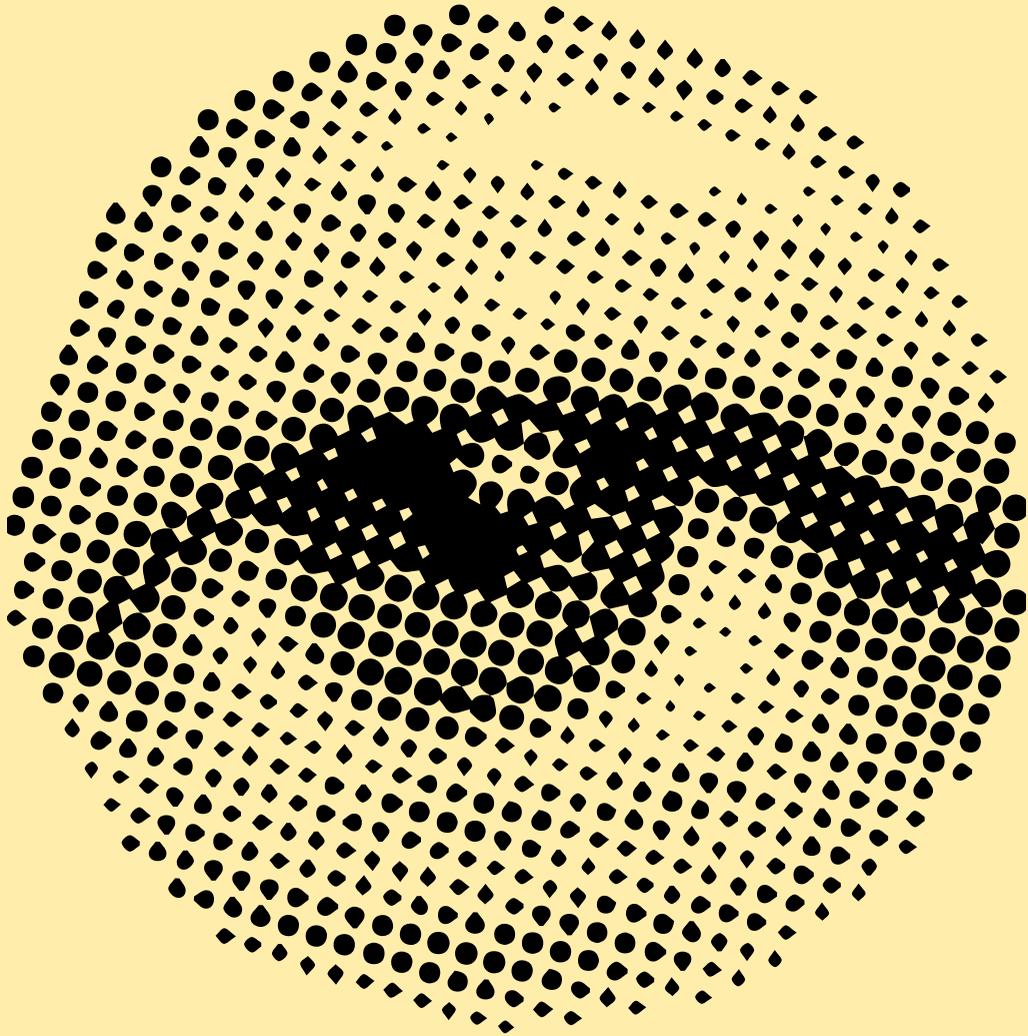
Savoir-faire mais aussi faire savoir

La volonté de communiquer et de montrer les usines de demain va vraisemblablement monter en puissance. A l'étage, des espaces de travail partagé permettent aux industriels de venir s'imprégner de l'ambiance. L'espace formation est aussi largement ouvert sur la halle : vitrages importants et grands châssis permettent de scénariser le parcours pédagogique. Les étudiants / visiteurs découvrent les coulisses de l'industrie aéronautique et plus généralement l'« industrie du futur ». Le but ? Améliorer l'image de ce secteur mal aimé. Dans l'imaginaire collectif, celui-ci propose soit des emplois « ingrats » en rapport avec les machines, soit des emplois hautement qualifiés comme ceux d'ingénieurs. Les nouvelles formes d'industries pourraient en fait nécessiter des postes de techniciens et opérateurs dont la qualification se situerait entre les deux. Les premières formations doivent débuter en septembre 2019 mais les industriels ont demandé à ce que les premières machines soient installées dès mars, afin que les formateurs se familiarisent d'emblée avec ces nouveaux équipements. Tous savent que cette plateforme jouera aussi le rôle de vitrine d'une industrie 4.0 répondant au besoin de personnalisation et à la fin de la production de masse.





Vitrages importants pour montrer
l'industrie de demain





REGARDS





Michael Valentin, spécialiste de la transformation vers l'industrie du futur, auteur du « modèle Tesla »

« Le teslisme ne se limite pas à Tesla »

Tic, tac... La quatrième révolution industrielle a déjà commencé selon Michaël Valentin, directeur associé du cabinet de conseil Opeo. Ce spécialiste international de la transformation vers l'industrie du futur, passé par le secteur automobile et McKinsey, a interpellé les foules avec son livre « le modèle Tesla ».

Pourquoi parler de 4^{ème} révolution industrielle aujourd'hui ?

De nombreuses entreprises ont tort de penser qu'elles ont tout le temps. Les conditions sont réunies, comme la densité des connexions dans le monde, la capacité de stockage des données en croissance, les investissements en robotique et dans les nouvelles technologies, les plans structurants des grandes nations (« Industrie du futur » en France), l'hyper-concentration économique dans des pôles où se crée de valeur... Chaque industriel doit mener une réflexion approfondie sur son modèle d'affaires et ses sources de création de valeur.

Qu'est-ce qui vous fait croire qu'on peut déjà parler d'un tel phénomène ?

