

La Ville productive
Pour une ville artisanale et industrielle
Typologies

Enoncé Théorique de Master en Architecture
EPFL

Benjamin Irion

Janvier 2020

Professeur d'Enoncé: Jérôme Chenal

Directeur pédagogique: Jeffrey Huang

Maître EPFL: Christoph Holz

Table des matières

Avant-propos

Première Partie

1 Produire en ville, un enjeu de société	9
1.1 Constats sur la mondialisation, le départ des villes, et leur tertiarisation	9
1.2 Pour une société de créateurs	15
1.3 Numérique et production urbaine	23
2 Industrie en ville et architecture	35
2.1 L'architecture industrielle au cœur de l'innovation	35
2.2 Les défis de l'architecture industrielle et urbaine	43
3 Bénéfices pour l'industrie	55
3.1 La ville, lieu d'innovation et de productivité	55
3.2 Infrastructures et transport	60

Seconde Partie

A Réhabilitation d'anciennes friches industrielles: les Ateliers de Renens	69
1 Friches industrielles en Suisse	70
2 Histoire du site du Closel	70
3 Études de cas	72
3.1 <i>fab lab</i>	72
3.2 Horlogers	74
3.3 La Nébuleuse	76
4. Conclusions	78
B L'enclave: Novartis Campus, Bâle: une ville dans la ville?	81
1 Un type: l'enclave et le fantasme de la tabula rasa industrielle	83
2 Novartis, un géant pharmaceutique	85
3 Entre ville et pôle urbain: un environnement contrôlé	86
4 Conclusions	89
C La tour industrielle: Swissmill à Zürich	93
1 Une usine verticale et urbaine	95
2 L'industrie comme symbole	97
3 Conclusions: l'extension verticale comme solution?	98
D Des ateliers dispersés: les ateliers de cycles lausannois	103
1 Économie circulaire et la réparation de biens	105
2 Études de cas	108
3 Analyse et conclusions	112

E Un hôtel industriel: l'Atelier, à Plan-les-Ouates	117
1 zones industrielles: développement de Plan-Les-Ouates	119
2 Un hôtel industriel	119
3 L'industrie comme première étape d'une extension urbaine, l'écoquartier des Cherpines	122
4 Conclusions	123
Conclusions	127

Avant-propos

En début d'année 2019, l'architecte Mario Botta exposait au journal Le Temps les motifs de son soutien à l'initiative populaire « Stopper le mitage ».¹ Il y faisait l'éloge des villes, comme « conquêtes de l'humanité », comme lieux de mémoire et d'identité. Il les opposait à de tristes périphéries, « non-villes » s'étendant de manière diffuse.

L'exil de la production de nos biens hors des villes explique en partie cet étalement urbain. L'industrie, reléguée en périphérie, le long d'axes routiers, étend les agglomérations, et génère autour d'elle la construction d'habitations, au détriment de terres cultivables.

La tertiarisation des villes des pays développés menace la diversité des centres d'agglomérations. Cette disparité territoriale des compétences s'explique aussi par les contraintes d'une production en ville, que sont le manque d'espace, le prix du foncier, l'impraticabilité et la densité propres à l'espace urbain.

Pourquoi préserver, et introduire, de l'industrie et de l'artisanat au cœur des villes?

Comment la ville et son architecture peuvent-ils permettre ce développement?

Dans une première partie, nous nous intéresserons aux avantages d'une implantation urbaine de l'industrie.

En termes d'espaces et de visibilité, l'industrie et l'artisanat ne tiennent qu'une part réduite dans nos agglomérations. Nous vivons dans une économie mondialisée, dans laquelle un territoire ne dépend pas de ce qu'il produit, mais importe en grande partie ce qu'il consomme. La migration d'entreprises hors des agglomérations, pour y trouver de l'espace, à proximité d'axes routiers, contribue à cette scission. La mutation de nos sociétés occidentales vers une économie tertiarisée s'illustre particulièrement en ville.

S'emparer de la production nécessite une mobilisation et un désir populaires. Nous aborderons l'influence sur une société d'une visibilité accrue de la production urbaine.

Nous questionnerons le rôle de la révolution numérique dans l'émergence d'une industrie contemporaine et urbaine.

L'architecture et l'industrie se sont, historiquement, réciproquement influencées. Concevoir des villes de manière intelligente relève du défi pour les urbanistes et architectes. Y introduire des espaces propices à la manufacture l'est

d'autant plus.

Enfin, nous traiterons des avantages, pour l'industrie, à s'implanter en ville. D'une part d'un point de vue humain, et des compétences que la ville concentre. D'autre part dans les infrastructures qu'elle possède ou pourrait posséder à l'avenir.

Dans un second temps, nous observerons cinq typologies urbaines différentes, cinq manières de développer la manufacture dans des agglomérations suisses. Ces exemples n'ont pas pour ambition d'exposer l'exhaustivité des configurations spatiales possibles pour l'industrie. Mais propose, à travers quelques cas d'études, d'appréhender les ressorts et les obstacles à son implantation en ville.

Les exemples choisis se trouvant en Suisse, nous prendrons comme définition de la ville celle de l'Office fédéral de la statistique. Lorsque nous évoquons la ville dans cet énoncé, nous parlons, dans le cas suisse, plus précisément des « communes urbaines d'une grande agglomération ». Ces dernières se caractérisent par l'importance et la densité d'habitants, d'emplois et de nuitées qu'elles offrent².

Nous emploierons le terme d' « industrie » plus généralement pour décrire les activités du secteur secondaire, tel que défini par Jean Fourastié au début du vingtième siècle. Il consiste en l'ensemble des activités consistant en une transformation plus ou moins élaborée des matières premières.

¹ Roulet, Y. (2019, janvier 25). Mario Botta : «Dire stop au mitage, c'est dire oui à la ville». *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/suisse/mario-botta-dire-stop-mitage-cest-dire-oui-ville>

² statistique, O. fédéral de la. (2014, décembre 18). 5,9 millions de personnes vivent dans les agglomérations—Nouvelle définition statistique des agglomérations et des villes 2012 | Communiqué de presse. Office fédéral de la statistique. /content/bfs/fr/home/statistiken/querschnittsthemen/raeumliche-analysen.assetdetail.38622.html

1.1 Constats sur la mondialisation, le départ des villes, et leur tertiarisation

La production de nos biens se fait désormais loin de nos yeux. D'une part car une grande partie de ce que nous consommons est produite à l'étranger. D'autre part parce que les villes et les espaces que nous pratiquons quotidiennement ne laissent qu'une part réduite à la fabrication. La tertiarisation de l'économie, et l'accaparement de locaux pour le commerce, plus rentables, ont eu raison des artisans en ville.

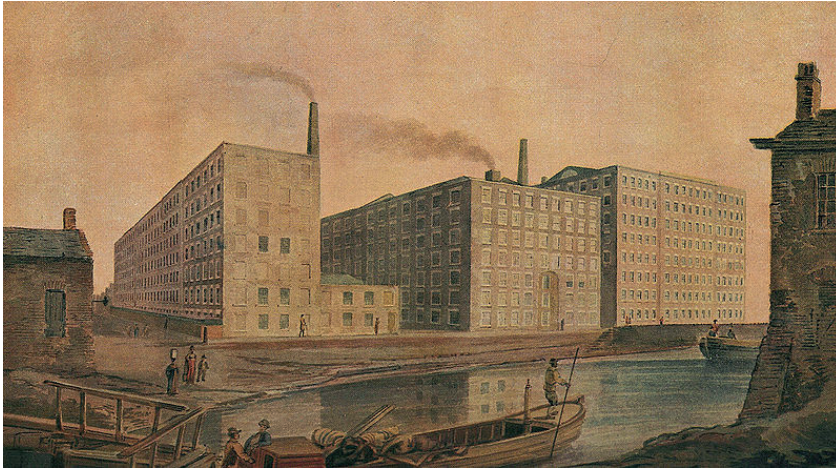
UN PASSE INDUSTRIEL

Si l'Europe industrielle a tourné la page, grâce au progrès social, d'une classe ouvrière exploitée, n'oublions pas que la majorité des biens que nous acquérons sont produits dans des conditions exécrables, à quelques milliers de kilomètres.

Dans la première moitié du dix-neuvième siècle, Manchester s'impose comme la capitale de la première Révolution Industrielle. Une ville nouvelle a émergé autour de l'industrie textile, devenant « Cottonopolis ». Son but est de rassembler les matières premières et de fabriquer, assembler puis distribuer les biens manufacturés. Le développement de machines plus efficaces a entraîné la construction de bâtiments pour les accueillir. Cela a ancré la compétitivité et l'attractivité de Manchester, pour composer un nouveau paysage urbain.¹ (Knox, 2014). Le territoire s'organise autour de telles villes industrielles pour nourrir une production hors d'atteinte par de simples artisans. Le train arrive en 1830 à Manchester, amenant de la nourriture pour ses ouvriers, du charbon pour alimenter ses usines - désormais placées près de l'eau, pour alimenter la machine à vapeur - ainsi que les matières premières, issues de la production coloniale. Les conditions de travail y sont terribles, la durée hebdomadaire de travail y est de 69h, pour les hommes, les femmes et les enfants.² (Engels, 1845). On y observe le développement de bidonvilles en pleine ville, tandis que plus riches déménagent en périphérie. Les logements des marchands sont délaissés pour être convertis en entrepôts. Les « *workshop houses* », dans lesquelles plusieurs familles vivaient sous un atelier situé en attique, et qui auparavant accueillaient des artisans qualifiés, accueillent des ouvriers entassés.

Si la ville de Manchester du milieu du dix-neuvième siècle constitue le premier exemple extrême de ce que peut engendrer l'industrialisation, la production rationnelle et les profits qu'elle engendre ont, à l'ère Moderne, primé sur les conditions de vie des ouvriers. Cela se reflète d'ailleurs dans

son architecture fonctionnaliste, répétitive et indifférenciée.



McConnel & Kennedy Mills, des filatures de coton à Manchester, vers 1820

Si la mondialisation n'est pas nouvelle, son extension incroyable depuis le milieu du XX^{ème} siècle n'est pas sans conséquences sociales et environnementales.

L'usine mondialisée se définit par de gros volumes, une production rapide pour répondre à la demande, et un bas coût.

Dans des pays émergents, comme le Mexique, l'Inde, ou la Chine, des entreprises ont eu l'avantage de créer des emplois. Elles furent acceptées les bras ouverts, avec des zones de libre-échange, par exemple en Chine (à Shenzhen, Zhuhai,...) dès 1979. Ces zones spéciales suivent le principe du « une fois construit, les entreprises viendront ». Les gouvernements locaux pensent qu'en faisant venir des entreprises, cela fera émerger une classe moyenne. Toutefois, les multinationales ne paient de taxe ni sur l'équipement, ni sur les matériaux bruts, ni sur le produit, et profitent des faibles taxes locales. De plus, elles investissent peu dans l'économie locale, et ne créent que peu de transferts technologiques qui apporteraient des compétences aux communautés locales.

Cela est cependant à nuancer, puisque, comme nous l'aborderons plus tard, la délocalisation donne lieu à des transferts de technologie. Des compétences sont transmises, et des infrastructures bâties, déclassant parfois - dans le cas des infrastructures portuaires par exemple-, les infrastructures des pays développés³.

MONDIALISATION

La logistique du transport de ces marchandises délocalisées devient d'ailleurs une industrie à part entière. Ainsi, parmi les dix plus grands ports de port-containers, les huit premiers sont chinois. Rotterdam, premier port européen, n'arrive qu'en onzième position.

Ces zones économiques spéciales se traduisent par la création d'immenses zones industrielles autonomes, avec des locaux « clé en main ». Le gouvernement local promet une « tabula rasa » industrielle. L'urbanisme n'est qu'infrastructurel, formant des « hétérotopies industrielles » (Rappaport, 2015, p.263). Ce sont des villes en elles-mêmes, avec logement, services, espaces de production, qui concentrent à la fois incitations fiscales et main d'oeuvre à bas coût. Beaucoup d'ouvriers travaillent dans des « sweatshops »⁴ particulièrement dans l'industrie textile. Ces derniers portent ce nom pour les tâches répétitives - pour un salaire dérisoire - qu'ils hébergent.

Un « sweatshop »



Le phénomène fait naître un urbanisme spectaculaire et nouveau. Des *maquiladoras* mexicaines à Foxconn, des *kombinat* japonais à la zone de démarcation coréenne, ces zones industrielles sont devenues des lieux de production, au prix d'un déracinement et d'une précarisation de leur situation. En effet, en ne travaillant qu'en un secteur, ces usines sont sujettes aux variations de la demande de tel ou tel produit. Cette spécialisation extrême semble parfois dérisoire, à en voir des villes telles que « Socks City », « Tie Town », « Sweaters Town » dans la province du Zhejiang. (Rappaport, 2015, p.171).

En 1990, des millions de travailleurs chinois perdent leur emploi suite à la fermeture d'usines détenues par l'Etat, du fait d'une spécialisation trop grande. Ils sont d'autant plus précarisés qu'ils sont considérés comme temporaires: un permis de séjour (ou *hukou*) leur est délivré. Depuis 2009, ces règles ont été assouplies, mais de grandes difficultés, notamment pour se loger, subsistent.

La mondialisation et sa demande en main d'oeuvre est aussi l'occasion d'un exode rural considérable, qualifié de « plus grande migration de l'histoire » par Richard Florida⁵ (Florida, 2016, p.174). On observe également la formation d'immenses bidonvilles. Le nécessaire développement de réseaux commerciaux, et l'incapacité d'une région à subvenir aux besoins alimentaires d'un tel afflux d'ouvriers et de leurs familles, ont brisé la connexion historique entre la ville, son agriculture et ses artisanats locaux (Florida, 2016). Jusqu'à la seconde moitié du vingtième siècle et la mondialisation, les villes avaient des marchés et consommaient la nourriture locale en majorité. Ainsi, si la ville ne dépend plus de son développement agricole proche, elle peut importer de la nourriture et nourrir à bas prix ses nouveaux occupants. Il en va de même pour l'industrie: la mondialisation a brisé le lien entre les villes et le développement localisé d'industrie manufacturière. Auparavant, les villes possédaient tout un éventail de production locale: la fabrication de briques, la production de bois, l'industrie agroalimentaire et les abattoirs, etc. Pour nourrir, loger, habiller ses habitants. Aujourd'hui, tout cela peut être importé à bas prix, de régions qui concentrent ces activités.

Ainsi, la délocalisation et la mondialisation n'entraînent pas seulement un déplacement des usines et de la main d'oeuvre des pays riches vers les plus pauvres. Elles sont aussi responsables d'une dépendance de ces nouveaux espaces de production au marché mondial. A la manière des ouvriers mancuniens, ils ont perdu le lien avec le territoire et la production locale.

Le travailleur, l'ouvrier, a été déplacé, délocalisé tel une marchandise, dans des pays comme la Chine ou le Bangladesh. Cela permet de se soustraire à toute sécurité sociale, de balayer la question du logement, de l'éducation.⁶ (Rappaport, 2015). De plus, la possibilité de délocaliser le travail contribue à fragiliser la classe ouvrière des pays développés, rendant le travailleur manuel plus précaire.

Ce qui est gagné financièrement lors de la délocalisation est payé socialement par les populations locales. La légèreté des normes environnementales et la nécessité d'approvisionner à court terme des grandes zones

industrielles ont un impact important sur l'environnement.

Ajoutons que la production mondialisée ne fait pas qu'éloigner le consommateur du lieu de fabrication des objets qu'il consomme. L'entreprise elle-même très souvent sous-traite sa production à des usines. Plusieurs marques produisent souvent dans la même usine. L'on y observe, preuve de la perte de contrôle des entreprises sur leur production et leurs savoirs, la naissance de marchés noirs parallèles aux usines, où des produits sont copiés.

Ces usines n'ont pas besoin d'une image, elles ne sont liées que par des rapports commerciaux à la maison mère. Elles sont un anti-spectacle, des usines à « l'état brut ». En délocalisant, une entreprise va souvent ne plus être maître ni de ses travailleurs, ni de son architecture, ou de son contrôle de qualité. L'un des exemples les plus frappants de cette déconnexion est celui de l'entreprise *Alibaba*. Celle-ci met en relation des fabricants avec les consommateurs. On peut virtuellement tout acheter sur le site internet de l'entreprise⁷. *Alibaba* organise le transport, le paiement, fait un contrôle de la qualité. Une société n'a même pas à visiter l'usine, pour manufacturer un produit. Le travailleur est là encore bien loin de la vue. Malgré la facilité du système, ce n'est pas sans inconvénients: le contrôle-qualité, par exemple, se révèle souvent peu efficace.



DEPART DES VILLES

Quand l'énergie hydraulique a été remplacée par l'électricité, lors de la première révolution industrielle, le besoin d'être près d'une source naturelle d'énergie a diminué, rendant la production possible sur tout le territoire. (Rappaport, 2015)

Après la seconde guerre mondiale, l'agrandissement des autoroutes, la banalisation du transport par camions et la standardisation du transport par les containers -inventés

en 1956-, ont largement dispersé la production industrielle. Avec la Troisième Révolution industrielle, l'emploi est devenu flexible, plus malléable. La production s'est déplacée depuis des usines verticales et urbaines vers des zones industrielles périphériques, voire souvent d'autres pays, comme évoqué précédemment.