Une révolution industrielle s'appuie sur des innovations technologiques d'une part, organisationnelles d'autre part mais aussi sur un modèle. Toyota a joué ce rôle dans la période précédente. Le toyotisme a fait émerger l'excellence opérationnelle, synonyme de qualité et de réactivité. Grâce au « lean manufacturing », chaque maillon de la chaîne produit le juste nécessaire, de qualité et au bon moment. Le temps du teslisme va suivre selon moi. Tesla pourrait bien être à l'avenir un modèle d'entreprise responsable, efficace, tourné vers l'usage de la mobilité et de l'énergie. Elon Musk a bouleversé les codes en proposant un système d'organisation disruptif. Le teslisme ne se limite pas à Tesla et ces nouveautés sont petit à petit adoptées par bien d'autres entreprises. Seulement elles ne vont pas encore assez vite pour profiter des opportunités. Les dirigeants commencent à comprendre ce que ces changements vont apporter mais ne savent pas par où commencer, craignant de se lancer mais aussi de se faire disrupter.

En quoi ces changements sont-ils si bénéfiques ?

La société est toujours plus demandeuse de transparence. Cette exigence est déjà palpable avec les étiquettes des produits. Les consommateurs se tiennent mieux informés, peuvent compter sur les réseaux sociaux et sont conscients des ressources limitées. De plus, ils ont été habitués à une grande réactivité dans les services et en attendent de même dans l'industrie. Aujourd'hui, il n'est plus question qu'un moyen de production génère des milliers d'exemplaires similaires à la fois. Nous sommes totalement entrés dans l'ère de la personnalisation. Le consommateur veut un produit customisé qui ne ressemble pas à celui de son voisin. L'industrie 4.0 s'engage à répondre à cette exigence de produits uniques tout en conservant des coûts équivalents, et cela malgré les

« Le défi de cette 4^{ème} révolution industrielle ? Réussir à connecter l'organe de production au besoin de personnalisation du client »

faibles volumes de production engendrés. Le défi auquel répond cette 4^{ème} révolution industrielle est de réussir à connecter l'organe de production à ce besoin du client. De nouvelles

technologies peuvent aider: IoT, cobots, impression 3D... et l'analyse constante des données permet de s'améliorer. Les notions de frugalité, d'agilité et de création de valeur collaborative deviennent très présentes, ainsi que les relations avec l'écosystème

Comment se manifeste concrètement cette transformation ?

Observer Tesla permet de dégager 7 grands principes. En premier lieu, le « men and machine learning »: l'homme se trouve au centre du système et sa capacité d'apprentissage rapide devient primordiale, pour adapter en permanence la stratégie et la tactique opérationnelle. Cet homme s'hybride avec les interfaces technologiques qui l'entourent, il apprend petit à petit à travailler avec l'IA, à en tirer le meilleur et à rendre toutes les unités de l'entreprise auto-apprenantes. C'est lui qui insuffle le test and learn. Le « start-up leadership » est l'horizontalisation des organisations pour que chaque responsable et fonction se mette au service des acteurs de terrains. L'« hyper-manufacturing » représente la massification. On revoit les flux physiques et d'information en cohérence avec l'écosystème de l'entreprise pour se rapprocher du consommateur final et maximiser l'expérience utilisateur. C'est aussi la fin des silos, chacun doit dépasser son périmètre traditionnel: les responsables de la supply chain ont besoin de s'intéresser aux ventes et d'anticiper les tendances en bout de chaîne, de croiser les données avec le marketing. La « software hybridation » est la digitalisation au sens large: automatiser, robotiser, rendre apprenants les process industriels. Viennent ensuite des principes plus en rupture car tournés vers l'extérieur de l'entreprise dans le but de disrupter son marché: le « storymaking », avec

un dirigeant qui insuffle une énergie par une vision qui dépasse largement la vocation business de l'entreprise pour attirer les talents et créer une communauté de sympathisants. Les usines équipées de panneaux photovoltaïques, le recyclage énergétique... y participent. Puis la « cross-integration » qui est une meilleure connexion avec l'écosystème pour réagir plus vite à la volatilité: fournisseurs-partenaires, élaborations de produits avec les clients, ouverture de labs technologiques... Enfin, la « traction tentaculaire », qui permet de réfléchir à l'usage de son produit de façon trans-sectorielle, de se servir des canaux commerciaux en réseau grâce aux plateformes numériques. Le but ? Trouver de nouveaux marchés, disrupter son propre secteur.

Que se passe-t-il si un des 7 principes du teslisme n'est pas rempli ?

On ne peut pas être fort sur les 7 principes, c'est pourquoi j'ai interrogé d'autres entreprises en transformation pour rendre compte de leur progression. Mais il s'agit d'un modèle systémique et les acteurs doivent au moins insuffler une dynamique sur les 7 principes en même temps. Il faut par exemple accroître la capacité à apprendre tout en digitalisant. Chez Michelin, les pneus sont désormais vus comme des assets dont il faut augmenter la durée de vie. L'entreprise vend un nombre d'atterrissages dans l'aéronautique ou de kilomètres parcourus dans le transport routier. La maintenance est exécutée par des partenaires. Le groupe de Clermont-Ferrand travaille déjà les 7 piliers. Mars fait de même dans l'agroalimentaire. Chacun mute à sa vitesse cependant. Certains domaines sont plus importants que d'autres selon le secteur, la taille ou le contexte. Des industriels sont menacés de disruption par les Gafa et doivent donc revoir l'extérieur, la stratégie pour se réinventer, quand d'autres sont moins touchés et se concentrent sur l'intérieur, l'opérationnel.

Quelles sont les grands obstacles qui ralentissent le mouvement ?