Les raisons de s'établir en un lieu pour une entreprise manufacturière sont multiples. Ce lieu est souvent proche du lieu de vie du fondateur. Ce peut être le lieu historique d'un échange, d'une certaine production, ou concentrer la compétence particulière d'une main d'oeuvre. On peut évoquer les ressources locales, voire le climat, comme facteurs d'implantation en un lieu. Mais aujourd'hui, la flexibilité, et la possibilité de s'établir et de produire en plein d'endroits différents, ont changé la donne.

1.2 Pour une société de créateurs

Différents facteurs participent à l'éloignement non seulement physique, mais aussi social de la production. Cet éloignement de l'industrie va de pair avec une consommation au coeur de la ville. Si la ville a, depuis son origine, été le lieu du marché, du commerce, de l'échange⁸ (Jacobs, 1969), l'on y observe, depuis la seconde moitié du XXème siècle, une déconnexion entre ce qui y est vendu et les lieux de production ou transformation.

DES VILLES
RESIDENTIELLES,
COMMERCIALES,
TERTIARISÉES

Si, dans les villes européennes, l'artisan est relativement peu présent, c'est en partie car il a laissé la place à des activités de commerce et de services.

Guy Debord évoque un spectacle de marchandises qui a lieu dans nos sociétés, qui conduirait à l'aliénation de la société de consommation⁹.

Elle est le lieu d'un « enfer de boutiques », comme Philippe Muray qualifie nos rues occidentales. Selon lui, l'homo festivus, le protagoniste humoristique et caricatural de nos sociétés, s'épanouit dans des rues toutes vouées aux loisirs. Les politiques et urbanistes n'auraient pour but que de rendre la ville festive, piétonne, sous prétexte de « reconquêtes » d'un esprit de village qui se serait perdu.¹⁰ Mais quel loisir plus important que celui de consommer? Il donne d'ailleurs lieu à un sens de communauté, si l'on en voit les événements tels que « *black friday* », et à des comportements groupés -voire grégaires-, autour d'événements commerciaux.

*Les rues de nos centre-villes
sont largement centrées sur
le commerce.*



On assiste aussi à une tertiarisation de la ville, qui tend à se limiter à offrir des services à ses habitants. Une ville comme Genève comptait par exemple, en 2012, 91% d'entreprises du secteur tertiaire¹¹. L'horlogerie et l'arrivée de la biotechnologie font office de trompe-l'oeil d'une ville largement tertiarisée autour du secteur bancaire. La mixité et le dynamisme, constamment recherchées en ville, peuvent se faire au travers d'activités culturelles, sportives, nocturnes, etc. Les villes veulent également ménager leurs habitants des nuisances que de telles activités pourraient générer, particulièrement autour de la vie nocturne¹². Mais pourquoi ne pas envisager l'industrie comme un vecteur de mixité?

La contribution d'un travailleur n'a pas vocation à être une valeur basée uniquement sur son travail, mais peut devenir une représentation de la culture, faire partie d'une éthique, d'une prise de conscience qui mettrait à l'honneur la manière de produire des biens, et leur provenance.

Le philosophe tchèque Vilém Flusser propose une analyse anthropologique et historique d'après l'observation de ce que l'homme crée à un moment de l'Histoire: l'homme en tant qu'*homo faber*¹³ (Flusser, 1993). L'*homo faber*, ou « homme constructeur », désigne, chez Bergson, l'homme maître de la technique, appliquant son intelligence à la « fabrication »¹⁴ (Larousse en ligne, 2019).

Il prône l'observation des usines pour comprendre notre société et notre histoire. Les usines fabriquent aussi des hommes. Les outils, depuis la hache, modifient la manière d'exister de l'Homme. Ces outils, éminemment culturel, et d'abord manuels, sont devenus des machines, puis des robots, au fil des trois révolutions industrielles. Ils aliènent et emprisonnent selon lui l'Homme dans une culture, particulièrement lorsqu'ils deviennent machines. D'un travailleur manuel, qui remplace un outil par un autre, nous avons inventé des machines - la constante - et dont l'Homme devint la variable: lorsque l'ouvrier est malade ou vieillit, il est remplacé par un autre sous la conduite du propriétaire de la machine. Pour Flusser, « la seconde révolution industrielle a poussé l'Homme hors de sa culture, quand la première révolution le sortait de la nature. A ce titre l'usine de machines peut être vue comme une maison de fous. » (Flusser, 1993).

VOIR LA PRODUCTION

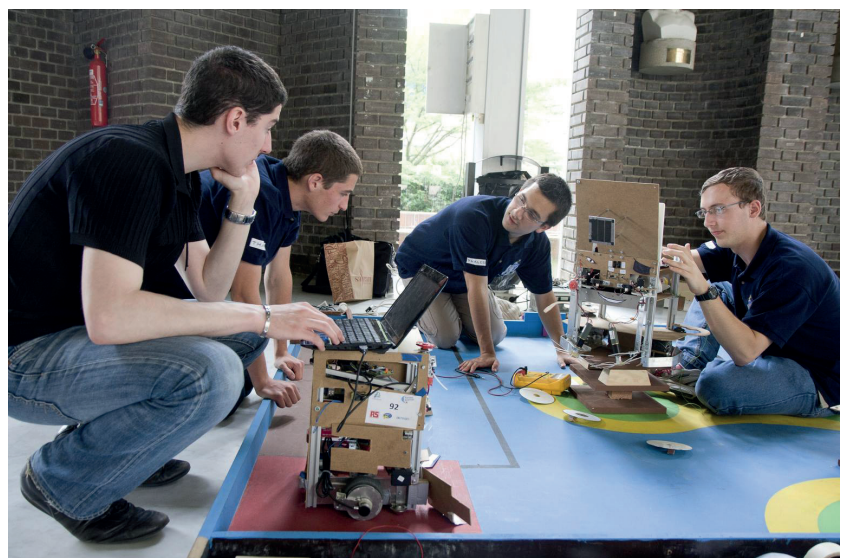
Charlie Chaplin dans *Les Temps Modernes*, 1936



Enfin les robots ajoutent à la machine un aspect neuro-physique, biologique. Il prédit la fin de ces « maisons de fous » (l'usine moderne), et l'avènement d'usines où le potentiel créatif de l'*homo faber* peut se réaliser. Quand la machine est au centre de l'usine, car plus importante que les hommes, l'homme est subordonné à une architecture de machines. Ces machines et ces usines s'organisent en réseau, des chaînes de production aux zones industrielles, dont les hommes ne sont que les acteurs secondaires.

En revanche, l'avènement des robots implique pour Flusser que l'on apprenne à les manipuler. D'un apprentissage empirique des outils, les machines automatisées nécessitent un apprentissage plus théorique. Cela justifie le besoin d'une éducation universelle, de la réparation à la fabrication de ces dernières.

Il prédit ainsi que les usines du futur ressembleront à des écoles: où les hommes apprennent comment les robots fonctionnent, pour que lesdits robots soulagent l'homme des tâches qui transforment la nature en culture.



Les hommes apprendraient aussi à travers les robots, et l'on devrait penser l'usine du futur plutôt en termes de laboratoires scientifiques, en académies des arts, en bibliothèques.

La proximité d'artisans et industries permet d'ancrer l'idée même de production urbaine dans l'imaginaire collectif. Au-delà du lien visuel que le public de consommateurs peut avoir avec la production et ses espaces, cela peut entraîner de la fierté, et susciter des vocations. Il ne s'agit plus de montrer un homme avili, asservi, mais de montrer un homme qui entreprend, et qui participe au spectacle de la ville. Il est possible de remplacer le « spectacle des marchandises » et de leur consommation par le spectacle de leur production. Dans l'espoir de susciter un intérêt pour l'artisanat aussi par une présence visible dans la ville.

Ce lien est parfois exploité vers des dérives. Il participe à un aspect marketing important, allant dans certains cas jusqu'au « parc d'attraction ».



La Maison Cailler, en Gruyère, propose des visites de son site. Visiter l'usine devient une attraction.

Un autre exemple est celui de la boutique Normal, à New York, qui fabrique l'embout des écouteurs audio à la demande. L'idée de voir la production est originale, et marque une nouvelle manière de produire à l'aide d'imprimantes 3D. Mais la dimension marketing est importante, puisque seul l'embout final est fait sur place après un *scan* de l'oreille.

Plus proche de nous, on peut évoquer le cas de l'entreprise de mobilier Vitra et de son campus à Weil am Rhein, en périphérie de Bâle. Dans cette région auparavant dévolue à l'industrie textile, entre la Suisse, l'Allemagne et longeant le Rhin, il bénéficie de la proximité de la ville. Comme le site de Novartis évoqué ci-après, la marque utilise son campus comme un outil de promotion, autour d'un espace de production. Là aussi, comme à Novartis Campus, des architectes réputés ont été mandatés: Nicholas Grimshaw (1981), Frank Gehry (1989), Zaha Hadid (1993), Tadao Ando (1993), jusqu'à Sanaa en 2009 et Herzog

La boutique Normal, à Manhattan

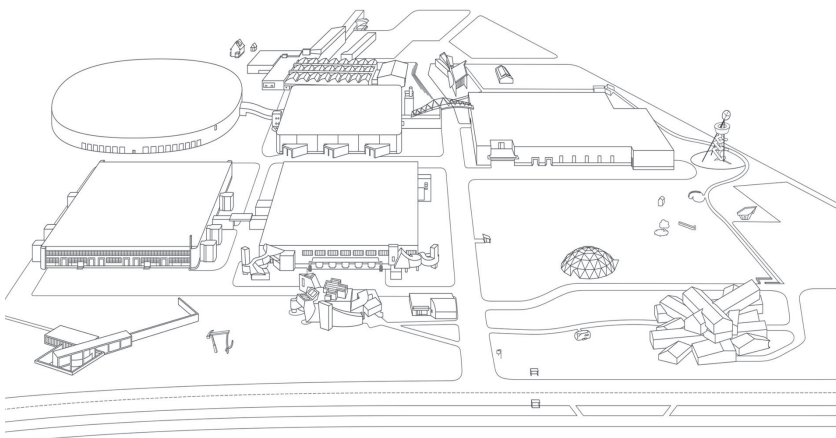


et de Meuron en 2010. Vitra évoque l'idée en 1994, lors d'un atelier, que l'industrie ne doit plus être vue comme un mal nécessaire, mais doit enrichir la vie culturelle urbaine (Rappaport, 2015). Des ateliers de fabrication, ouverts au public, ont régulièrement lieu au sein du campus¹⁵.

Il existe par ailleurs une fascination pour la manière dont nos biens sont produits. Cet intérêt collectif se retrouve dans l'exposition de machines dans nos musées, qui dénote d'un « attachement pour le réel, le solide le viscéral, teinté de nostalgie » (Rappaport, 2015, p. 342). Les vidéos sur internet sur la fabrication d'objets entraînent régulièrement des millions de vues. De la fabrication des ballons de basket¹⁶ à celle des chewing-gums¹⁷, les machines et leur fonctionnement sont capables d'intéresser le public.

Enfin, produire en ville amène des employés et ouvriers en ville. Au-delà de la mixité sociale et des horaires décalés que ces derniers introduisent, et de la diversité d'actions qui animent la ville, les interactions, les contacts de ces travailleurs avec les autres rendent l'activité artisanale et industrielle visible.

Le campus Vitra de Weil am Rhein



Comment un nouvel urbanisme industriel peut-il émerger, autour de produits fabriqués localement, à petite échelle, dans des espaces propres, fournissant à la fois des emplois qualifiés et ouvriers? Dans leur projet de *Communitas* et le livre éponyme paru en 1947, les frères Goodman réfléchissent à la manière de rapprocher l'usine de l'habitat. Ils y dénoncent le fait de produire en dehors de la ville, car « déplacer des hommes est toujours plus cher que transporter des matériaux ». Leur théorie combine trois principes: la réduction de la frontière entre production et consommation, l'idée de regrouper des artisans et industries ensemble, et enfin d'amener des fermes dans la ville. Le premier principe se traduit par de petits magasins qui produisent, impliquent plus les travailleurs, par petites équipes, avec une bonne connaissance du produit fini. Ils proposent aussi le regroupement des travailleurs autour d'une même production, afin de mutualiser moyens et compétences. Enfin, ils font une distinction nette avec l'industrie à fortes nuisances, qu'ils éloignent de la ville, au-delà de la production agricole. Leur proposition utopique incarnait un idéal de liberté, de responsabilité individuelle, d'estime de soi et de son travail.¹⁸ (Goodman, 1990)

ARTISANS ET PETITES INDUSTRIES

Une production limitée, artisanale, peut répondre à une demande des consommateurs de pays développés, en particulier des consommateurs urbains. Des préoccupations, qu'elles soient écologiques, sanitaires, éthiques, incitent les consommateurs à reconsidérer leur manière d'acheter. Comme évoqué précédemment, l'industrie étant souvent loin de nos yeux, la prise de conscience de l'opacité de la production fait souvent suite à des scandales médiatisés. Des crises sanitaires (Crise de la « vache folle »; grippe aviaire) ou des scandales sur les conditions des ouvriers (effondrement du Rana Plaza¹⁹; « Foxconn Gate »), s'ils n'entraînent pas de changement profond sur les méthodes de production, sont source d'inquiétude.

MOUVEMENTS DE SOCIÉTÉ



L'effondrement du Rana Plaza, en 2013, entraîne le décès de 1'127 ouvriers.

Aussi des mouvements tels que « *slow food* », « locavorisme » ou « *slow fashion* » émergent, visant à mettre en valeur des traditions locales et des « modes de fabrication propres »²⁰. Ils promeuvent un modèle dans lequel l'entreprise est impliquée dans la production, forme ses travailleurs. Cette nourriture ou ces vêtements coûtent certes plus cher, mais sont plus durables, souvent de meilleure qualité, et permettent des économies de transport. L'aspect marketing est là encore présent, car le produit, en appartenant à un terroir, acquiert une valeur. La Suisse en est un bon exemple, des couteaux aux montres, en passant par l'industrie du chocolat. Cette dimension n'est pas méconnue des autorités et des producteurs, en imposant des normes telles que « Swiss Made » à l'horlogerie.²¹

On peut noter que l'artisanat local constitue un attrait lors de nos voyages touristiques²². L'authenticité d'une production locale, et sa visibilité, donnent une valeur ajoutée aux produits vendus aux touristes.

On remarque que les économies les plus puissantes sont celles dont le travail est le plus morcelé, dont les entreprises sont les plus petites (Rappaport, 2015) . En Suisse, 99% des entreprises comptent moins de 250 employés. Si le secteur secondaire est celui qui compte la part la moins importante de microentreprises (98,3% pour le secteur primaire, 90.6% pour le secteur tertiaire), elle s'élève tout de même à 80%. Seules 3,6% des entreprises du secteur secondaire comptent plus de 50 employés²³. Si, par manque d'espace, bon nombre d'industries ne rentreront pas dans au centre des villes, le mouvement vers une industrie plus verte, vers plus de personnalisation et de numérique laisse libre cours à bon nombre de ces microentreprises de s'emparer de l'espace urbain, à condition de leur ménager les espaces propices à leur développement.

La culture d'une fabrication ubiquitaire peut coexister avec la vie urbaine, rentrer dans le jeu de l'offre et de la demande, et participer à la santé économique d'une ville.

Différentes typologies sont possibles pour le regroupement d'artisans ou de petites industries. Dans la seconde partie de l'énoncé, nous aborderons le cas des friches et bâtiments industriels reconvertis, dans le cas des Ateliers de Renens. Ces derniers illustrent un regroupement de petites industries et *startups* pour mutualiser leurs moyens. Enfin, les ateliers de vélos, dispersés dans la ville de Lausanne, illustreront une typologie urbaine plus dispersée, se rapprochant d'une constellation.



GEA Waldviertler est une entreprise de textile autrichienne, implantée dans la petite ville de Schrems. Elle possède une sorte de « mini-campus », au sein duquel 250 travailleurs fabriquent 400 chaussures par jour. Des visiteurs assistent à des ateliers autour de la fabrication textile. Les tâches manuelles et semi-manuelles sont nombreuses, et font revivre l'artisanat local.

1.3 Numérique et production en ville

UNE MENACE?

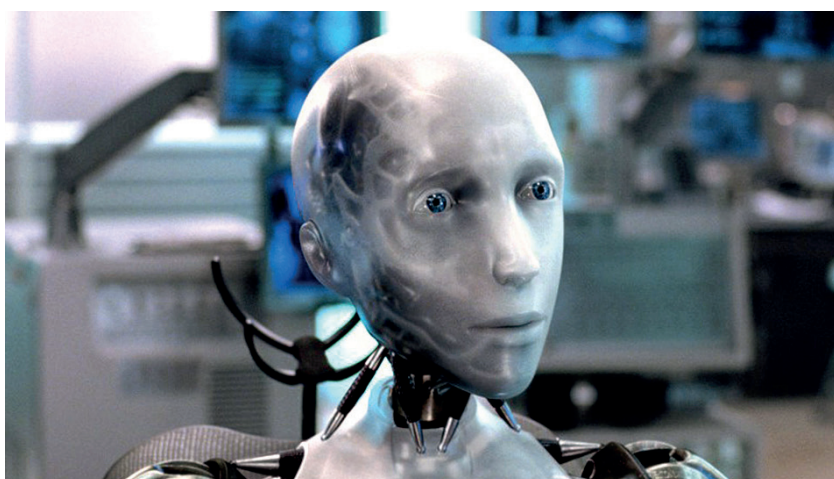
Dans un article paru dans la revue du CNRS « Carnets de science »²⁵, Charline Zeitoun pose la question d'une généralisation du remplacement des tâches humaines par les progrès du numérique. Selon certaines études, cela concernerait, en France, près d'un emploi sur deux dans les dix ou vingt prochaines années. D'autres penchent vers seulement un dixième en prenant en compte de l'adaptabilité de chaque emploi.