Premièrement il importe d'être toujours plus agile sur le court terme en prenant les décisions et en agissant au plus près du terrain, tout en adoptant une stratégie claire de long terme. Un peu contradictoire... Deuxièmement rien n'est possible sans une capacité à attirer, retenir talents et compétences. Troisièmement les industriels doivent adopter une méthodologie, des process de transformation. L'accompagnement est bien souvent nécessaire. Quatrièmement il n'y a pas encore consensus autour d'un modèle comme Toyota auparavant. Mon choix de Tesla crée de la polémique. Tout n'est certes pas parfait dans cette entreprise mais c'était aussi le cas chez Toyota. J'ai aussi mis en avant d'autres entreprises pour rester neutre.

Rendre le système industriel plus frugal et digital... en repensant l'espace de production ?

Certains de nos clients s'efforcent effectivement de massifier leur espace avant tout. L'optimisation des mètres carrés s'est accrue. Les industriels cherchent à être plus proches de leurs clients et à moins polluer, à disposer d'importants outils industriels d'un côté et de cellules de plus petite taille à proximité des foyers de consommation pour être flexibles. Le mouvement est enclenché. Dans peu de temps baskets ou meubles seront terminés dans les boutiques BtoC pour différencier localement les produits. Cette partie industrielle finale, en bout de chaîne, va être décentralisée et mise en réseau. Ces nouveautés vont avoir un impact

«Baskets ou meubles seront terminés dans les boutiques pour différencier localement les produits. Ce bout de chaîne sera décentralisé et mis en réseau»

sur l'immobilier industriel. La libération d'espace dans les grandes unités va aussi donner lieu à une économie collaborative de partage dans un secteur plutôt réticent à la base. On le voit déjà dans le partage des stocks. La start-up Valomat joue le rôle de plateforme dans le secteur aéronautique. Celui qui a commandé trop de matières peut revendre au voisin. Mais cela sera bientôt le cas dans les capacités d'usine. Des AirBnB d'usines vont fluidifier le marché! Par ailleurs, l'implantation de petites unités en environnement urbain conduit aussi les industriels à réfléchir plus intensément à l'esthétique. Les usines doivent être plus belles à regarder pour mieux être acceptées du grand public.

«Des AirBnB d'usines vont apparaître et fluidifier le marché, des capacités vont être partagées»

Les bâtiments doivent être plus travaillés au niveau architectural pour que les habitants tolèrent leur proximité. Les acteurs du luxe, notamment de l'horlogerie en Suisse, travaillent déjà cet aspect.

Quels sont les facteurs clés de succès en termes d'aménagement d'usine ?

Les industriels ont intérêt à garder en tête que la technologie ne fait pastout. L'homme doit rester au centre de l'outil de production. Conseiller de penser à l'usage avant la technologie peut paraître bateau et pourtant ce principe n'est pas toujours respecté, loin de là. Il importe par exemple de calibrer les installations informatiques. Il est facile de se perdre. Pour prétendre passer avec succès au 4.0, il faut déjà avoir bien négocié les révolutions précédentes comme le lean. Apposer plus de digital sur des pratiques anciennes de management est inutile. Enfin, adopter une approche de

transformation est essentiel: l'industriel qui réalise des tests sur les équipes et les bâtiments au niveau local doit d'emblée réfléchir à déployer les améliorations à grande échelle. Trop de transformations tardent à être adoptées par toute la structure.

Transversalité entre les services, flexibilité des locaux... Ces injonctions amènent à créer de nouvelles usines ou à modifier les anciennes ?

Il n'existe pas vraiment de règle en vigueur. Certains optent pour le « greenfield », c'est à dire de nouveaux bâtiments parce qu'ils souhaitent aussi marquer les esprits, jouer sur l'aspect psychologique du nouveau cadre. Le fabricant de moteurs Sew-Usocom a inauguré une nouvelle usine pour insuffler un nouveau départ, en interne mais aussi en externe: elle sert aussi de showroom.

Parfois, il nous arrive de freiner l'enthousiasme de nos clients qui aspirent à repartir de zéro et finissent par négliger le retour sur investissement. D'autres privilégient le « brownfield », l'investissement dans les localisations existantes, les réaménagements, les mises en place de lignes plus complexes. La transformation peut être moins coûteuse.

Penser de manière transversale signifie aussi plus d'efforts et de sollicitations. La réticence au changement des salariés est-elle évitable ?

Nous disposons d'un historique, celui de la transformation lean. Globalement, le degré de réticences dépend de la manière avec laquelle ces changements sont apportés, de l'accompagnement du management et des intervenants extérieurs. Certains grands groupes gèrent même la transition en interne. Les notions de confort, de bien-être au travail, de santé dans l'entreprise doivent être discutées pour obtenir l'adhésion dans la durée. Celui qui impose des tablettes à ses salariés en leur annonçant que le papier n'est plus admis et qu'ils n'ont pas le choix, est voué à échouer.



«Les mini-usines devront être plus belles à regarder pour mieux être acceptées du public en environnement urbain»

Face à ces nouveautés, croyez-vous à une réindustrialisation? Massive ou marginale?

Grâce à l'automatisation, on peut effectivement observer le retour de certaines lignes. Ce mouvement n'est pas générateur d'un volume important d'emplois cependant. Dans le luxe par exemple, le polissage était sous-traité au Portugal, en Europe de l'Est ou au Maghreb parce qu'il était très intensif en main d'œuvre. Ce sont maintenant des machines qui s'en chargent sur place. Les industriels gagnent en réactivité et en délais mais les emplois créés sont moindres. S'ils concernent seulement la gestion et la maintenance des robot, ils sont en revanche plus qualifiés. C'est donc une bonne nouvelle malgré tout, sachant qu'un emploi industriel génère trois emplois dans les services.

Quels secteurs sont en pointe ou en retard ?