Les machines mécaniques menaçaient principalement des emplois non qualifiés. Mais c'est désormais davantage le caractère routinier d'une tâche qui devient automatisable. Un jardinier ou plombier « tirent ainsi leur épingle du jeu, en partie grâce à la souplesse de leurs gestes et à leur facilité de déplacement, bien loin de celles des robots » (Zeitoun, 2015).

Ce caractère routinier va devenir de moins en moins pertinent, dès lors que les robots apprennent des mouvements grâce à l'intelligence artificielle. Les « cols blancs », comptables, banquiers, sont déjà menacés par des logiciels « conseillers ». La recherche en biologie s'est par exemple automatisée, et certaines créations graphiques sont réalisées par des machines. La force de travail est d'autant plus vulnérable aux nouvelles technologies qu'elle est passée d'une force de travail musculaire, à une force « nerveuse », cognitive, nous sommes passés de « la main d'oeuvre au cerveau d'oeuvre »²⁶ (Stiegler, 2018).

Le potentiel de remplacement devient extrêmement important dès lors que l'on ne limite pas les robots à nous imiter, mais que nous repensons nos espaces pour laisser le champ libre aux robots et à l'automatisation. A la manière d'un lave-vaisselle, qui ne copie pas le mouvement de plongeur, et ne tente aucune humanisation: des logiques spatiale et temporelle différentes découlent de l'usage des robots.

*Sonny, le protagoniste
humanoïde de I, Robot*



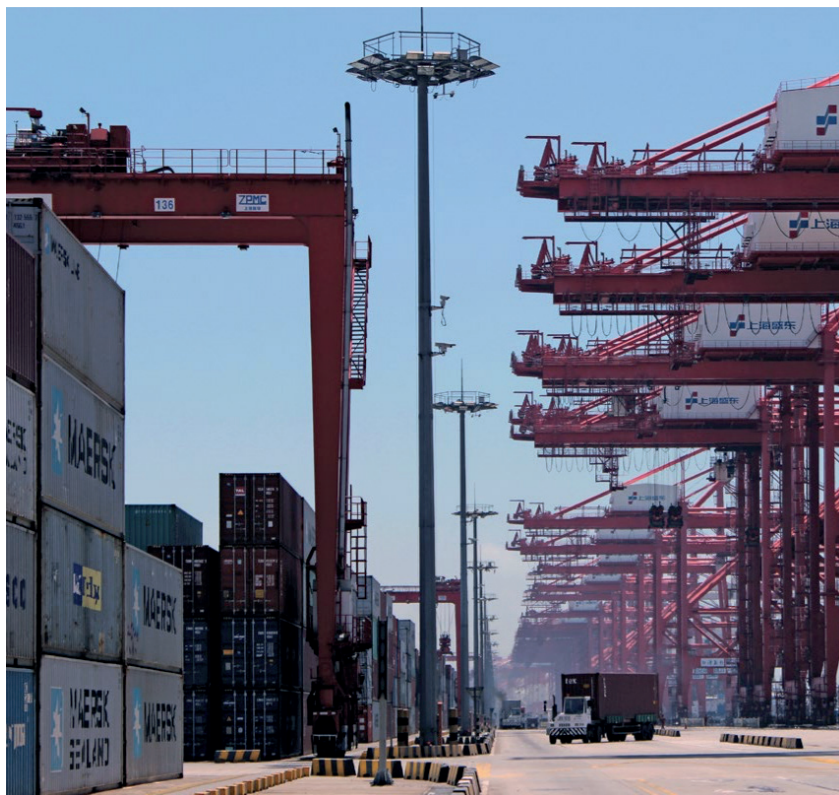
Une humanisation des robots nous fait penser qu'ils sont capables de nous remplacer, un message ancré dans la culture populaire à travers la fiction, par exemple dans le film *I, Robot* (2004), ou plus récemment la série *Westworld* (2016-). Ils scénarisent le dépassement de l'Homme par des intelligences artificielles, incarnées par des humanoïdes supérieurs.

Face à des menaces supposées sur l'emploi, certains politiques et économistes préconisent de taxer les machines²⁷. Cela est contesté par Gilles Saint-Paul, chercheur au sein de l'unité Paris-Jourdan Sciences Économiques, car, dans un contexte d'économie mondialisée, cela pourrait entraîner une délocalisation robotique.

Une menace de l'automatisation, paradoxalement moins visible à nos yeux, et moins présente dans l'imaginaire collectif, est spatiale. En effet, d'immenses espaces automatisés empiètent sur des terres et consomment d'immenses quantités d'énergie. En termes de surface couverte, des data centers aux centres logistiques de porte-containers, en passant par l'agriculture (de grands espaces traités par un seul agriculteur et ses machines, le *monitoring*,...) les espaces robotisés sont immenses. La ville américaine de Bayonne, dans le New Jersey, accueille un port à containers, desservi par la *Upper Bay* de New York. Dans ce terminal, la présence humaine est exceptionnellement rare. Sur 68 hectares, des containers à destination des consommateurs New-Yorkais sont scannés, empilés, traités par des machines. Une cabine centralise et supervise les manoeuvres dans ce terminal semi-automatisé²⁸. Les *data centers*, quant à eux, consommeraient actuellement 10% de l'électricité mondiale.²⁹

Le numérique peut-il changer la ville? Si l'activité des banques, assurances et autres se déplaçait vers des data-center, et si le commerce électronique devenait la norme, que deviendrait la ville sans travail tel qu'on le connaît? La diminution du nombre d'employés dans certains services entraînerait l'éviscération de grands parcs de bureaux et tours. L'organisation de la journée, nos lieux de vie et d'habitation, nos transports, s'en trouveraient modifiés au profit d'autres espaces, selon l'hypothèse de Niklas Maak³⁰. Il constate que la livraison à domicile et l'internet ont déjà tué des centres commerciaux et grands magasins.

Le terminal portuaire de Bayonne, dans le New Jersey, au coeur de l'agglomération new-yorkaise



UNE OPPORTUNITÉ

L'idée selon laquelle le progrès technique détruirait l'emploi n'est pas nouvelle. Des canuts lyonnais, qui détruisaient des machines à tisser, jusqu'aux spéculations les plus pessimistes d'aujourd'hui. Elle crée pourtant des emplois, comme le souligne dans son article Charline Zeitoun³¹. Elle l'illustre ainsi: « le passage du cheval à la voiture a mis les cochers au chômage mais a aussi créé toute une industrie automobile ». Cette dernière compte d'ailleurs en Allemagne 100000 employés de plus qu'il y a 20 ans.

On devrait évoquer une transformation de l'emploi plus qu'une perte. Début 2016, le Forum économique mondial estimait que plus de 2 millions d'emplois seraient créés d'ici à 2020 dans les domaines spécialisés, tels que l'informatique, les mathématiques et l'ingénierie.

Enfin, les pays qui ont le plus de robots (Japon, Corée du Sud, Allemagne et Suède) sont aussi ceux, parmi les pays développés, qui ont le moins de chômage et le plus d'emplois dans l'industrie.

La robotique, l'intelligence artificielle, peuvent aussi permettre la conversion vers plus de conseil, et libérer l'homme de tâches ingrates et répétitives. De plus, l'Homme est bon lorsqu'il s'agit de créer de nouveaux besoins (avoir un smartphone était encore marginal en 2007).

Dans l'hypothèse extrême d'un remplacement maximal d'emplois par des machines, il serait désormais possible, pour la première fois dans l'histoire, et grâce à la robotisation, de déléguer le travail à d'autres que

des esclaves ou des employés sous-payés. Certains³² entrevoient un futur enthousiasmant, à condition de faire des choix de société importants, et d'un état socialement fort. Les robots produiraient un surplus qui financerait en retour un revenu universel et inconditionnel. Soit par « dividendes » - puisque les consommateurs sont également « producteurs », dès lors qu'ils acceptent l'utilisation de leur données personnelles - soit au travers d'un système de taxes³³.



*image extraite de la série
Real humans (2012)*

En 2019, l'industrie des pays développée est bien plus menacée par la production mondialisée que par une conversion vers une production partiellement automatisable. Se prémunir d'une telle hypothèse passe peut-être par l'émergence d'un artisanat, d'une production qui place l'humain au centre. Celle d'un *homo faber* conseiller, savant, assisté de robots.

L'artisanat évoqué précédemment ne saurait, au vingt-et-unième siècle, ressembler à celui que nos grands-parents ont connu. L'évolution des techniques, et notamment la révolution numérique, font miroiter l'espoir d'une production locale, démocratique, voire domestique.

L'historien de l'architecture Mario Carpo, dans la lignée de Flusser, voit, dans le tournant numérique, nos pratiques se rapprocher de l'artisanat pré-moderne, et l'éloigne de notre présent moderne et industriel. Car à l'inverse de la fabrication mécanique, la création digitale est souvent exempte de matrices. Il observe non seulement la disparition de ces matrices dans l'industrie, qui ouvrent la voie à une personnalisation de masse. Mais il note qu'elle est déjà effective dans nos pratiques sociales, grâce à la réduction considérable des coûts administratifs par Internet. Louer une voiture ou un appartement une heure dans le mois n'était pas viable économique auparavant, s'il

UNE PRODUCTION NUMERIQUE

fallait par exemple assurer une permanence téléphonique. La standardisation des objets s'est accompagnée de l'habitude de coûts fixes: nous nous sommes habitués à des prix fixes sur les objets que nous consommons, quand ils étaient autrefois marchandés au marché. Le numérique bouleverse aussi cette tradition: un billet d'avion peut afficher une différence de prix significative à quelques heures d'écart.

Il serait donc possible de produire en masse des variations, sans surcoût. La personnalisation intéresse depuis longtemps la grande industrie. Elle fit le succès de Toyota à ses débuts, et est désormais de rigueur dans l'industrie automobile et le panel d'options proposées par les constructeurs. Plus récemment, en 2016, l'entreprise Adidas implantait deux usines, ou « *Speedfactories* » l'une aux Etats-Unis, l'autre en Allemagne³⁴. Elle promettait une production différenciée selon les habitudes locales des joggeurs et les conditions climatiques. La technologie utilisée, l'imprimerie 4D, permet non seulement une production robotique, mais aussi l'adaptation des matériaux utilisés. Malgré les promesses d'un retour de la production dans les pays développés, l'entreprise annonçait en novembre 2019 fermer ces deux usines et retourner près de ses manufactures traditionnelles chinoises et vietnamiennes. Le manque de rentabilité et une technologie imparfaite ont eu raison de cet espoir, mais cette aventure fait miroiter l'avenir de la production industrielle dans les pays développés, lorsque le coût des transports et de la main d'oeuvre augmenteront.

*bras robotisé, dans une
usine Speedfactory d'Adidas*



Une production numérique et personnalisée représente une perspective intéressante pour des artisans et petits entrepreneurs. Car la personnalisation de masse ne doit pas rester l'apanage de grandes entreprises capables d'investir dans des solutions robotiques.

Une stratégie pour les petites et moyennes entreprises peut être le partage de machines. Chacune a son « *software* », son ordinateur, mais le *hardware*, plus coûteux, encombrant, plus contraignant, peut être partagé. Certaines entreprises vont se spécialiser dans la sous-traitance, pour des entreprises qui cherchent à produire. Par exemple, la plateforme 3D Hubs³⁵ se propose d'imprimer en 3D dans divers matériaux, en faisant produire un bien dans un de ses ateliers partenaires, au plus proche du client.

L'on observe une logique inverse à celle d'Alibaba mentionnée auparavant: l'objet n'est pas créé dans une usine qui mise sur de grands volumes de production, dans une certaine opacité. Mais des réseaux d'ateliers accessibles au public, à la manière des *fab lab*, pourraient prendre en charge la demande de petites entreprises. Cette sous-traitance s'avère avantageuse pour des startups ou petites entreprises qui expérimentent avec de petites quantités.

On peut par ailleurs noter l'incidence spatiale, urbaine, d'un tel mode de fabrication: l'imprimerie 3D et la CNC permettent de passer d'un objet à plein de pièces à un seul. En créant de manière additive - pour l'imprimerie 3D -, ou soustractive -pour la CNC- de matière, l'objet peut être fabriqué à un endroit, et conçu à un autre, avec peu d'intermédiaires (Rappaport, 2015).

La promesse de l'imprimerie 3D personnelle va ainsi bien au-delà du gadget, qui nous permettrait de créer les objets dont nous manquons ou que nous ne trouvons pas sur le marché. Nombre d'outils numériques ont des plans libres d'accès, et peuvent être modifiés, améliorés par leurs utilisateurs. Comme pour le *software* accessible à tous, et la possession par le plus grand nombre d'un ordinateur personnel, certains imaginent un futur de machines à fabriquer personnelles (Gershenfeld, 2012).

Quant à la distribution de produits artisanaux, le numérique peut là également être de secours. Le site Etsy³⁶, par exemple, est une plateforme d'achat de biens vintage ou artisanaux. Aussi chacun est libre de mettre en vente, via Internet, les biens qu'il produit.

Un scénario de la démocratisation de la technologie est celui forme de décentralisation, ou plutôt de dispersion possible, avec le renforcement d'un nomadisme électronique, ou la possession quasi prosthétique d'appareils électroniques connectés. La téléprésence, et la rapidité croissante des réseaux de communication, rendent possible un étalement urbain³⁷ (Picon, 2010). De plus, bon nombre d'échanges urbains disparaissent du fait de cette numérisation.

Cette dispersion est illustrée par Nina Rappaport sous le nom d' « *electronic cottages* », ou maisons électroniques, qui, équipées d'Internet, permet de travailler chez soi au lieu de se déplacer à un bureau. Mais cette dispersion peut aussi concerner une production physique, et non uniquement virtuelle ou numérique. Un exemple d'étalement pour une microproduction est celui des kits de bière artisanale. Il est aujourd'hui possible de produire sa propre bière chez soi, en commandant sur Internet, et sans quitter sa maison à la campagne. Il serait ainsi possible de contrebalancer la production intensive, extensive de la périphérie, par une production plus petite, plus collaborative. Alvin Toffler, dans les années quatre-vingt, formulait l'hypothèse extrême selon laquelle les locaux industriels seraient désertés au profit d'un retour à l'industrie artisanale, avec la maison comme centre de la société³⁸.

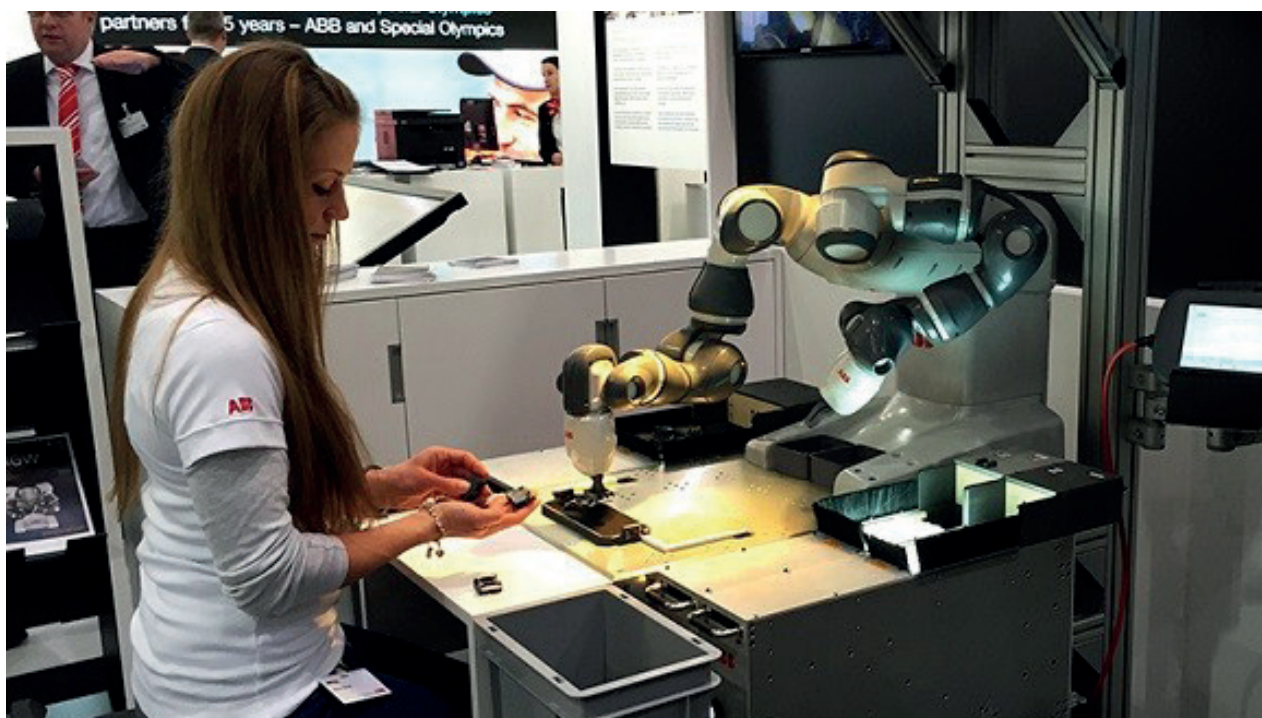
Cette dispersion et dématérialisation sont à nuancer cependant. D'une part car les échanges physiques augmentent avec les échanges électroniques (Picon, 2010). On observe aussi la limite d'échanges virtuels. Que ce soit pour l'e-commerce, par exemple, les conseils de vente, la possibilité d'essayer, de toucher, demeurent importants.

D'autre part, une certaine centralisation s'avère souvent nécessaire, pour mettre en commun des machines et des connaissances. Malgré la tendance quasi prosthétique, voire aliénante de l'électronique (Flusser, 1991), et l'hypothèse d'un « individualisme » numérique, l'on observe le besoin pour les hommes de se rassembler, se réunir, tenir des conférences, apprendre les uns des autres.

Ainsi, l'on observe la multiplication d'espaces de coworking. En Suisse, le premier espace de coworking naît à Zürich en 2007. En 2018, l'on en trouve 155 à travers le pays, 30'000 de par le monde³⁹. Ils sont la preuve que même pour du travail individuel, de jeunes entrepreneurs souhaitent travailler avec d'autres. Le regroupement peut aussi être viable économiquement par le partage du loyer, voire des rotations horaires des places de travail.

Autre exemple de centralisation de machines et de compétences, le premier *fab lab* voit le jour pour la première fois en 2003, sous l'impulsion de Neil Gershenfeld, professeur au MIT. Les *fab lab* reposent sur une dématérialisation des échanges, et sur la fabrication numérique⁴⁰. Les *fab lab* n'ont pas seulement vocation à fournir des machines à un public créateur, qu'il soit amateur ou professionnel, mais ils comprennent aussi une dimension pédagogique. En leur sein, « l'apprentissage par la pratique et le faire soi-même, résonnent comme un *mantra* » (Ferchaud, 2018, p.36)⁴¹.

Aussi leur emplacement dans la ville ne répond pas qu'à une logique fonctionnelle, logistique, mais se doit de les rapprocher du public. De plus, la réduction de taille des machines, grâce aux puces électroniques, présage d'un usage mixte des espaces artisanaux.



Le robot, ou « cobot » YuMi, conçu par la société suisse ABB, est un assistant avec lequel il est possible de travailler en tandem.⁴²

¹ KNOX, P. (2014). Atlas of cities.

² Engels, F., & Henderson, W. O. (1971). The condition of the working classes in England; translated and edited by WO Henderson and WH Chaloner. Oxford: Blackwell.

³ *Welcome to the Port of Hamburg*. (s. d.). The Official Website of the Port of Hamburg. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse <https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/top-20-container-ports>

⁴ de l'anglais *sweat*, pour la sueur des travailleurs, littéralement « ateliers de sueur »

⁵ FLORIDA, R. (2016). New urban crisis. Basic Books.

⁶ Rappaport, Nina . (2015). Vertical urban factory. New York: Actar.

⁷ <https://www.alibaba.com/>

⁸ Jacobs, Jane. (1969). *The economy of cities*. New York: Random House.

⁹ Debord, G. (2018). La société du spectacle.

¹⁰ Muray, P., & Lévy, E. (2009). Festivus festivus conversations avec Élisabeth Lévy. Fayard

¹¹ Une tertiarisation plus marquée qu'ailleurs. (2012, juin 5). *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/economie/une-tertiarisation-plus-marquee-quailleurs>

¹² *Vie nocturne : Les villes suisses prennent des mesures...* (2015, août 7). <https://www.arcinfo.ch/articles/suisse/vie-nocturne-les-villes-suisses-prennent-des-mesures-contre-les-debordements-259181>

¹³ Flusser, V. (2017). The shape of things : A philosophy of design. Reaktion Books.

¹⁴ Larousse, É. (s. d.). *Définitions : Homo faber - Dictionnaire de français Larousse*. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/homo_faber/10910481

¹⁵ *Workshops*. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.design-museum.de/en/education/workshops.html?desktop=1?imgdbiekfcbaaaaa>

¹⁶ https://www.youtube.com/watch?v=K1VfdXmqjN8&ab_channel=ScienceChannel

¹⁷ https://www.youtube.com/watch?v=2kttVyakHN4&ab_channel=DiscoveryUK

¹⁸ Goodman, P. (1990). *Communitas : Means of livelihood and ways of life* ([Reprint]). New York [etc.] : Columbia University Press.

¹⁹ *Rana Plaza, la mort de l'industrie*. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse https://www.lemonde.fr/economie/article/2013/05/26/rana-plaza-la-mort-de-l-industrie_3417734_3234.html

²⁰ *Slow Food Suisse : Philosophie*. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.slowfood.ch/fr/slow-food/philosophie>

²¹ RS 232.119 Ordonnance du 23 décembre 1971 réglant l'utilisation du nom «Suisse» pour les montres. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19710361/index.html>

²² Tourismus, S. (s. d.). *Artisanat suisse : Artisanat*. Suisse Tourisme. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.myswitzerland.com/fr-ch/decouvrir/ete-automne/excursions/artisanat-et-visites-dateliers/artisanat-et-visites-dateliers-rechercher/artisanat/>

²³ statistique, O. fédéral de la. (s. d.). *Petites et moyennes entreprises*. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiken/industrie-dienstleistungen/unternehmen-beschaefigte/wirtschaftsstruktur-unternehmen/kmu.html>

²⁴ Rappaport, N. (2018, F/W). Renewing the Model Factory. *Harvard Design Magazine*, No Sweat(46).

²⁵ Zeitoun, C. (2018, 20 juillet). À l'usine, au bureau, tous remplacés par des robots? *CNRS Le Journal* Consulté sur <https://lejournel.cnrs.fr/articles/a-lusine-au-bureau-tous-remplaces-par-des-robots>

²⁶ Stiegler, B. (2018, F/W). Work against entropy in the anthropocene. *Harvard Design Magazine*, No Sweat(46).

²⁷ Nouvelle, L. (2017). *Benoît Hamon précise les contours de la taxe sur les robots*—Benoît Hamon. <https://www.usinenouvelle.com/editorial/benoit-hamon-precise-les-contours-de-la-taxe-sur-les-robots.N515749>

²⁸ Manaugh, G. (2019). Where Tomorrow Arrives Today : Infrastructure as Processional Space. *Architectural Design*, 89(1), 36-43. <https://doi.org/10.1002/ad.2386>

²⁹ *Numérique et écologie : Les data centers, des gouffres énergétiques ?* (s. d.). Sciences et Avenir. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/informatique/numerique-et-ecologie-les-data-centers-des-gouffres-energetiques_121838

³⁰ Maak, N. (2018, F/W). Worlds without Work : From Homo Ludens to UBI Urbanism. *Harvard Design Magazine*, No Sweat(46).

³¹ Zeitoun, C. (2018, juillet 20). À l'usine, au bureau, tous remplacés par des robots? *CNRS Le journal*. <https://lejournel.cnrs.fr/articles/a-lusine-au-bureau-tous-remplaces-par-des-robots>

³² Rifkin, J. (2011). The third industrial revolution : How lateral power is transforming energy, the economy, and the world. New York : Palgrave Macmillan.

³³ Zeitoun, C. (2018, juillet 20). À l'usine, au bureau, tous remplacés par des robots? *CNRS Le journal*. <https://lejournel.cnrs.fr/articles/a-lusine-au-bureau-tous-remplaces-par-des-robots>

³⁴ *Adidas Launches Smart Factory Run by 3D Printers & Robots in Germany*. (2017, janvier 19). 3DPrint.Com | The Voice of 3D Printing / Additive Manufacturing. <https://3dprint.com/162252/>

adidas-smart-factory-3d-printing/

³⁵ <https://www.3dhubs.com/fr/>

³⁶ <https://www.etsy.com/fr/>

³⁷ Picon, A. (2010). Digital culture in architecture : An introduction for the design professions. Basel : Birkhäuser.

³⁸ EDN - The electronic cottage. (1981, octobre 14). *EDN*. <https://www.edn.com/the-electronic-cottage/>

³⁹ *Home*. (s. d.). Coworking.Ch. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://coworking.ch/>

⁴⁰ Gershenfeld, N. A. (2011). Fab : The coming revolution on your desktop—From personal computers to personal fabrication. RHYW

⁴¹ Ferchaud, F. (2018). Fabriques numériques, action publique et territoire : En quête des living labs, fablabs et hackerspaces (France, Belgique) [Thèse de Doctorat]. Université Rennes 2.

⁴² YuMi—Robots Industriels | ABB. (s. d.). Consulté 9 janvier 2020, à l'adresse <https://new.abb.com/products/robotics/fr/robots-industriels/yumi>

2 Industrie en ville et architecture

La production en ville comporte ses avantages: ancrer la production dans la culture, participer au spectacle de la ville, introduire une mixité sociale. C'est aussi, comme nous le verrons après, bénéfique à l'industrie.

Reste à lui trouver des espaces. L'architecture et l'industrie se sont dans l'histoire nourries l'une de l'autre. Quand l'architecture et l'ingénierie fournissaient à l'industrie des espaces et des conditions pour exister, des solutions industrielles ont facilité le travail des architectes et l'ont libérée de contraintes techniques. Les contraintes particulières de l'architecture industrielle ont permis la mise au point de nombreuses techniques du bâtiment, et nourri les autres programmes architecturaux, dans les techniques et les concepts, jusqu'à l'esthétique des bâtiments.

2.1 L'architecture industrielle au coeur de l'innovation

MODERNES ET INDUSTRIE

L'efficacité, et un certain pragmatisme, priment bien souvent sur l'esthétique dans la conception d'un bâtiment industriel. Mais l'architecture industrielle a aussi influencé les autres typologies: depuis l'hypothèse du temple grec comme transposition du grenier à grain¹ (Peschken, 2014), aux Métabolistes des années soixante.

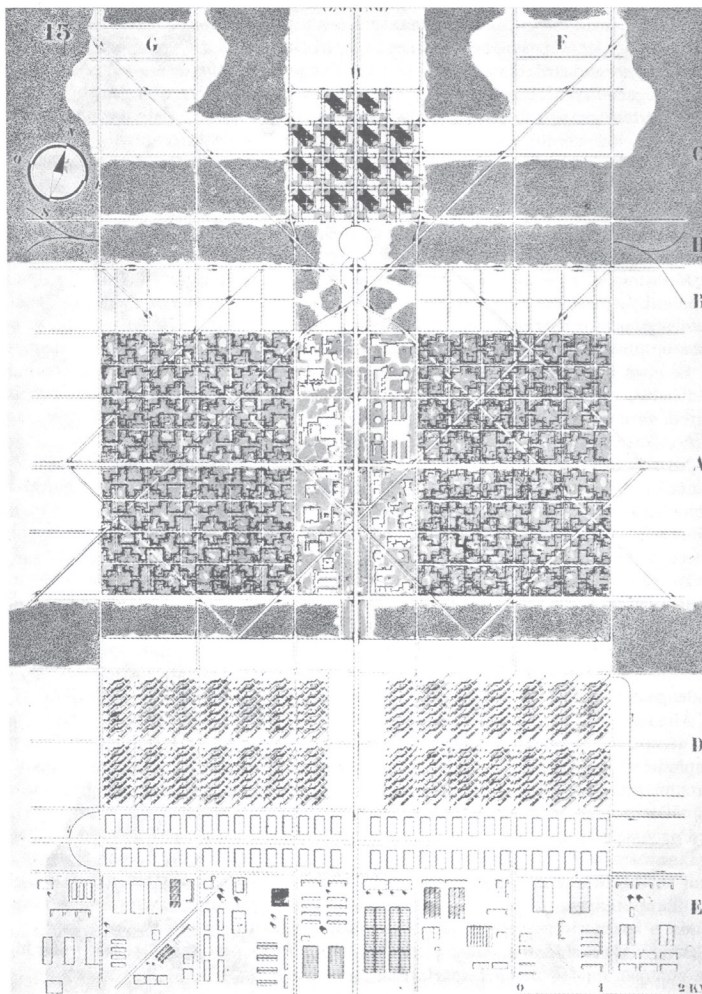
Les bâtiments industriels ont souvent été source d'inspiration pour les architectes. Gropius ou le Corbusier admiraient les silos anonymes, issus d'esprits d'ingénieurs, et la puissance de leurs formes abstraites² (Kuo, 2015). L'économie et la puissance de ces formes ont été au coeur du mouvement Moderne.³

Au début du vingtième siècle, l'usine est utilisée comme programme d'expérimentation par les architectes et ingénieurs. Ces derniers gagnent en importance pour concevoir des systèmes de gestion d'usines, et plus tard des chaînes de production semi-automatisées. De nouvelles méthodes de construction, impliquant béton armé, structures en acier, grandes façades vitrées forgent une nouvelle esthétique industrielle. Les conditions ouvrières sont de plus en plus prises en compte (Rappaport, 2015). La répétition des produits va de pair avec celle de l'architecture: l'efficacité tayloriste s'épanouit dans des bâtiments faits de trames répétées et extensibles. La construction rapide d'usines peut même devenir frénétique, si l'on prend l'exemple de l'architecte américain Albert Kahn (1869-1942) et ses plus de deux mille usines construites, dont environ cinq cent en URSS...



*Albert Kahn Architect ,
Ford Factory Highland
Park, Detroit, 1909.*

Cette répétition de structures, cellules, étages, immeubles, concerne aussi la ville, avec par exemple les projets utopiques de Le Corbusier ou de Ludwig Hilberseimer. On peut observer cependant que l'industrie Moderne n'a pas trouvé sa place dans leurs projets: la Ville Radieuse du Corbusier séquestre l'industrie en un ruban de territoire. La ville verticale d'Hilberseimer isole également l'industrie, à une époque où ses nuisances sont trop marquées pour l'intégrer pleinement à la ville. Les principes hygiénistes priment sur une quelconque ambition de mixité programmatique.



*Le Corbusier,
Ville Radieuse, 1924.
Les bandes successives
correspondent, à:
A, l'habitation;
B, la forêt;
C, la cité d'affaires;
D, l'industrie;
E, l'industrie lourde;
F et G, les centres satellites,
comme l'université, etc. ;
H, la gare et l'aéroport.*

MÉTABOLISTES

Dans les années soixante, la production industrielle qui se numérisait, s'équipait d'ordinateurs, a influencé la culture du bâti industriel. Un mouvement architectural comme le Metabolisme japonais, mené par Kisho Kurokawa et Kenzo Tange, concevait des mégastructures capables d'englober des réseaux urbains dans des bâtiments de grande échelle. Leur travail, inspiré de machines et systèmes organiques, consistait souvent en un noyau sur lequel se greffaient des ramifications. La préfabrication, notamment du béton, a aussi permis ces évolutions conceptuelles. Des usines japonaises étaient aussi conçues sur un principe d'adaptabilité et des systèmes d'ajouts successifs. Les mêmes principes de répétition, de croissance organique, de transformation fonctionnelle, régissaient tous les programmes architecturaux.

Kenzo Tange, Bâtiment pour Fuji Tv, 1996.

à g.: Kisho Kirawa, Nakagin Capsule Tower, 1972

à d.: Kisho Kirawa, cannerterie Nitto, 1964



En Angleterre, dans les années septante, des architectes comme Richard Rogers, Norman Foster ou Nicholas Grimshaw, développaient des concepts architecturaux basés sur les nouvelles technologies et des idées futuristes, à l'origine du mouvement architectural high tech (Rappaport, 2015). A un moment où la production se numérisait, et s'équipait d'ordinateurs, l'architecture high tech incarnait légèreté, pragmatisme, transparence, et flexibilité. Rogers voulait créer un langage tectonique lisible, dans lequel chaque élément affiche ce qu'il est, et laisser les systèmes techniques apparents. Mais il pensait aussi à la manière dont les gens travaillent dans un bâtiment, comme au Centre Pompidou, ce temple-usine de la culture, inspiré par le *Fun Palace* de Price et Littlewood (1962).

L'architecture industrielle et le fonctionnement des machines, sont capables d'influencer la pensée architecturale dans son ensemble. De par ses contraintes particulières, elle a participé aux progrès du génie civil et de l'architecture. Des hangars à dirigeables en passant par le plan libre, permis par le béton armé.

En retour, l'industrie a développé des solutions architecturales génériques qui ont facilité le travail des architectes. Les sections métalliques sont un exemple de cette standardisation.



Richard Rogers, Lloyd's building, Londres, 1986.

vue depuis le centre Georges-Pompidou. Rogers, Piano, Franchini, 1977.



UN HERITAGE

Une architecture industrielle de qualité peut constituer un héritage intéressant pour les générations futures. Non seulement car ils sont les témoins de techniques et pratiques d'une époque donnée, comme évoqué ci-dessus. Mais aussi parce qu'ils peuvent être prisés pour d'autres programmes ultérieurs, une fois rénovés. Hors des pratiques relatives à la construction de logements, les espaces aux grandes portées, grandes hauteurs sont prisés, pour des espaces culturels comme pour des lofts.

Son dépouillement, sa vérité structurelle et sa beauté sculpturale furent mis à l'honneur. Dans les années soixante, le couple de photographes allemands Bernd et Hilla Becher prirent en photo en série des bâtiments industriels des arrière-pays allemand et américain.

Cependant beaucoup d'usines se résument encore à des espaces indifférenciés, pour une production de masse, sans différenciation architecturale.

Les photographes Bernd et Hilla Becher constituèrent un inventaire rigoureux et systématique du bâti industriel, souvent à l'abandon. Les photographies étaient classées selon leurs fonctions, puis organisées en séries.





le photographe italien Carlo Valsecchi met à l'honneur les formes géométriques de l'architecture industrielle.