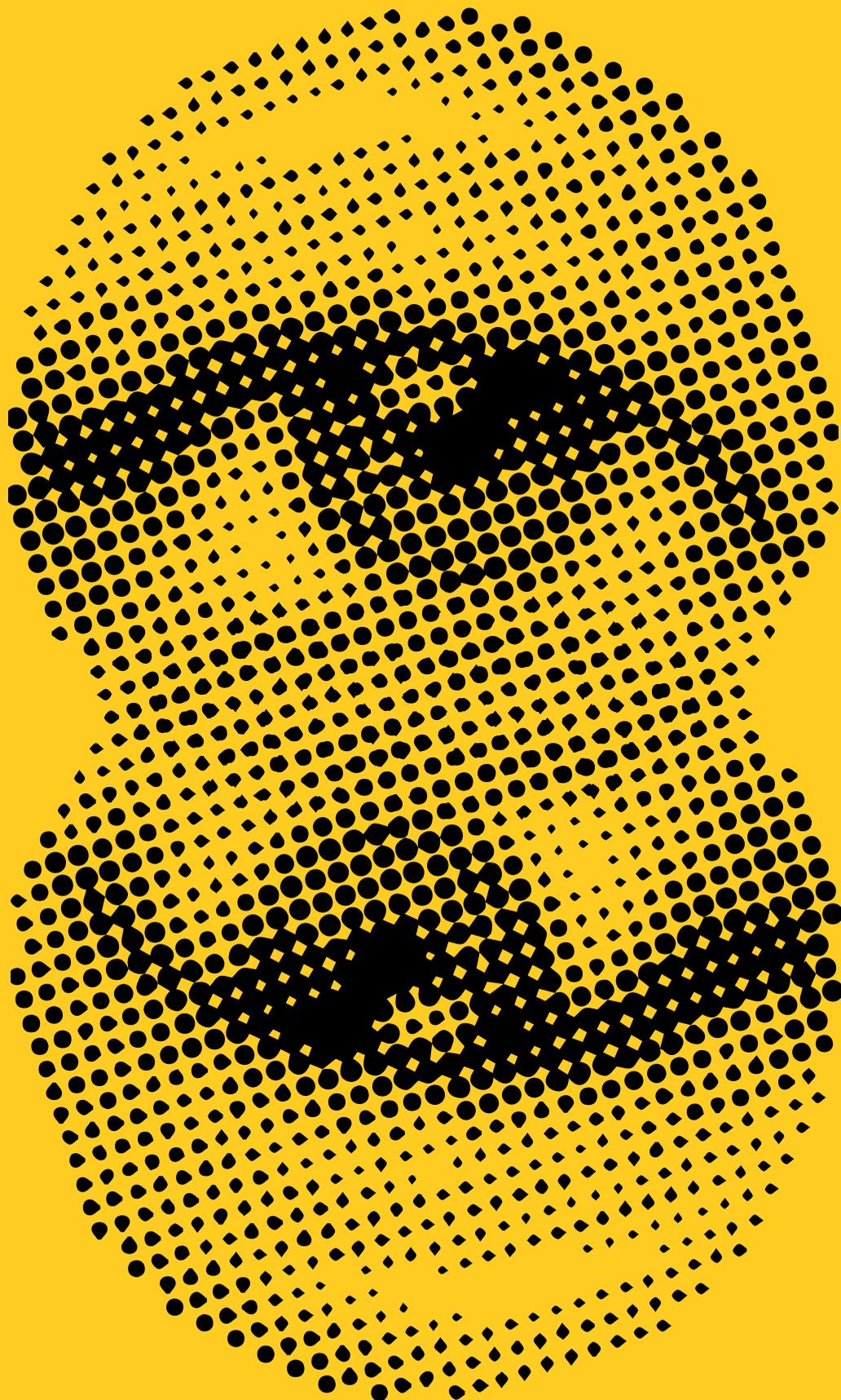
Certains sont classiquement en avance comme l'aéronautique ou l'automobile. Les constructeurs de machine aussi, notamment allemands, ont un intérêt business à basculer vite car ils vendent ensuite des services. L'agroalimentaire ou le luxe suivent, avec à chaque fois des raisons qui leur sont propres. L'agroalimentaire cherche par exemple à fournir plus de traçabilité au client. Ceux qui sont très bons dans le lean n'auront pas plus de difficulté à prendre le virage de l'industrie 4.0, il n'y a pas d'opposition frontale, bien au contraire. Il s'agit plutôt d'une suite, qui comporte plus de disruptions.

Presentez-vous un changement d'image de l'industrie ?

Mon livre a suscité des critiques du fait de la personnalité clivante d'Elon Musk mais il trouve son public. Le fait que l'entreprise Tesla ne soit pas encore profitable ou qu'elle pivote très souvent suscite des controverses. Dans l'ensemble, le public n'est pas indifférent et cette révolution pourrait changer l'image de l'industrie et la rendre plus attractive pour les jeunes talents.

.....

«Le modèle Tesla : du toyotisme au teslisme : la disruption d'Elon Musk», de Michaël Valentin, éd. Dunod, 2018.





REGARDS CROISÉS



regards croisés
d'industriels en réflexion

Les enjeux des nouvelles formes de production industrielle



Jean-Yves Couput, Me:sh Project director chez AmerSports (Salomon)



Frédéric Crétonin, Soft Goods R&D manager chez Salomon



Matthieu Bernicot, responsable développement innovation chez Delfingen

« Tirer la pelote du 4.0 au bon moment »

4.0, du futur... Les termes affluent pour qualifier cette industrie de demain encore mal définie, cette révolution qui ne passera pas seulement par les nouvelles technologies (cobots, impression 3D, IA...). Elle se vivra aussi dans les espaces de production et les mentalités. Les équipes du concepteur de matériels et vêtements de sport Salomon, habituées à capter les tendances et changements en approche de par leur culture marketing de BtoC, tentent depuis quelques années d'anticiper cette lame de fond en imaginant leur manière de concevoir, produire et distribuer demain. Delfingen, équipementier automobile mondial de rang 2, spécialisé dans les solutions de protection des réseaux embarqués et les tubes pour transfert de fluides, imprégné d'une culture BtoB, fait plutôt le pari du lab qui diffuse les nouvelles pratiques. Des cultures et donc des approches différentes, pour une même problématique.

Au-delà des effets buzz et projections futuristes, qu'est-ce qui est en train de réellement changer dans l'industrie ?

Frédéric Crétonin et Jean-Yves Couput (FC et JYC), responsables innovation chez Salomon : Auparavant la démarche industrielle consistait uniquement à générer un produit de qualité à bon prix. Désormais, elle a une vraie valeur émotionnelle en elle-même auprès des clients. Elle était auparavant une somme de processus en amont pour faire exister le produit, elle représente désormais plus que sa simple matérialisation physique. Elle caractérise plus l'entreprise et les valeurs auxquelles le client adhère. Ce n'est pas un détail et signifie que l'étape de production doit beaucoup plus être surveillée et mise en valeur.

Matthieu Bernicot (MB), responsable innovation chez Delfingen : Le 4.0 recouvre de multiples changements dans le domaine de la production, de la logistique, de l'humain... Notre grande question est justement de savoir par quel bout tirer la pelote, au bon moment ! Les outils en émergence ne manquent pas. Par exemple, nous réfléchissons à des jumeaux numériques pour constater les comportements des matières et des produits afin de limiter les investissements en R&D. Nous travaillons aussi sur la sécurisation des données qui permettra d'envisager des échanges et donc d'exploiter le plein potentiel du 4.0. L'aspect robotique nous intéresse. Des cobots (robots collaboratifs) simples d'utilisation et de programmation, sont le meilleur moyen d'y venir.

Qu'est-ce qui vous pousse aujourd'hui à questionner votre modèle industriel ?

FC et JYC : Un simple travail prospectif, réalisé il y a 10 ans. Nous avons es-sayé d'en tirer une photo d'avenir de l'Asie où beaucoup de nos produits sont fabriqués. Nos

prédictions? Augmentation du prix du pétrole, empreinte carbone conséquente, fluctuation des taux de changes... Autant de risques sur les-quels nous n'avions justement aucune prise! L'avantage de coût de main d'œuvre est voué à diminuer et disparaître, ce qui nous a conduits à réfléchir à notre modèle industriel dans le temps. En parallèle, le progrès technologique a mis en lumière de nouveaux process de fabrication permettant de passer en mode machine des actions autrefois dédiées à l'humain. Or, pour une machine située en Chine ou en Suisse, le rapport de coût n'est plus de 1 à 10 comme pour la main d'œuvre. Il est peut-être de 1 à 1,5 pour le prix des mètres carrés et la maintenance. Cette conjonction de changements amène à réfléchir à des unités de production automatisées et délocalisées qui abreuvent les marchés où elles sont implantées. Nous menons des expérimentations. Notre dispositif ME:sh permet de personnaliser sur place les chaussures, en bout de chaîne, grâce aux dernières technologies et à des moyens d'opérations simplifiées. C'est la perspective de réduire la distance, les externalités négatives de la supply chain, le temps de production et surtout notre réactivité (notion de time to market).

MB: Pendant longtemps, Delfingen a suivi dans le monde ses clients - les constructeurs et les grands câbleurs - par des créations et acquisitions d'usines aux machines simples et robustes. Ce modèle s'affaiblit avec l'exigence accrue d'innovation. La sophistication des systèmes embarqués renouvelle les spécifications. Les véhicules hybrides créent de nouveaux besoins. Il faudra des usines très efficaces et automatisées, qui requerront une montée en compétence des équipes et une analyse constante des données. On peut imaginer dans le futur des solutions industrielles tenant dans un container, transvasables et nécessitant un minimum d'intervention humaine. Le but? Réduire encore la distance avec nos clients, perfectionner la customisation, la rapidité, diminuer encore les dé-fauts... Cela signifie aussi un recours accru au numérique et au cloud, afin de toujours mieux croiser et analyser les données.

Les productions à l'autre bout du monde ont donc vocation à décroître?

FC et JYC: Tous les secteurs connaissent des cycles et l'industrie ne déroge pas à la règle. A chaque fois on pousse dans une direction, jusqu'à un extrême absurde, pour connaître un retour de balancier puis pour trouver un juste milieu. C'est ce qui s'est passé dans la distribution avec les marchés de notre enfance, puis la période des hypermarchés qui ont trouvé leurs limites, avant qu'on revienne à plus de proximité en boutique avec de meilleurs outils de communication. C'est une transformation perpétuelle, à chaque fois un nouveau cycle se met en place grâce aux technologies. Dans l'industrie, on est allé jusqu'au bout du modèle en termes de production de masse. Internet permet de reconecter les gens, avec les avantages et les inconvénients que cela implique. Ils sont donc mieux informés, plus sensibles à tout ce qui se passe, plus exigeants. Les crises surviennent plus vite et la réactivité est nécessaire.

MB: Cela va dans le sens de l'histoire. Les bâtiments d'usines nouveaux ou réaménagés devront être toujours plus flexibles pour produire au plus près des goûts évolutifs de la clientèle et permettre une véritable customisation. Les lignes vont changer du tout au tout. C'est aussi le cas dans le BtoB. Les clients veulent se différencier du voisin.