¹ Derey, Alain., & École d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée. (2014). *Marnes : Documents d'architecture. Volume 3 Volume 3*.

^{2 2} Kuo, J., Herzog, J., & École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Atelier Kuo. (2015). *Space of production : Projects and essays on rationality, atmosphere, and expression in the industrial building*. Zurich : Park Books.

³Le Corbusier. (2012). *Vers une architecture* (Nouvelle éd. revue et augmentée d'une lettre inédite de l'auteur, Vol. 611). Paris : Flammarion.

2.2 Les défis de l'architecture industrielle et urbaine

UN TERRAIN D'INNOVATION POUR L'ARCHITECTURE

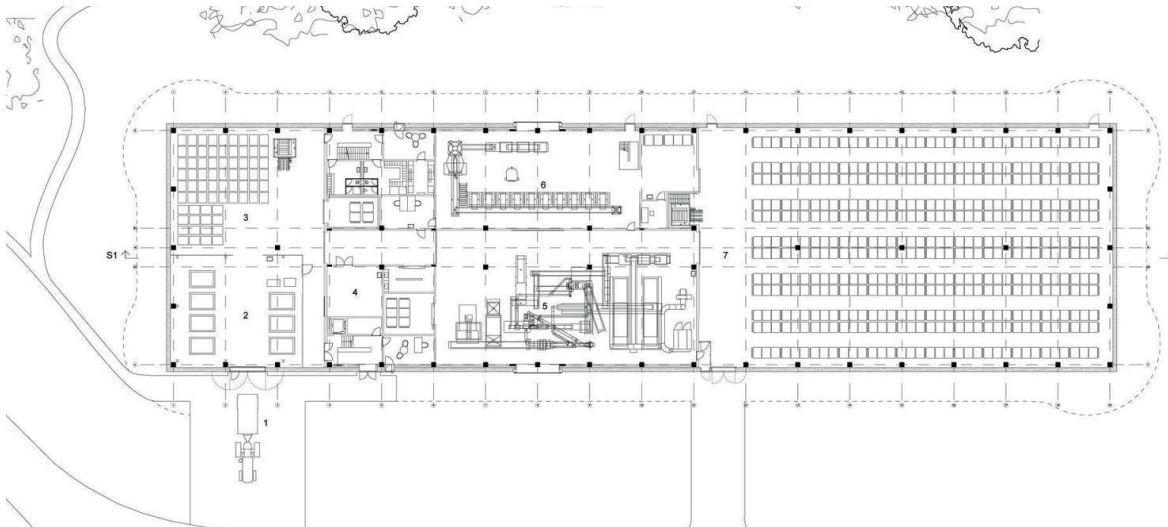
Les bâtiments industriels constituent une réelle opportunité pour les architectes de créer hors des sentiers battus (Kuo, 2015). Les architectes y mettent toujours de leurs acquis, ils ne font pas table rase de leurs connaissances pour concevoir des usines, comme le constate Reyner Banham à posteriori¹ (Banham, 1960). Lorsqu'elle est séquestrée dans des parcs industriels périurbains, l'industrie se dérobe à l'œil du public. Mais elle offre parfois des champs d'investigation intéressants pour certains architectes, tels que Zaha Hadid, Gunter Henn², ou Barkow Leibinger (Rappaport, 2015).

*Usine BMW, Leipzig,
2002-2005. Zaha Hadid*



Bien que souvent dévalorisées, car répondant à une logique fonctionnelle, et à des contraintes économiques, nombre d'entreprises voient non seulement la qualité architecturale de leurs bâtiments comme une manière d'améliorer les conditions des travailleurs et la productivité, mais aussi parfois comme une manière de véhiculer une philosophie d'entreprise. (Barkow, 2015) L'exemple le plus marquant de cette approche est celui, traité dans la seconde partie de l'énoncé, du campus Novartis.

Dans une conversation entre Jeannette Kuo et Jacques Herzog³, ce dernier confie que pour l'entrepôt Ricola à Laufen, le bureau n'a disposé que de peu de libertés, du fait que le bâtiment découle de la logique du stockage et des machines. Leur proposition consiste principalement en l'enveloppe du bâtiment. Ce qui ne les empêche pas d'innover et trouver une solution novatrice en pisé. Mais Herzog confie également la libération du fait de l'absence de vis-a-vis, et l'absence de contraintes que l'on trouverait pour du logement par exemple⁴.



Plan du Ricola Kräuterzentrum à Laufen (BS).

La façade innovante en pisé.



S'INTÉGRER A LA VILLE

S'il répond à des contraintes techniques, le bâtiment industriel n'est pas dispensé de s'intégrer à l'architecture de la ville. La conjonction de ces deux contraintes peut aboutir à une architecture intéressante. Dans un court essai⁵, Job Floris pose la question de la création d'un espace industriel au centre de la ville. Il se montre plus pragmatique que Nina Rappaport, considérant qu'immanquablement, la logistique et l'efficacité prédomineront, car c'est comme cela que l'on conçoit un espace de travail ou industriel. Les considérations plus architecturales concernent principalement la façade.

Dans son projet d'usine pour dans le centre-ville de Ghent, le bureau TRANS propose, pour l'entreprise Ryhove, le dialogue de son édifice avec le tissu urbain résidentiel environnant. Il reprend l'inclinaison des toitures à deux pans, et la hauteur des petits immeubles proches. Ses façades vitrées participent à la compréhension et la visibilité de l'industrie et de ses ouvriers. L'entreprise Ryhove est un sous-traitant dans les domaines alimentaire, de l'emballage, et du travail manuel. Son rapprochement de la population n'est pas que physique, mais aussi sociale, à travers l'emploi de travailleurs handicapés. Le manque d'espace est compensé par la rotation horaire des 280 employés.

Ce ne sont pas seulement l'industrie, et ses processus, qui deviennent visibles et compréhensibles

*Usine pour Ryhove,
à Ghent, Belgique.
(2013-2018). TRANS
architectuur.*



lorsqu'elle s'installe en ville. Mais l'architecture, étant données les contraintes, normes de la ville, se fait aussi plus compréhensible. Aussi TRANS « célèbre l'architecture » (Floris, 2018, p.33) dans sa rationalité et ses contraintes. Ils propagent l'idée d'une beauté des bâtiments familiers, à échelle humaine, dans lesquels nous pouvons nous reconnaître. Loin de l'usine forteresse, opaque, de l'arrière-pays, l'usine va parfois adopter les codes architecturaux de la ville pour mieux s'y intégrer.

Comme l'illustre le Swissmill à Zürich, cette stratégie d'intégration n'est pas toujours recherchée, ce qui peut susciter des oppositions.



TRANS Architectuur, Usine pour Ryhove, à Ghent, Belgique. (2013-2018)

CONVERSION: MULTI USAGE ET FLEXIBILITÉ

Nina Rappaport identifie trois destins principaux pour l'usine Moderne désaffectée: leur préservation, à l'instar de l'Usine Claude et Duval, leur rénovation et leur adaptation à une évolution de l'industrie, ou leur réutilisation pour un autre usage. Une quatrième option pour des bâtiments obsolètes est leur destruction. (Rappaport, 2015)



Usine Claude et Duval, à Saint-Dié-Des-Vosges, France, (1946-1951). Le Corbusier incorpore dans la seule usine qu'il aie bâti les principes qui lui sont chers, comme le Modulor, les brise-soleils, les pilotis...

Le bâtiment, préservé, et désormais classé à l'UNESCO, perpétue son activité industrielle dans le textile de luxe. Le bâtiment et ses abords sont au cœur des préoccupations locales pour les protéger de l'usure du temps⁶.

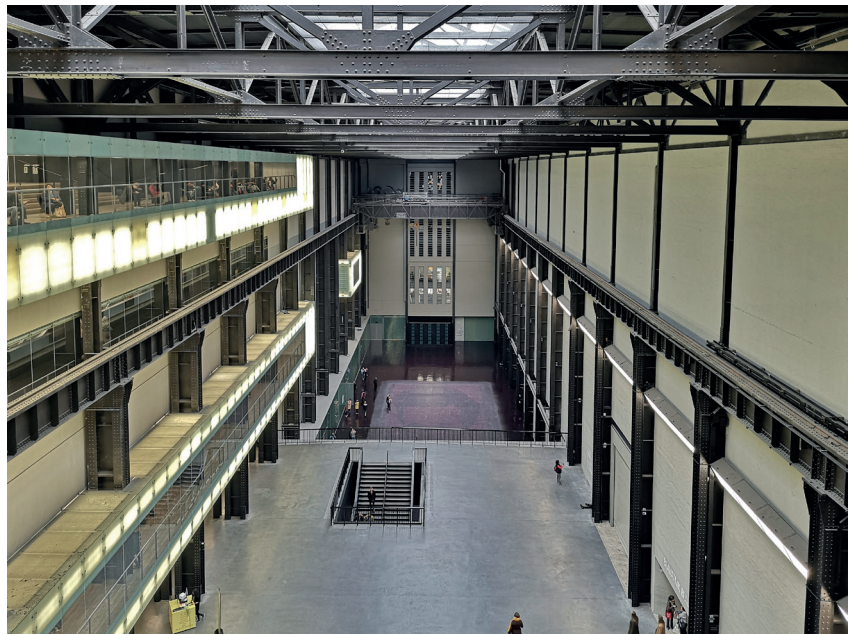


Usine Jourdan, Romans-sur-isère, France. Elle est conçue par Jean-Michel Tardy en 1925, agrandie par Michel Joulie en 1957.⁷

La marque de vêtements 1083 tire son nom de la distance que ses jeans parcourent pour être produits, loin des 65'000 km nécessaires en moyenne. Elle investira l'usine Jourdan, après une rénovation, en 2020.

L'architecture industrielle a évolué avec les techniques. Ainsi les sheds et autres ouvertures zénithales deviennent obsolètes avec l'arrivée de lampes à LED par exemple. Elle laisse cependant des reliques et espaces intéressants. Nombre d'espaces industriels ont été convertis vers d'autres usages. L'un de ces usages est celui d'espaces culturels. Quelques exemples illustrent la conversion d'immenses espaces pour la culture. A Paris, le 104 et le Musée d'Orsay bénéficient des grandes hauteurs sous plafond, au point de compartimenter l'espace dans le hall de ce dernier. A Londres, la halle des turbines du Tate Modern est qualifiée par Jacques Herzog de « cathédrale », d'autant plus monumentale qu'elle est dépouillée de ses machines. A Lausanne, le nouveau Musée Cantonal des Beaux-Arts a investi depuis 2019 une ancienne friche CFF, mais au prix de la démolition d'une ancienne halle ferroviaire.

La halle des turbines du Tate Modern, à Londres.



Mais cette conversion vers un autre programme est parfois déplorée, car elle signe souvent un point de non-retour vers un espace industriel. Mark Brearley⁸, par exemple, dénonce le remplacement fréquent d'anciennes usines par du logement, malgré un intérêt croissant pour l'intégration d'ateliers et petites usines en ville. (Brearley, 2018) Elle traduit aussi une vision court-termiste de la stratégie économique urbaine: le choix se porte sur une industrie du tourisme et des loisirs en bonne santé à un moment donné. Cela au détriment du secteur secondaire manufacturier, relégué en périphérie de la ville. Ce jeu de chaises musicales, autour des espaces centraux de la ville, se révèle parfois hasardeux d'un point de vue économique, à en voir les débuts difficiles du Cent-Quatre⁹, espace

culturel parisien conçu sur les ruines d'anciennes pompes funèbres.

Réutiliser d'anciens bâtiments industriels pour de l'industrie est pourtant logique, du fait d'installation préexistantes: quais de déchargement de camions, dalles résistantes aux charges des silos ou machines, hauteurs sous plafond, etc. Il est important de garder leur potentiel industriel et leur beauté (Kuo, 2015). De plus, ces espaces furent bâtis pour protéger les produits, les denrées, les machines et les hommes qu'ils abritent. Ils répondent souvent à des exigences particulières, qui en font leur conversion vers un autre programme une perte.

L'hypothèse d'une conversion nécessite néanmoins de s'adapter à une industrie qui stocke moins, innove, ou produit de petits objets. Les Ateliers de Renens évoqués plus tard sont l'illustration de la transition d'un bâtiment mono-industriel, dans le domaine de l'imprimerie-reliure, vers un agglomérat de *startups*, artisans et petites industries.

Cette flexibilité d'usages futurs peut être anticipée lors de la construction de nouveaux bâtiments, à l'instar de l'usine Freitag, installée à Oerlikon. L'architecte Beat Rothen a conçu, dans cette zone anciennement industrielle, le bâtiment qui accueille bureaux, petits et grands espaces de production et les ateliers. Le bâtiment est pensé avec un usage interchangeable entre les ateliers et les bureaux, pour optimiser sa valeur foncière.



*Bureaux dans le nouveau bâtiment de Freitag (2011)
Dans un quartier industriel à Oerlikon, l'usine a été poussée en dehors de la ville par la gentrification. Le bâtiment se veut plus flexible. Il contient les bureaux, les petits et grands espaces de production, les ateliers, le tout sur 5000m².*

L'atelier de confection des sacs, à partir de bâches de camions récupérées.



Le scénario d' « usines verticales », grandes verticalement, gagne en pertinence lors d'une présence en ville, du fait du coût du terrain.

Deux types principaux d'usines verticales et urbaines sont évoqués par Nina Rappaport. Le premier, l'usine intégrée, consiste en un contrôle de tout le bâtiment par une entreprise, qui organise les programmes des étages suivant les besoins de sa ligne de production. On observe ce fonctionnement dans le Swissmill, détaillé dans la seconde partie de l'énoncé. Le second scénario est celui d'usines stratifiées. Différentes entreprises, du secteur secondaire ou non, partagent des services communs. Un quai de chargement, des monte-charges, une cafétéria, etc. Les Ateliers de Renens en sont un exemple.

UN DEFI SOCIAL

Les architectes et urbanistes ont une responsabilité dans la promotion d'une industrie urbaine. Malgré la donnée essentielle d'une présence en ville, à savoir un manque d'espace, dû souvent à des loyers plus élevés, il leur appartient de concevoir des espaces lumineux et stimulants. Si nombre d'approches architecturales visent à améliorer le confort et la praticabilité des bâtiments de logement, les espaces industriels ne devraient pas être oubliés de ces recherches.

Montrer les travailleurs et les machines peut animer les rues et participer au spectacle de la ville. Les façades vitrées ne devraient pas se limiter à une vocation commerciale, mais devenir la vitrine d'une société productive.

Concevoir des espaces aux usages mixtes, prévoir des programmes qui invitent le public au sein des sites de production, participe à cette vitrine, et entraîne une mixité sociale. Cette mixité se fait aussi entre les différents

employés d'une usine. L'usine BMW de Leipzig, par Zaha Hadid, par exemple, lie visuellement les ingénieurs et les ouvriers les moins qualifiés. Comme l'évoque Douglas Spencer sur le cas de Detroit, lorsque Ford a fait appel au bureau Snøhetta pour dessiner ses campus, ils se sont dotés de nombre d'espaces informels, de café, etc.

Enfin, les urbanistes et acteurs publics ne devraient pas acter le départ définitif de l'industrie, mais lui ménager des espaces de livraison, lui réserver des zones propices à son développement.

¹ Banham, R. (1960). *Theory and design in the first machine age*. London : Architectural Press.

² HENN - Architectural Consultancy » Prof. Dr. Gunter Henn. (s. d.). HENN - Architectural Consultancy. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse [//www.henn.com/en/home](http://www.henn.com/en/home)

³ Kuo, J., Herzog, J., & École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Atelier Kuo. (2015). *Space of production : Projects and essays on rationality, atmosphere, and expression in the industrial building*. Zurich : Park Books.

⁴ *ibid.*

⁵ Aerts, B., Rappaport, N., Floris, J., Brearley, M., & Voorde, F. van de. (2018). *City made : Resumptions of urban production*. Rotterdam : nai010 publishers.

⁶ J.F. (2019, mai 27). Saint-Dié-des-Vosges Travaux. Les abords de l'usine Claude et Duval (Le Corbusier) seront valorisés. *Vosges matin*. <https://www.vosgesmatin.fr/edition-de-saint-die/2019/05/28/les-abords-de-l-usine-claude-et-duval-seront-valorises>

⁷ *Usine de chaussures dite Charles Jourdan France—Inventaire Général du Patrimoine Culturel*. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://patrimoine.auvergnerhonealpes.fr/dossier/usine-de-chaussures-dite-charles-jourdan-france/60c78bd3-74e1-4ef4-b4c5-773eebe633c3>

⁸ Aerts, B., Rappaport, N., Floris, J., Brearley, M., & Voorde, F. van de. (2018). *City made : Resumptions of urban production*. Rotterdam : nai010 publishers.

⁹ Au CentQuatre parisien, les polémiques font le spectacle—Culture / Next. (2010, avril 23). *Libération*. https://next.liberation.fr/culture/2010/04/23/au-centquatre-parisien-les-polemiques-font-le-spectacle_622531

3 Bénéfices pour l'industrie

3.1 La ville, lieu d'innovation et de productivité

LA PRODUCTION AUTOUR DES HOMMES

L'émergence importante du libre-échange, dès les années soixante, s'est traduite par l'élargissement du choix d'emplacement d'une usine. L'arrière-pays, grâce à l'espace important et les loyers compétitifs qu'il offre, a accueilli l'industrie, qui a contribué à l'étalement urbain.