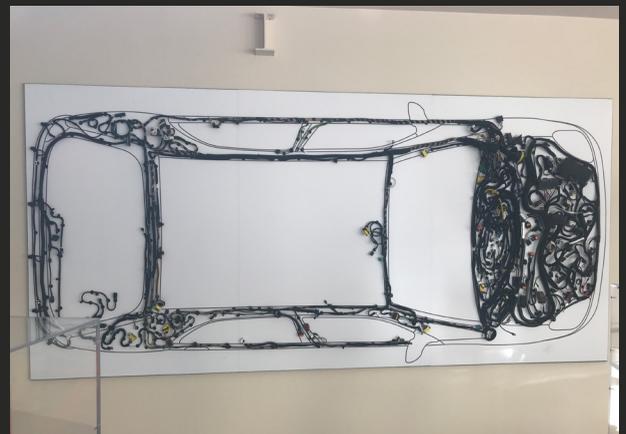
Comment vous préparez-vous à ces phénomènes?

FC et JYC: L'orientation de nos investissements évolue. Nous ne nous situons plus dans le schéma classique d'investissement lourd et fléché vers un outil industriel conséquent qui doit être rentabilisé. Nous privilégions les lignes incrémentales qui peuvent être améliorées par paliers. Nous avons de toute manière la chance de ne pas être verticalement intégrés car nous avons très tôt compris que notre valeur ajoutée ne résidait pas dans la maîtrise de l'outil industriel. Des fournisseurs industriels sont devenus de véritables partenaires.

MB: Nous ouvrons les salariés à ces nouveautés. Premièrement par la création d'une vitrine, d'une ligne de production à petite échelle qui permette de montrer en interne tout ce qu'on a toujours évoqué de l'industrie 4.0. Complètement connectée, elle nous permettra d'analyser les process et de les améliorer constamment. Deuxièmement par la mise en place d'un lab qui a plusieurs objectifs: pousser des technologies émergées ou émergentes, en électronique, en impression 3D... déjà utilisées dans le bureau d'études, faire de l'acculturation à plus grande échelle.

Pourquoi avoir plus besoin d'interagir avec des partenaires aujourd'hui?

FC et JYC: Nous avons basculé dans l'open innovation. Les fournisseurs-partenaires, sous-traitants... représentent un spectre d'idées. Le sourcing doit être le plus large possible. Les 30 dernières années où nous les sollicitons avec un cahier des charges très strict qui exigeait des chaussures à tel coût, tel niveau de qualité, à telle date, est bien révolu. Depuis deux ans, nous sommes totalement transparents sur



notre vision de long terme, nos ambitions, notre stratégie. Nous partageons avec eux nos connaissances de l'utilisateur afin de développer chez eux une sensibilité au marché. Aujourd'hui, leurs équipes R&D - on entend parler chez eux de brainstorming depuis 5 ans environ - apportent de la valeur à notre cahier des charges. Ils viennent dans nos locaux pour échanger.

MB : Delfingen, situé à Anteuil dans le Doubs, conserve une culture basée sur des schémas éprouvés que viennent bousculer les possibilités liées au 4.o. Nous devons toujours plus nous connecter au monde, pour trouver ceux qui ont les mêmes besoins que nous au même moment et qui ne font pas forcément partie de notre secteur. Nous avons besoin de ces échanges, pour nous évaluer et pour nous engager dans l'évolution 4.o. C'est dans cette optique que nous nous inscrivons

dans le projet TIGA du Nord Franche-Comté avec d'autres entreprises du territoire.

Cette ouverture n'est-elle pas synonyme de nouveaux risques pour vous ?

FC et JYC : Pas vraiment. Cette pratique nous amène à nous poser la bonne question, à savoir où se situe notre vraie valeur ajoutée ? Pour nous, tout se passe en amont et en aval, dans la compréhension fine et quasi - scientifique des usages et des pratiques, puis dans le relationnel avec les utilisateurs et la manière de commercialiser les produits. C'est là que réside notre savoir-faire, que nous créons de la valeur. Pour l'heure, ce sont nos partenaires chinois qui réalisent les investissements technologiques pour se mettre à la page.



MB: Nous avons évolué sur la question. Au début, nous ne voulions pas faire de lab et plutôt travailler par navettes avec l'université locale (Uthm) et son lieu totem, l'Innovation Crunch Lab. Mais cela aurait été en vase-clos sans intercon-nexion des systèmes. Nous serions restés sur nos réflexions, sans croisement avec d'autres avis. Nous avons donc réfléchi à une montée en puissance : le lab est la porte d'entrée pour ceux qui ont une idée et veulent monter un projet, puis par la suite l'Innovation Crunch Lab aide à aller plus loin dans l'entrepreneuriat. Et le lab sera connecté à d'autres lieux d'innovation.

Est-ce que l'état d'esprit et le profil des salariés requis sont différents de ceux recherchés hier ?

FC et JYC: Tout le monde est en transition à ce niveau. L'erreur est d'utiliser les possibilités qui nous sont offertes sur la base de références du passé. Par le numérique, nous disposons en fait d'une information illimitée et nous cherchons encore à en ingurgiter au maximum ! Or, le temps où on existait parce qu'on savait par rapport à l'autre qui ne savait pas, est révolu. Il faudra encore du temps pour changer de paradigme mais plus tard les talents les plus recherchés seront ceux qui manifesteront le plus d'agilité, qui seront à même de hiérarchiser l'information, d'aller la chercher en ligne, d'interagir, de solliciter ceux dont ils ont besoin, de travailler en équipe...

MB: Ce sont surtout les mentalités qui doivent évoluer vers plus de créativité. Le lab doit contribuer à faire sortir les gens de leur silo. Nous devons montrer à ceux qui n'ont pas



Echantillons provenant de différentes étapes du processus de production de chaussures sur mesure, fabriquées sur place.
© Salomon

forcément un background technique qu'ils peuvent représenter un réel apport sur un projet. Le design thinking nous aide beaucoup car il introduit une méthodologie. Parfois l'implication des salariés ne tient qu'à un fil. Nous avons acquis une grosse imprimante 3D trop techno qui n'a pas vraiment été utilisée. Puis nous en avons commandé une de taille modeste et d'utilisation simplifiée, en kit. Il y a eu émulation et le succès a été au rendez-vous. Six autres sont désormais en commande... Nous devons faciliter l'acculturation par le lab. L'apprentissage par le faire est fondamental. Les salariés cherchent les tutos et solutions sur Internet. Sur l'aspect formation, nous avons introduit une Delfingen Academy via laquelle les gens vont pouvoir monter en compétence en travaillant sur des jumeaux numériques, pour de la maintenance par exemple. Demain, les casques de réalité virtuelle permettront d'éviter leur déplacement.