Cependant, des artisans et fabricants moins importants ont continué à bénéficier de la proximité de la ville, notamment dans des niches, ou des industries légères et peu gourmandes en espace. A Anvers, une industrie ancienne, autour du diamant, subsiste en plein centre-ville. Elle profite de son implantation dans la seconde ville portuaire d'Europe et de la concentration de compétences et infrastructures, comme la bourse au diamant. Elle se modernise autour du numérique¹, et se tertiarise, notamment face à la concurrence indienne, mais conserve environ 1200 diamantaires au cœur de la ville².

*Un «brillanteur» à Anvers,
dans le quartier des
diamantaires.*



En ville, une mutation s'est faite vers des fabricants et artisans dans des marchés de niche, ou de petite production. Cela a même permis à des petits fabricants en « just-in-time » d'être compétitifs avec le plus grand marché. (Rappaport, 2015).

Continuer à produire près des centres de décisions et de la recherche et du développement est avantageux pour toute entreprise. La proximité avec la chaîne de production permet un meilleur contrôle de la qualité, de retour d'informations, et une proximité avec les employés. Le campus Novartis conserve d'ailleurs une activité de production en son sein, bien que sa vocation principale soit la recherche.

La présence de différents travailleurs dans la ville lui apporte une certaine mixité.

L'ouvrier apporte plus que ses bras et sa capacité productive³ (Baudrillard, 1985), et il ne faudrait pas considérer la valeur des travailleurs uniquement par rapport à leur capacité de production. Des concepts tels que triple performance⁴ (Elkington, 2002) - sociale, économique, environnementale- émergent et remettent l'homme au cœur d'une société assistée par les machines et outils numériques.

Jane Jacobs⁵ identifie 4 conditions principales pour un développement des entreprises en ville. La première étant la mixité avec d'autres programmes. La proximité avec les habitants qui permet également d'avoir une relation directement commerciale avec les consommateurs. D'autres conditions consistent en une densité urbaine moyenne, une mixité dans les styles de bâtiments, en style, en taille, en type (Jacobs, 1961). La multiplicité d'usages et de programmes permet aussi une mixité sociale. Les bureaux et commerces polarisent les compétences et les hommes selon leur milieu social.

Les entreprises bénéficient de synergies à se regrouper, à fortiori dans un contexte urbain. En plus du partage de compétences, et du partage d'outils, elles bénéficient de la proximité avec les écoles et universités spécialisées.

Nina Rappaport pose la question du développement pour l'industrie urbaine.

Il consiste fréquemment en des regroupements, ou grappes industrielles. Ces dernières influencent la croissance économique d'une région grâce à la collaboration entre elles d'une part, et grâce à la densité de biens produits, créant une sorte de « pollinisation », une synergie entre elles, à la fois à l'export et dans la consommation locale (Rappaport, 2015).

PROXIMITÉ ET SYNERGIE: ENTRE ENTREPRISES

Contraste direct avec la délocalisation, et les distances à la fois physiques et sociales entre un fournisseur et un producteur.

Pour l'économiste Alfred Marshall (1842-1924), la proximité spatiale engendre « quelque chose dans l'air », et justifie le choix de lieux d'installation de manière « organique », pas seulement rationnelle, et permet aussi aux entreprises d'interagir entre elles⁶.

Les réseaux virtuels permettent une certaine décentralisation, et le nouveau contexte numérique a atténué le besoin pour des regroupements industriels. Ils n'imposent pas une proximité physique avec les travailleurs, mais la production peut être améliorée grâce à des compétences et des ressources partagées. Il est aussi plus efficient d'être près de la production pour pouvoir l'améliorer.

CRÉATION DE NOUVEAU TRAVAIL

Il arrive qu'une économie croisse en s'appropriant la production de biens qu'elle importait auparavant, ou « *import replacement* » (Rappaport, 2015, p244). Jane Jacobs prend, pour exemple d'un tel développement, celui des réparateurs de vélo qui devinrent des fabricants, dans le Japon en croissance après la guerre. A force de réparer les vélos, ces réparateurs indépendants ont petit à petit produit des pièces eux-mêmes. Ils se sont ensuite spécialisés dans un élément du vélo, jusqu'à créer leur propre production locale. On peut envisager un tel mécanisme autour de l'économie circulaire, de la réparation, que l'on évoquera autour des ateliers de vélos en ville de Lausanne. Bien que cela ne constitue pas une production industrielle en soi, la réparation, la réutilisation d'objets, leur réparation, reviennent au goût du jour, grâce notamment aux préoccupations écologiques.

Les centre-villes sont particulièrement recherchés par de tels ateliers. La densité de clients de passage, la proximité aux habitants, la visibilité sont autant de facteurs qui favorisent leur développement. Leur existence même est dépendante de cette implantation: leur activité de conseil et d'assistance n'est possible qu'avec une certaine proximité.

Les regroupements d'artisans ou petites industries évoqués ci-dessus ne doivent pas confiner à une spécialisation extrême aux dépens d'autres industries. Jane Jacobs évoque cette spécialisation d'un territoire, qui serait en fait très ancienne⁷. Si ces regroupements permettent un gain en terme de production, il est aussi important de continuer à innover.

Elle prend pour exemples les villes britanniques de Manchester et Birmingham. Quand la première, berceau

de la Révolution Industrielle, se spécialisait fortement dans l'industrie textile, la seconde restait en net retrait. Malgré les conditions difficiles relatées par Marx et Engels, et évoquées dans la première partie de l'énoncé, les observateurs pensaient que Manchester incarnait l'avenir de la ville capitaliste. Birmingham, en revanche, accueillait des ateliers d'une douzaine de travailleurs, qui dupliquaient les tâches et étaient moins efficaces que les usines mancuniennes. En revanche, elle a gardé ses travailleurs qualifiés, qui travaillaient en synergie. Elle a conservé sa capacité à innover, a poursuivi son travail de recherche et développement, quand Manchester se focalisait sur la production. En cessant d'innover, Manchester n'a pas su compenser son industrie obsolète et déclinante, car de meilleures méthodes ont émergé ailleurs. (Jacobs, 1972) Ce mécanisme explique aussi le déclin des "*company towns* », qui furent près de deux mille cinq cents aux US au début du vingtième siècle.

La relation entre productivité et innovation est dichotomique. La productivité se traduit par le rapport entre le travail accompli sur l'énergie fournie pour ce travail. Mais dans le travail d'innovation - de recherche et développement-, une autre logique est à l'œuvre. La recherche demande du temps, de l'énergie, mais est jalonnée d'échecs. Son « improductivité » serait même intrinsèquement liée à la recherche, selon Jacobs.

De petites quantités peuvent être produites, par exemple par une *startup*, un artisan, une petite usine, sans une grande rentabilité et productivité, tout en menant un travail de recherche. Même si le manque d'espace empiète et le travail se répète d'une entreprise à une autre, cela peut résulter sur un bénéfice.

A l'inverse, une industrie capable de produire massivement ne fait pas nécessairement un travail de recherche et développement efficace.

L'emplacement de l'industrie est important pour la spécialisation et le développement des compétences de sa main d'œuvre. Au départ par chance ou opportunisme, mais ensuite, à mesure qu'une entreprise capitalise sur une région en particulier, elle investit dans l'entraînement de sa main d'œuvre qualifiée. Les relations entre les entreprises et leur main d'œuvres respectives reposent les unes sur les autres et changent la manière de produire globalement. Les nouveaux produits développés sont introduits et améliorés par les autres fabricants. Ce processus est qualifié d' « ajout de nouveau travail », et constitue la pierre angulaire des théories exprimées dans son ouvrage⁸. Le « nouveau travail »

multiplie les divisions du travail, car un type de compétence va se construire sur d'autres méthodes plus anciennes, et les entrepreneurs s'appuient sur les connaissances acquises dans leur ancienne industrie pour en bâtir une nouvelle. Ce concept se base sur une mixité d'entreprises différentes, qui détermine pourquoi les entreprises grandissent dans une région spécifique, à travers un mélange d'industrie, de relations socio-économiques, et les atouts de ladite région.

Dans une grande ville, les produits sont plus variés, et le regroupement n'est pas forcément nécessaire, ou même se produit, car la ville a une large base d'employés, et un accès direct à un large marché de consommateurs, et, de plus, regorge de marchés de niches.

PROXIMITÉ ET
SYNERGIES:
AVEC LA
«CLASSE CREATIVE»

L'espace urbain continue d'attirer, d'être au centre de l'innovation de par son dynamisme, son énergie, ses opportunités, sa liberté et son anonymat, son mélange de populations, qui in fine stimulent la créativité (Rappaport, 2015). Entre détachement des contraintes sociales permises par l'anonymat, et la profusion de loisirs proposés, il attire une population jeune⁹.

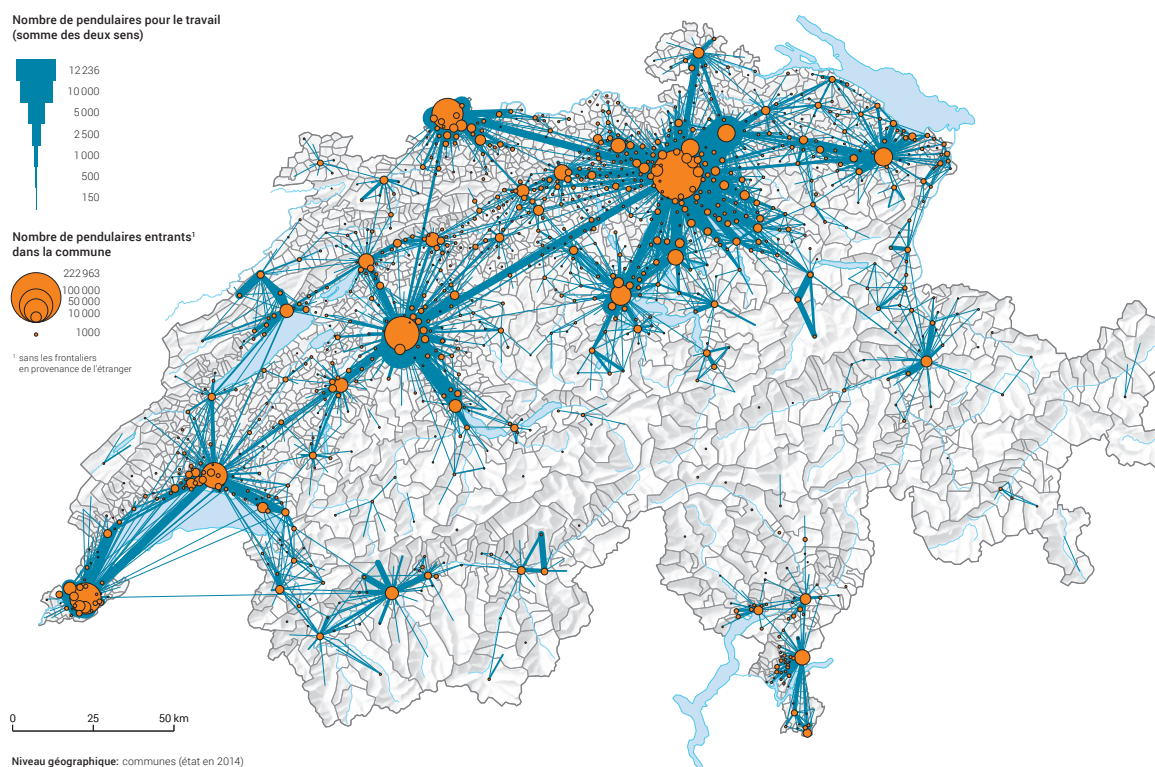
Richard Florida va plus loin avec son concept de « classe créative » qui habite les centre-villes. Bien que ses contours soient flous, elle se caractérise par le talent, la technologie, et la tolérance. Ce groupe, composé de scientifiques, ingénieurs, professeurs, artistes, etc, amènerait de la croissance économique aux villes capables de les attirer ¹⁰ (Florida, 2012). Il s'épanouit dans des rues emplies de cafés, galeries, restaurants, d'antiquaires, etc. La classe créative privilégie la proximité au centre-ville, des moyens de transport, et aux institutions culturelles.

La proximité avec cette classe créative bénéficie aux artisans et producteurs urbains. Les services et la production se complètent

Dans notre économie mondialisée, largement tertiaire dans les pays occidentaux, et stimulée par la technologie, la manufacture ne sera plus jamais la force économique et la colonne vertébrale de la classe moyenne, comme elle le fut. Mais la « classe créative » ne peut englober toute la population. Elle ne devrait pas non plus avoir l'exclusivité du centre-ville. Florida recommande aux acteurs publics de s'intéresser au tissu local, à ses talents, et aux possibilités de chaque quartier, à l'inverse d'une stratégie trop verticale¹¹. Le campus bâlois de Novartis ne participe que partiellement à cette construction: ses ingénieurs, ses chercheurs sont invités à rester sur le campus dans la journée.

3.2 Infrastructures existantes et symbiose industrielle

En Suisse, en 2017 71% des travailleurs pendulaires travaillaient en dehors de leur commune d'habitation¹², alors qu'ils n'étaient que 59% en 1990. Parmi eux, 52% d'entre eux prennent leur voiture pour se rendre au travail. Dans un avenir autour de voitures autonomes et partagées, et la fin, prédite par certains, de la voiture personnelle d'ici 2050¹³, la ville se débarrasserait de ses embouteillages, et laisserait libre cours aux transports pour l'industrie.



Principaux flux de pendulaires entre les communes suisses, en 2014.

Cette dernière peut également profiter d'infrastructures existantes. Les gares et leurs zones périphériques, ainsi que les réseaux de transport en commun, largement utilisés pour le transport de voyageurs, peuvent bénéficier à une production au centre-ville.

Les entrepôts et zones industrielles se sont implantées le long d'autoroutes, puisque le transport se fait par camions. Mais si un mélange de fret ferroviaire et de systèmes de livraisons semi-automatisés reprend le dessus, un changement de paradigme est envisageable. Cela signerait en quelque sorte un retour à la ville industrielle des deux siècles précédents, qui s'est souvent construite autour du système ferroviaire, et a favorisé l'industrie en centre-ville.

DES INFRASTRUCTURES
CONCENTRÉES

Mais avec un changement de taille: la densité est possible désormais, car ces zones ne sont plus des repoussoirs, les trains électrifiés ne nécessitent plus de gares à hauts plafonds par exemple.

Il existe des exemples d'utilisation de transports urbains servant à l'industrie. Le tramway a l'avantage d'être peu bruyant et électrique. « De plus, la connexion du tramway avec le réseau ferroviaire est envisageable, [...] car l'écartement des voies est identique. Ce qui a fait l'objet de mises en pratique pour les voyageurs avec le tram-train est reproductible pour des marchandises » (Oillo, 2009, p.22).

Depuis l'an 2000, l'entreprise Volkswagen transporte à travers la ville de Dresde des pièces au moyen d'un tramway¹⁴. D'une capacité équivalente à celle de trois camions, le tramway a un débit continu, et roule une fois par heure. Sur 3km, ce tramway emprunte les voies dédiées au transport de voyageurs¹⁵.

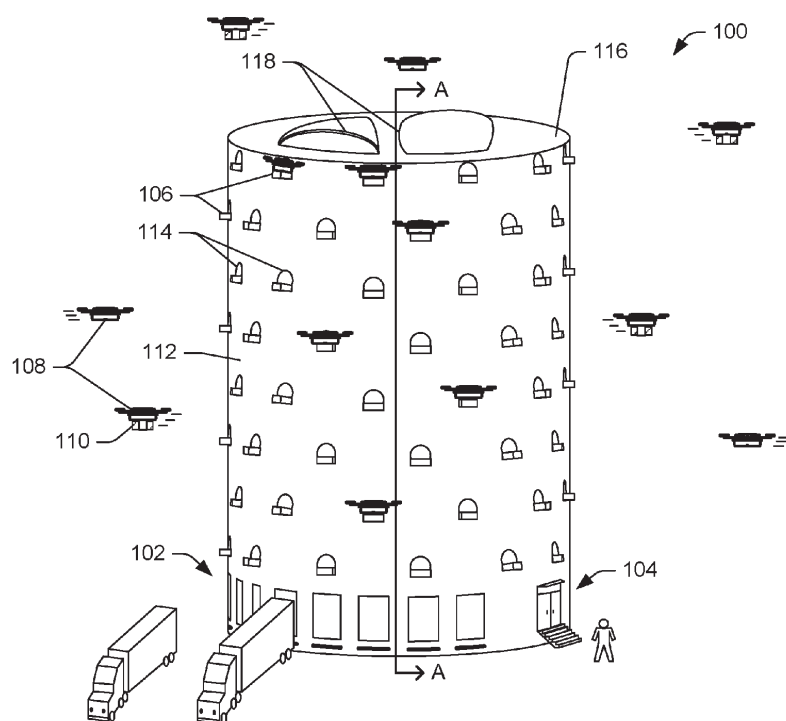
CargoTram, le système de transport pour l'entreprise Volkswagen à Dresde.



Des nouveaux modes de déplacement de marchandises émergent. Le projet CST¹⁶, pour *Cargo Sous Terrain*, vise à développer un réseau souterrain de 500km pour acheminer des biens entre zones logistiques, industrielles, et centres-villes suisses. Afin d'éliminer des déchets à recycler, et pour approvisionner en marchandises, le réseau devrait, d'ici 2050, s'étendre du lac de Constance au lac Léman. Afin d'éviter la congestion routière, un autre projet plus original est le pipeline qui relie une brasserie du centre de Bruges à son usine d'embouteillage en périphérie¹⁷. Le centre-ville, classé au patrimoine de l'UNESCO voit passer 85% de camions en moins, et la brasserie garde sa vocation première¹⁸.