Face à ce nouvel état d'esprit, les résistances au changement sont-elles palpables ?

FC et JYC : Certaines personnes ont toujours eu pour métier de matérialiser des choses. Elles restent très verticales dans leurs schémas de pensée et nous leur demandons soudain de « transversaliser » leur compétence. Cela exige de parler, d'être curieux, d'animer des discussions, de prêcher une parole. Ils n'ont pas forcément ces outils humains. Ces manques sont liés à notre cursus d'éducation, encore très individuel en France. Ces résistances au changement vont s'estomper avec le renouvellement des générations. Demain, les examens devraient être basés sur des présentations de projets de groupes qui bénéficieraient des compétences des uns et des autres. Les américains le pratiquent déjà. Nos cerveaux doivent s'assouplir pour l'industrie 4.0, faire preuve de plus de flexibilité. Nous avons évidemment besoin d'experts métiers, mais ouverts aux autres services, à l'utilisateur, à l'usage, conscients de s'inscrire dans un système.

MB : Le lab est ouvert à tous les collaborateurs mais ne fonctionne pas encore de manière optimale pour l'instant. Nous poussons une démarche d'intrapreneuriat qui se heurte aux habitudes mais aussi aux emplois du temps très chargés. Les dynamiques surviennent lentement. Nous apportons notre soutien total à ceux qui passent la porte mais les gens doivent décider d'eux-mêmes de consacrer du temps à un projet « en plus ».

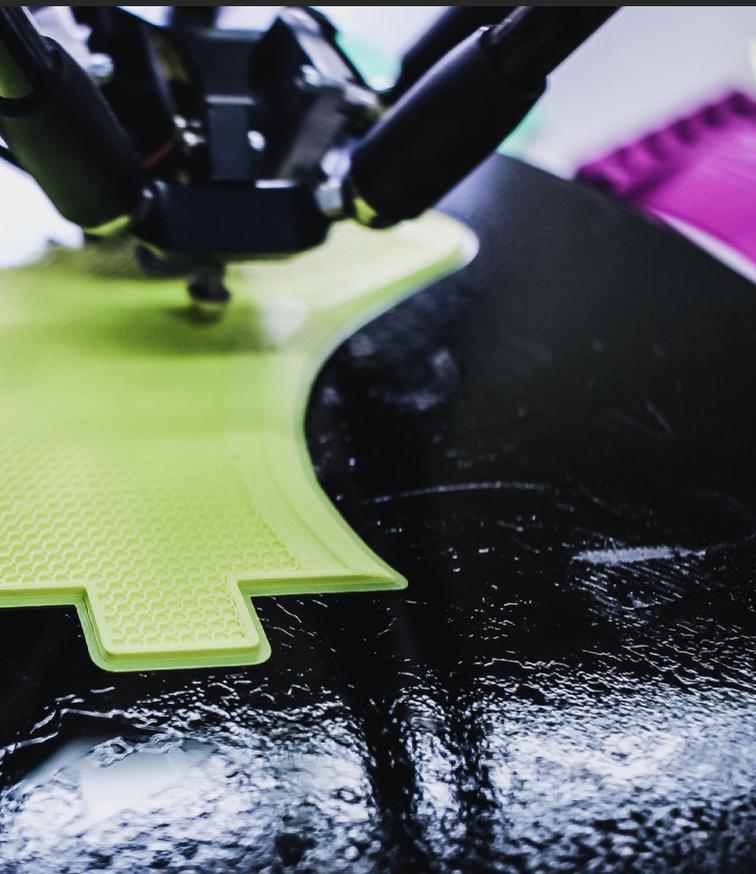
Comment les espaces peuvent-ils générer les fameuses interactions tant louées ?

FC et JYC : Le bureau fermé est en train de disparaître et dans l'absolu les gens devraient pouvoir changer d'espace à volonté. En revanche, nous nous sommes aperçus qu'il était important que des groupes travaillant sur un sujet commun disposent pour un temps d'un espace physique identifié. Les salles de réunions-projets sont souhaitables. Ces espaces physiques vivent, des documents sont accrochés au mur et les équipes s'approprient l'espace. Par exemple, nous



réunissons tous les mois un comité d'innovation, multi-fonctionnels et multi-métiers pour faire remonter les signaux faibles observés et les hypothèses formulées. Chaque service à son porte-parole. Et il y a les compétences métiers. Les référents captent dans leurs univers respectifs les nouveautés et pendant 2h les documents sont échangés et discutés. Nous chassons les sujets flottants dans ce genre d'espace où nous nous retrouvons. Les échanges sont aussi facilités sur les espaces virtuels. Nous en avons initié un pour agréger les énergies avec nos partenaires asiatiques : les gens y transmettent des informations et échangent. On évoque souvent le besoin de proximité, la nécessité de percevoir le langage verbal... mais ces traits culturels vont diminuer avec les nouvelles générations. Demain ce seront des hologrammes qui se réuniront...

MB : Dans quelques services, nous sommes passés en mode bureaux ouverts et libres pour faciliter les interconnexions et le mode projet par affinités. En revanche, comme beaucoup d'autres entreprises, nous devons résoudre la problématique du bruit dans l'open space. En effet ce modèle ne correspond pas forcément à des phases de concentration intense. Nous travaillons donc sur un projet d'envergure au niveau de notre siège social à Anteuil pour repenser les espaces, non plus en fonction des besoins individuels mais en fonction des usages. Un des objectifs est de développer la performance individuelle et collective. Les parcours



et les flux seront bien évidemment traités, en particulier pour permettre aux salariés d'interagir avec le lab en le positionnant sur des lieux de passage.