Une hypothèse de l'autonomisation du transport urbain de biens, à travers des drones et *rovers*, est sérieusement envisagée par des entreprises comme Amazon¹⁹. L'autonomie et le rayon d'action des drones étant limités, la présence en centre-ville d'entrepôts et de « *droneport* » au coeur de la ville deviendrait capitale.

TRANSPORT AUTONOME ET ENTREPÔTS



Extrait d'un brevet déposé par Amazon. Le «droneport» est à la fois un centre de tri des colis, de réception et d'envoi.

Quand les usines ont quitté la ville, les entrepôts de stockage ont suivi. On peut imaginer un mécanisme inverse, dans lequel les entrepôts reviennent au centre, et que la production s'agrège autour d'eux. Dans le cadre de la livraison pour le e-commerce de plus en plus rapide, Nina Rappaport signalait déjà la rénovation et la construction récentes d'entrepôts au cœur de la ville de New York²⁰, afin d'assurer une livraison le jour-même. Plusieurs scénarii de cette livraison rapide n'impliquent pas nécessairement les drones, mais la généralisation de ces derniers rendraient nécessaires de tels entrepôts.

Le scénario « direct depuis l'usine », vise à « court-circuiter » les intermédiaires entre l'usine et le consommateur. En 2002, le commerçant en ligne FreshDirect²¹ inaugurait, à New York, la livraison directe de courses alimentaires aux consommateurs après une commande sur internet. On pourrait voir l'émergence de nouveaux entrepôts verticaux, mécanisés, automatisés. De nombreux centres logistiques, pour la grande distribution, le sont déjà²².

Un autre scénario est celui de bâtiments mixtes,

contenant à la fois de l'industrie légère, et faisant office de centres de distribution. Différentes entreprises pourraient assembler, réparer et distribuer des biens dans des bâtiments logistiques de mise en commun. La ville peut redevenir fortement attrayante si les moyens de transport et la logistique évoluent. Et ces moyens de transport sont eux-mêmes capables de façonner la ville du futur.

¹ L'entreprise Baunat propose ainsi de la joaillerie sur mesure, à distance, via des visualisations en 3D, sur www.baunat.com

² Carbó, A. B. (2018, décembre 5). A Anvers, les diamants ne sont plus éternels. *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/economie/anvers-diamants-ne-plus-eternels>

³ Baudrillard, J. (1973). *Le miroir de la production, ou, L'illusion critique du matérialisme historique* (Vol. 27). Tournai : Casterman.

⁴ Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks : The triple bottom line of 21st century business*. Oxford : Capstone.

⁵ Jacobs, J. (2011). *The death and life of great American cities* (50th anniversary edition). New York : Modern Library.

⁶ Marshall, A. (2014). *Principles of Economics*. <http://www.myilibrary.com?id=572183>

⁷ Jacobs, Jane. (1972). *The economy of cities*. London: Penguin Books.

⁸ *ibid.*

⁹ SA, A. (2018, avril 17). La population des villes suisses sous la loupe. *Agefi*. <http://www.agefi.com/home/entreprises/detail/edition/online/article/dans-les-grandes-villes-suissees-les-jeunes-adultes-forment-le-groupe-dage-le-plus-important-par-contre-dans-les-plus-petites-villes-il-y-a-plus-de-menages-avec-enfants-quailleurs-474041.html>

¹⁰ Florida, Richard L. (2012). *The rise of the creative class, revisited* (10th Anniversary ed.). New York, N.Y: Basic Books.

¹¹ *ibid.*

¹² statistique, O. fédéral de la. (s. d.). *Pendularité*. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/pendlermobilitaet.html>

¹³ Brochier, C. (2015, novembre 30). La voiture personnelle aura disparu en 2050. *La Tribune*. <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/la-voiture-personnelle-aura-disparu-en-2050-525898.html>

¹⁴ CarGoTram. (2018). In *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=CarGoTram&oldid=155177251>

¹⁵ Oillo, B. (2009). Le tramway pour transporter des marchandises en ville ? *Transports urbains*, N° 116(2), 22-25.

¹⁶ Qu'est-ce que CST? (s. d.). *Cargo sous terrain*. Consulté 28 novembre 2020, à l'adresse <https://www.cst.ch/fr/quest-ce-que-cst/>

¹⁷ Tymen, E. (2016, septembre 21). *Un pipeline à bière sous les pavés de Bruges*. Le Figaro.fr. <https://www.lefigaro.fr/conso/2016/09/21/20010-20160921ARTFIG00207-un-pipeline-a-biere-sous-les-paves-de-bruges.php>

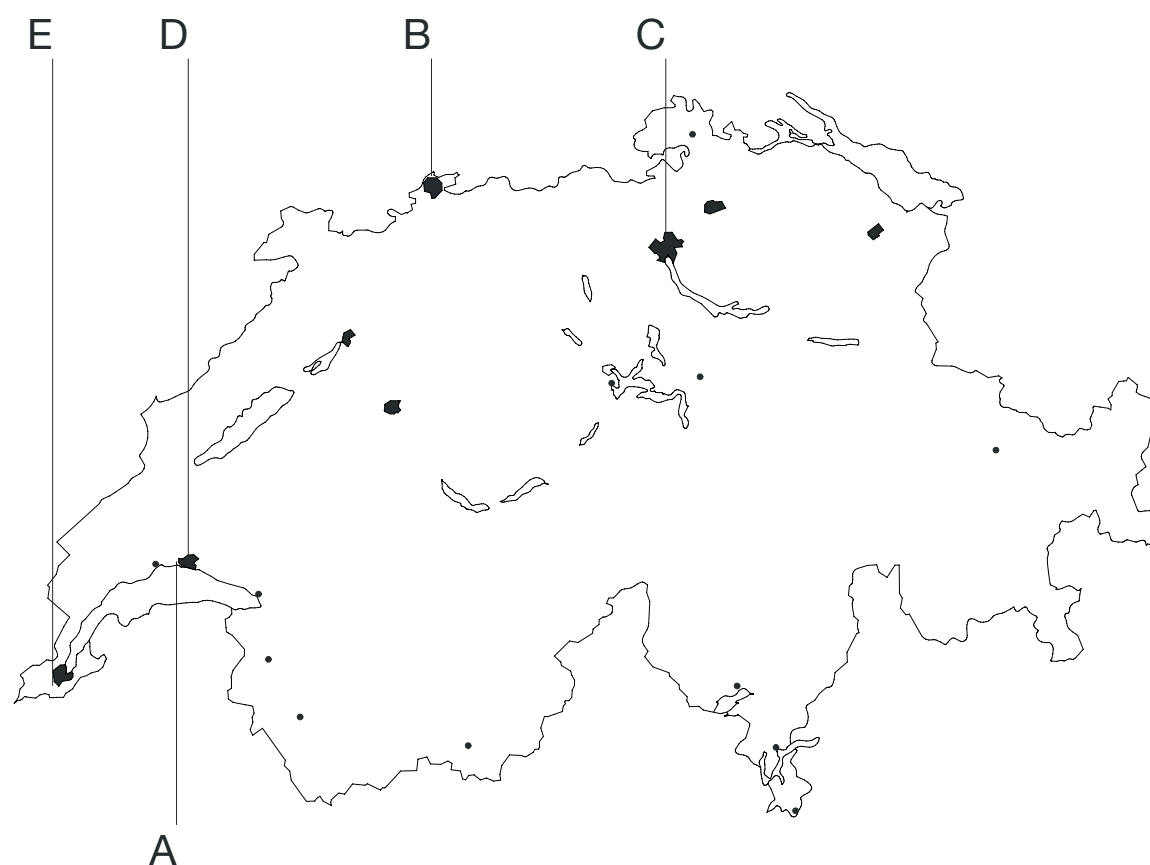
¹⁸ Kottasova, I. (2016, septembre 19). *Cheers! The world's first beer pipeline is now open*. CNNMoney. <https://money.cnn.com/2016/09/19/news/beer-pipeline-bruges-belgium/index.html>

¹⁹ Curlander, J. C., Gilboa-Amir, A., Kisser, L. M., Koch, R. A., & Welsh, R. D. (2017). *Multi-level fulfillment center for unmanned aerial vehicles* (United States Patent N° US20170175413A1). <https://patents.google.com/patent/US20170175413A1/en>

²⁰ Rappaport, N. (2019, 5 décembre) Urban Omnibus, A leg up on the Last Mile. *The architectural League of New York*. Consulté sur <https://urbanomnibus.net/2019/12/a-leg-up-on-the-last-mile/>

²¹ <https://www.freshdirect.com/>

²² *Inside A Warehouse Where Thousands Of Robots Pack Groceries—YouTube*. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse https://www.youtube.com/watch?v=4DKrcpa8Z_E&ab_channel=TechInsider



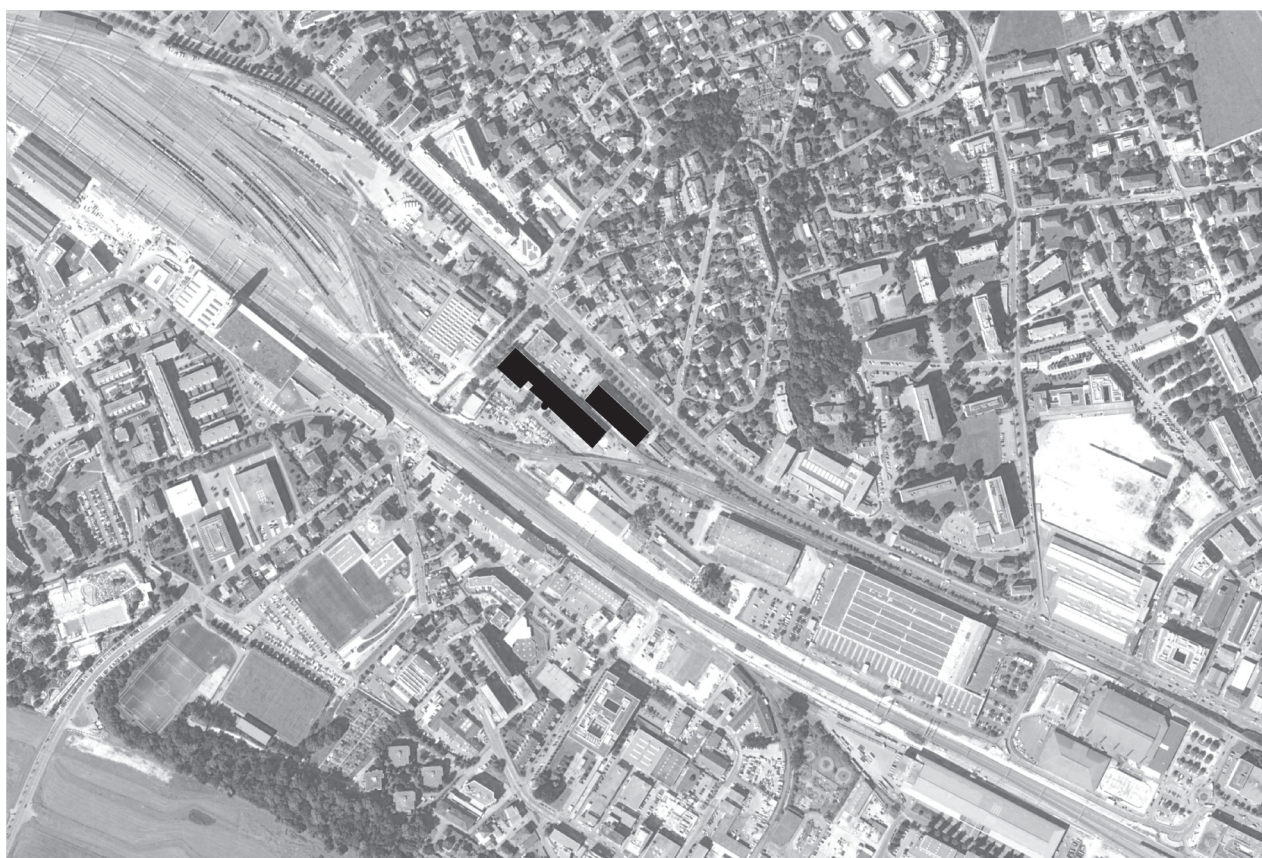
A Réhabilitation d'une friche industrielle. Les Ateliers, Renens

B Une ville dans la ville? Novartis Campus, Bâle

C La tour industrielle. Swissmill, Zurich

D Des ateliers dispersés. les ateliers de cycles, Lausanne

E L'hôtel industriel. l'Atelier, Plan-les-Ouates



1 Friches industrielles

D'après l'OFS, une friche industrielle est définie, en Suisse, comme un site de production inutilisé d'une superficie minimale d'un hectare, disponible pour une réaffectation¹(OFS, 2008). Ils constituent une surface d'environ 18 hectares, soit plus que la ville de Genève.

De par leur taille, supérieure à un hectare, elles sont capables d'accueillir de grands sites de production gourmands en espace. De plus, 70% de ces friches appartiennent à des agglomérations. Comme dans le cas de Renens, l'agglomération s'est souvent développée autour, les mettant désormais au centre des villes.

Leur proximité fréquente avec les voies ferrées leur procure un attrait qui pourrait grandir avec la remise en cause du transport par camions.

2 Histoire du site

Renens accueille dès 1875 une gare de triage sur la ligne Genève-Lausanne, 20 ans après l'inauguration de la ligne. Les bâtiments du Closel ont alors une vocation agricole. Ce n'est qu'à la fin des années cinquante que décision est prise d'y établir une zone industrielle. Trois entreprises s'y installent alors dont deux dans les domaines de la reliure et de l'imprimerie tout d'abord, respectivement Mayer & Soutter et Les Imprimantes Réunies de Lausanne («IRL»).



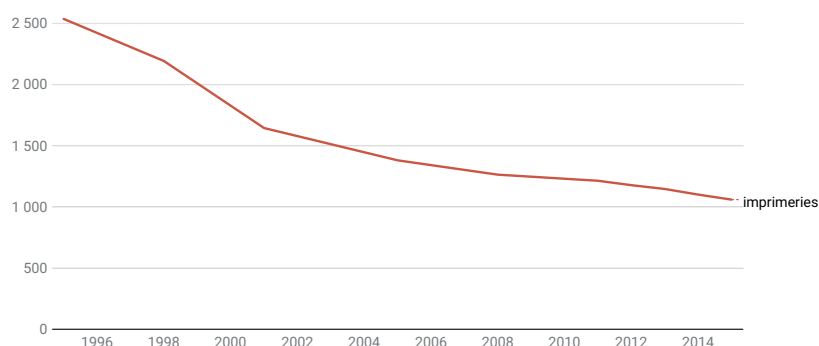
L'entreprise Eternit, spécialisée dans les matériaux de construction, qui dispose de bureaux et d'un entrepôt, s'y installe également.

Le bâtiment des IRL est conçu pour offrir une certaine modularité dès le départ. Des usages différents sont prévus: de l'impression légère, un laboratoire photographique, un garage pour les véhicules de presse, un dépôt de papier, une partie administrative, une réception et un espace de livraison. De plus, les locaux sont partagés avec Mayer & Soutter.

Les imprimeries, devenues Edipresse, sont rachetées par Swissprinters en 2006. Puis elles deviennent « IRL+ » en 2012, rachetées par des employés, avec une participation publique. Mais l'aventure prend fin en 2015, avec la fermeture du site.

La fermeture de IRL est le témoignage du déclin d'une industrie, celle de l'imprimerie presse². Entre les délocalisations, l'automatisation, et un secteur en crise face à la multiplicité des médias, et malgré les reprises successives, les locaux se libéraient après un demi siècle d'occupation.