Distinguez-vous des erreurs classiques à éviter en matière de configuration spatiale ?

FC et JYC : Nous en avons commises. Il existe par exemple une confrontation traditionnelle entre designers et développeurs, certains se projettent quand d'autres cherchent à tuer les risques. Le tout est de parvenir à ce qu'ils s'écoulent et se challengent car leurs débats sont fertiles. Nous avons d'ailleurs besoin de traducteurs de langage, de gens qui ne sont pas des experts et qui peuvent comprendre les deux univers. Il y a quelques temps, nous nous sommes aperçus que ceux qui étaient chargés de l'exploration étaient entourés de murs dans leur dos et faisaient face à une quatrième paroi vitrée donnant directement sur... l'équipe exploitation. Autrement dit leur seul point de fuite était la vision de ceux qui cherchaient avant tout à éliminer les contraintes. Cela ne pouvait fonctionner, les explorateurs ne pouvaient se montrer créatifs. Nous avons réalisé notre erreur en regardant

« Les parcours et les flux seront traités pour permettre aux salariés d'interagir avec le lab en le positionnant sur des lieux de passage »

opérer le chef espagnol Elbulli, inventeur de la cuisine moléculaire, qui a séparé physiquement les activités exploitation / exploration et qui a acheté un autre lieu à Barcelone pour mener des expérimentations. Des hommes assurent tout de même la liaison et deux membres de l'équipe exploitation tiennent derrière un comptoir dans les cuisines du restaurant pour échanger avec les équipes.

MB : Le lab est provisoirement situé au-dessus du bureau d'études, ce qui en soi n'est pas optimal pour créer un pont entre les technologies du bureau d'études et les autres services. Nous devons exporter cette culture dans les autres départements et repenser l'espace va nous aider à y parvenir. Le lab a vocation à être lumineux et modulable, accessible et doté des services nécessaires. Il doit être positionné dans un flux global et même volontairement loin du plateau technique, pour inciter l'ensemble des collaborateurs à l'exploiter et à ne pas l'associer à un outil de R&D uniquement.

Quel est votre degré de collaboration avec le territoire ? (acteurs publics, académiques, entreprises voisines...)

FC et JYC : L'environnement extérieur est essentiel pour nous. Notre ancrage géographique à la montagne constitue notre ADN, permet de véhiculer une énergie et de fédérer des compétences locales. Le pôle de compétitivité Outdoor Sports Valley (OSV) d'Annecy draine des entreprises spécialisées qui s'installent dans les environs et profitent aussi de nos cadres qui souhaitent rejoindre des structures plus modestes. Nous offrons la possibilité à des membres de l'écosystème – pas des concurrents directs, évidemment – de venir apprendre ce que nous avons pu défricher et cherchons à profiter de leurs retours. Salomon est aussi une fierté pour les institutions locales. Nous essayons d'enrichir notre territoire, notre président s'efforce d'être un catalyseur du local. Par ailleurs, nous échangeons sur des nouvelles technologies, des process, des idées avec Petzl (matériel de montagne et de sécurité) situé près de Grenoble. Nos deux sociétés apprennent l'une de l'autre. Nous rêvons aussi d'ouvrir un campus privé, une école Salomon qui préparerait aux métiers de l'univers des sports outdoor, mais ce n'est pas encore d'actualité. L'université doit le faire et nous ne demandons qu'à jouer les rôles d'intervenants formateurs, conférenciers, fournisseurs de stages pour bénéficier d'un véritable creuset de talents.

MB : Notre ouverture sur le territoire passe par notre circuit de formation. Ceux qui soutiennent des idées se rendent à des séances « makers » à l'Innovation Crunch Lab à Belfort, où ils sont sensibilisés à l'impression 3D, la découpe laser, la programmation... Je n'ai pas encore rencontré les autres labs avec qui le Crunch collabore mais cela ne saurait tarder.

L'esthétique intérieure et extérieure à aborder

Toujours plus d'usines ouvrent leurs espaces de production au grand public. Certaines vont même jusqu'à y organiser un parcours pédagogique. Car ce concept d'industrie du futur sert aussi à réinventer l'image d'un secteur encore mal-aimé par la société. Il importe de faire savoir que des solutions techniques et digitales permettent désormais de réduire considérablement les pollutions et les nuisances générées par les activités industrielles. Les rejets et le bruit diminuent. Des véhicules propres sont mobilisés pour les flux logistiques. Les industriels, contraints par de nouvelles réglementations mais également conscients de l'enjeu environnemental, cherchent à réduire leur impact. Afficher ses valeurs et le renouveau de ses espaces de travail plus accueillants pour les salariés est devenu stratégique pour un secteur qui va souffrir de difficultés croissantes de recrutement. La quête de profils et compétences toujours plus pointus ne fait que commencer... L'usine de demain comporte donc aussi des espaces showrooms travaillés pour se prêter au jeu des portes ouvertes aux étudiants et au grand public. Mais ce ne sont pas seulement les coulisses de ces usines qui doivent être réfléchies pour redorer le blason. L'implantation en environnement plus urbain décrite précédemment induit forcément quelques obligations d'harmonie pour être toléré par les habitants à proximité. Tout l'enjeu consiste à réaliser une enveloppe bâti esthétique mais neutre, propice à l'évolution de la production industrielle voire à un changement d'activité. C'est le prix à payer pour favoriser une intégration non loin des cœurs urbains, à proximité des domiciles et lieux de loisirs. De quoi entrevoir l'avènement d'un nouveau système de production, beaucoup plus réfléchi sur les derniers maillons de la chaîne.





Patriarche.



Patriarcho.