C'est aussi l'occasion de bâtir sur ces ruines encore fumantes, occasion saisie par la combinaison d'acteurs privés et de collectivités publiques. La Ville de Renens, CACIB SA (possédée à 60% par la Ville de Renens) et le Canton de Vaud sont intervenus pour redonner du sens au site. Dédié à l'innovation, la formation et le design, les Ateliers de Renens offrent, sur 10'000 m², des surfaces industrielles ou administratives³. Des entreprises diverses ont investi les lieux⁴. On compte parmi elles des artisans (Swisskoo⁵, des horlogers), un local de coworking, un makerspace, un imprimeur, etc. Un espace initié par la fondation Inartis, UniverCité, se définit comme un accélérateur de startups.



nombre d'imprimeries en Suisse. Source: OFS

3 Études de cas

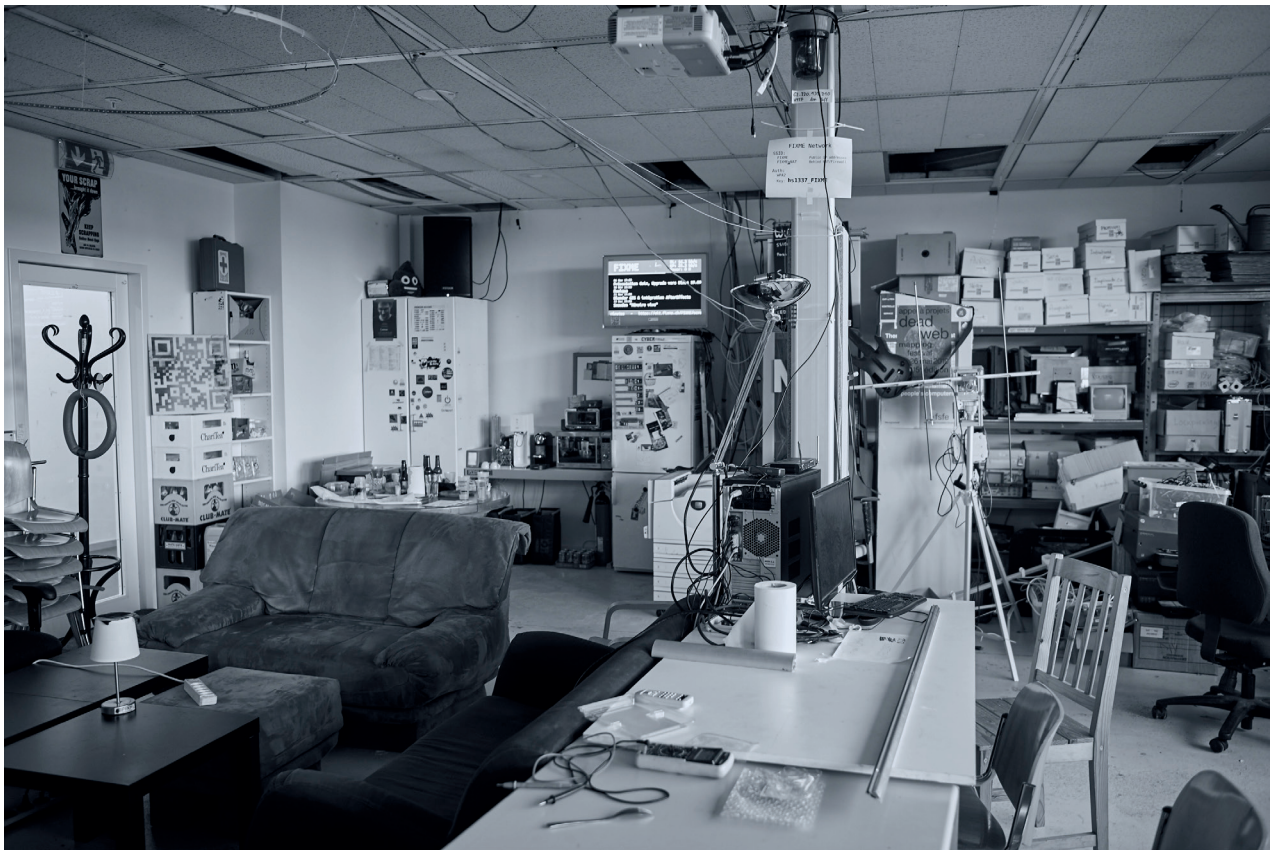
3.1 *fab lab* Renens et Makerspace

Le *fab lab* - *hackerspace* de Renens, au coeur des ateliers, est géré par une association à but non-lucratif. Il est ouvert au public et lui propose des machines pour créer des objets. A la différence des startups qui l'entourent dans le bâtiment, ces objets ne cherchent pas à s'intégrer dans un marché, de faire une marchandise qui plaît. Au contraire, c'est parfois pour produire ce qui n'existe plus sur le marché. Des artistes et petits entrepreneurs, comme de jeunes architectes, viennent aussi y créer des oeuvres d'art ou des maquettes.

Un objectif du *fab lab* est aussi d'assister, conseiller, et éduquer à la fabrication numérique. S'il est naïf de penser qu'une telle production soit capable de concurrencer ou rivaliser avec une industrie plus organisée, c'est, à la manière d'un potager familial, l'opportunité d'une prise de conscience des efforts autour de la production d'un bien manufacturé.

INCULQUER UNE
CULTURE DE LA
PRODUCTION
NUMERIQUE





UN APPEL D'AIR A STARTUPS

Le *fab lab* fut la première entreprise, en 2016, à s'implanter au sein du bâtiment. Au-delà de la cohérence de cette proximité, cela a participé à un appel d'air pour les startups. Cette présence permet aussi d'inviter, comme le fait le *makerspace* dans le même bâtiment, le public, et d'éviter un "bunker" de startups.



3.2 Horlogers: Romain Junod, Petermann Bédât, Dominique Renaud

Quatre artisans horlogers cohabitent et se partagent un local divisé en deux parties. Ce dernier, bien que peu spacieux, reste suffisant pour une production artisanale. Les conditions d'installation, notamment au niveau du loyer, sont intéressantes. Le local est modeste, d'environ 50m², mais suffisant pour des artisans. Ils se partagent l'espace, avec un positionnement artisanal et haut-de-gamme. Cette proximité leur permet de partager des outils ou des conseils entre eux.

L'industrie horlogère a, à travers son histoire, connu plusieurs types d'espaces de production. Les postes de travail se situaient, au dix-huitième siècle, dans les fermes et plus tard, en ville, dans les maisons des horlogers. Parfois l'atelier prenait place au rez ou en attique. Puis les studios adjacents ont graduellement évolué vers des manufactures, hors de l'espace de vie. La lumière, précieuse dans cette industrie, a influencé les choix architecturaux⁶ (Jeanneret, 2007).

DES ARTISANS AU MILIEU DES STARTUPS

Actuellement, hors d'un bassin traditionnellement horloger, et de l'impraticabilité d'un poste de travail chez soi en ville, cette solution de locaux dans ce bâtiment « ruche » de Renens paraît judicieuse.

Le confort d'être en ville est illustré par les repas dans les restaurants le midi, l'usage des transports en commun, et la famille proche. Mais l'éloignement des autres acteurs de leur branche entraîne des déplacements à Genève par exemple.



3.3 Brasserie La Nébuleuse

Le nombre de brasseries a explosé dans les dernières décennies en Suisse. De trente-deux brasseries en 1990, nous sommes passés à 1002 en octobre 2018⁷. La grande majorité d'entre elles sont des microbrasseries. Les brasseries artisanales ne produisent cependant pas plus de 3% de la production suisse. La question de la qualité y est centrale, et une attention est portée à l'impact environnemental de la fabrication.

Contrairement à de grandes brasseries qui bénéficient de la proximité de la voie ferrée pour recevoir leurs matières premières et expédier leur production⁸, cette proximité n'est pas exploitée dans le cas de la Nébuleuse, en raison des volumes produits.

L'ancrage local des fondateurs a déterminé le choix de l'emplacement, lorsque l'opportunité s'est présentée d'investir les locaux des Ateliers de Renens. Le bar de la brasserie, la Taproom, invite le public dans les Ateliers de Renens⁹. Cet ancrage local a permis de convaincre quelques bars lausannois d'adopter cette bière, et répond aussi à la soif de produits locaux des consommateurs.

Des synergies existent avec certaines startups, à l'instar du partage de machines autoclaves. Il existe aussi une certaine cohésion avec les autres acteurs des Ateliers. La présence d'une cafétéria dans le bâtiment participe à un esprit communautaire, de mise en commun dans un cadre de travail motivant.





4 Conclusions

Les Ateliers offrent un espace de création et d'entreprise, entre autres aux diplômés des proches écoles que sont l'EPFL et l'ECAL. L'ensemble du site devrait, à terme, rassembler entre 400 et 500 emplois¹⁰. Les loyers compétitifs permettent à de jeunes entrepreneurs de démarrer leur entreprise.

Les Ateliers de Renens illustrent la transformation réussie de bâtiments industriels désaffectés. Le classement des bâtiments au sein du registre des Monuments Historiques¹¹ a empêché leur destruction, et leur potentiel s'est révélé dans leur nouvelle affectation.

La partition du bâtiment le confine dans sa vocation à rester un incubateur pour de jeunes ou petites entreprises. Si l'une se développait, elle migrerait vers de plus grands espaces. La présence constante d'une cafétéria, d'un *fab lab*, assurent une stabilité dans un milieu de startups évoluant à un rythme différent.

La proximité de la voie ferrée, du fait de cette conversion vers une partition en de multiples entreprises, et les moindres volumes qui en découlent, n'est pas exploitée pour le transport de marchandises. La gare de Renens, proche, et en cours de rénovation¹², contribue cependant à l'attractivité de la zone. Au coeur de la stratégie Léman 2030¹³, la gare participera à placer Renens comme un pôle important de la Métropole lémanique¹⁴.

¹ Office fédéral du développement territorial ARE. Les friches industrielles et artisanales de Suisse: Reporting 2008

² <https://www.rts.ch/info/economie/9346980-les-imprimeries-de-journaux-en-suisse-un-secteur-en-souffrance.html> du 2 mars 2018

³ *Bienvenue aux Ateliers de Renens*. (s. d.). Consulté le 15 octobre 2019, à l'adresse <http://ateliersvdr.ch/>

⁴ Banerjee-Din, C. (2016, juillet 25). L'imprimerie de Renens se mue en haut lieu de l'innovation. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/val-de-romandie/lausanne-region/imprimerie-renens-mue-haut-linnovation/story/25719980>

⁵ *À propos | Swiss Koo S.A.* (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <http://www.swisskoo.ch/a-propos/>

⁶ Jeanneret, J.-D. (2007). La Chaux-de-Fonds / Le Locle, Urbanisme horloger, Dossier de candidature au patrimoine mondial de l'UNESCO.

⁷ *La Suisse, terre de brasseurs*. (s. d.). Bilan. Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.bilan.ch/economie/la-suisse-terre-de-brasseurs>

⁸ Cargo, S. B. B. (2016, décembre 20). Le château a une voie de raccordement. *SBB Cargo Blog*. <https://blog.sbbcargo.com/fr/22779/le-chateau-a-une-voie-de-raccordement/>

⁹ Antonoff, L. (2017, juin 9). La taproom, le bar secret de la Nébuleuse. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/val-de-romandie/signe-lausanne/taproom-bar-secret-nebuleuse/story/15547657>

¹⁰ Banerjee-Din, C. (2018, septembre 24). Tout un quartier industriel recyclé pour les start-up. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/val-de-romandie/lausanne-region/quartier-industriel-recycle-startup/story/27853372>

¹¹ REVITALISATION UNE FRICHE INDUSTRIELLE DEVIENT UNE RUCHE D'ENTREPRISES. (2016, octobre 11). *Economie Region Lausanne*.

¹² *Gare CFF Renens—Passage inf., quais, marquises | farra zouboulakis*. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.farralakis.ch/amelioration-des-acces-aux-quais-gare-cff-de-renens-renens/>

¹³ *Les projets | CFF*. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://company.sbb.ch/fr/entreprise/projets/suisse-romande-et-valais/leman-2030/nos-projets.html>

¹⁴ Bournoud, R., & Mendicino, C. (2014, novembre 21). C'est à Renens que débute le chantier du siècle. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/val-de-romandie/c-renens-debute-chantier-metropole/story/26000048>

B Une ville dans la ville? Novartis Campus, Bâle





Le campus Novartis en 2018.

B Une ville dans la ville? Novartis Campus, Bâle

En 2001, Novartis a décidé de transformer le site industriel de St Johann, en périphérie de Bâle, en un « campus du savoir », selon Daniel Vasella, à l'époque PDG du géant de l'industrie pharmaceutique. Le mot campus désigne d'ailleurs habituellement un « ensemble universitaire regroupant unités d'enseignement et résidences étudiantes »¹ (Larousse).

Sur les 130'000 employés de l'entreprise de par le monde, et des 13'000 en Suisse, environ 10'000 travaillent sur ce campus².

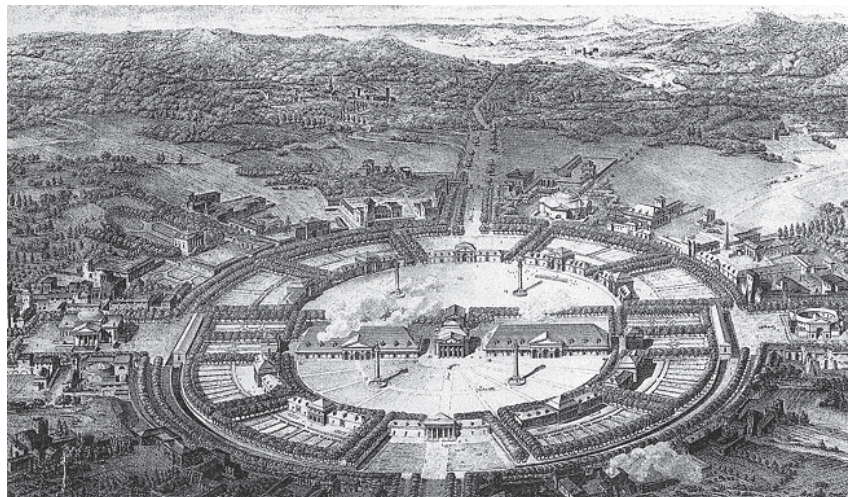
L'architecte italien Vittorio Lampugnani a conçu le plan directeur du projet. Son emplacement est éminemment stratégique: compris entre le Rhin, la frontière franco-suisse et le centre-ville de Bâle, il permet à l'entreprise une proximité pour ses employés avec le centre de Bâle. Cette position périphérique de la ville n'est pas inédite, et s'inscrit dans la continuité d'une méfiance de l'industrie vis-à-vis de la vie urbaine. L'industrie pharmaceutique, contrainte à l'innovation pour sa survie, bénéficie de cette proximité.

1Un type: l'enclave et le fantasme de la tabula rasa industrielle

L'idée de bâtir une ville, ou une partie de ville, à partir d'un terrain vierge, n'est pas nouvelle. Que ce soit pour l'industrie, ou l'éducation, le fantasme d'un départ nouveau à partir d'une *tabula rasa* a depuis longtemps intéressé les architectes et les industriels.

A la fin du dix-huitième siècle, Claude-Nicolas Ledoux conçoit pour Louis XV les Salines de Chaux. Elles découlent de son projet utopique de Cité idéale de Chaux. Organisées comme un théâtre, leur bâtiment central permet un certain contrôle sur l'environnement de travail et ses ouvriers, pour maximiser la production.

*Claude-Nicolas Ledoux,
perspective de la ville de
Chaux, 1804.*



Le campus de l'Université de Virginie, à Charlottesville, est la traduction d'une vision d' « architecture totale », par ses schémas géométriques, ses colonnes blanches. A l'inverse des salines, il s'est bâti sans intention répressive, et fut achevé en 1819 sur les plans de Thomas Jefferson. Le campus est isolé de la ville, loin et vise à influencer le style de vie et les goûts des étudiants³. (Ingersoll, 2009)

L'idéologie socialiste, dès la fin du dix-neuvième siècle, a inspiré nombre d'architectes. Des projets restés souvent à l'état de dessins utopiques, comme *Une Cité industrielle* (Tony Garnier, 1917), mais parfois réalisés, à l'instar du Familistère de Guise (Godin, 1884), d'inspiration fouriériste. Un homme nouveau était censé émerger d'un système coopératif, qui finançait les écoles et autres services.

Ces enclaves autarciques, autonomes en termes de temps et d'espaces, sont qualifiées par Foucault d'hétérotopies⁴. Ces dernières se définissent par un espace « autre », « des lieux qui sont dessinés dans l'institution même de la société, et qui sont des sortes de contre-emplacements, sortes d'utopies effectivement réalisées dans lesquelles les emplacements réels, tous les autres emplacements réels que l'on peut trouver à l'intérieur de la culture sont à la fois représentés, contestés et inversés, des sortes de lieux qui sont hors de tous les lieux, bien que pourtant ils soient effectivement localisables » (Foucault, 1967).

L'engouement pour un « campus » n'est pas l'exclusivité de Novartis. D'autres entreprises basées sur la recherche - Google, Facebook, Apple - créent en leur sein un nouveau monde, fait d'une offre urbaine recréée.

Si le cul-de-sac industriel, qui précédait le déménagement de Novartis, assimile désormais des qualités urbaines, le campus reste une enclave, bordée par le Rhin à l'est, la frontière française au nord, l'autoroute au sud, et un quartier résidentiel à l'ouest.



*Foster & Partners,
Apple Park, 2017.*

2 Novartis, un géant pharmaceutique

UN MODELE ECONOMIQUE BASE SUR L'INNOVATION

L'industrie pharmaceutique repose sur la recherche pour son développement. Sa situation est paradoxale: elle est nécessaire, et se porte bien avec le vieillissement de la population. Mais elle repose sur une innovation perpétuelle. « L'innovation pharmaceutique est un processus complexe, long et coûteux. La mise sur le marché d'une nouvelle molécule prend en moyenne 10 ans, et les chances pour une nouvelle molécule identifiée d'obtenir une AMM (Autorisation de Mise sur le Marché) sont faibles. Les investissements en R&D ainsi que dans les essais cliniques sont très élevés: la mise au point d'une nouvelle molécule représente un investissement d'environ 1 milliard d'euros»⁵ (Robert, 2015, p.27). L'émergence de la médecine personnalisée et le vieillissement de la population assurent sa croissance actuelle⁶.

Le Campus Novartis illustre ce modèle économique particulier, puisque la production y est secondaire. La production à proprement parler ne constitue que la face immergée d'un iceberg de recherche. Or la recherche, pour être efficace, a besoin d'attirer des scientifiques, et de leur fournir les meilleures conditions pour innover.

PRODUCTION NUMERIQUE

L'entreprise se targue de faire, sur le campus, toutes les étapes de la vente d'un médicament. Elle est implantée dans le monde entier, et possède sept sites en Suisse.

La majorité de la production de Novartis se fait sur le site de Stein, dans le canton d'Argovie, et sur lequel sont produits annuellement deux milliards de produits pharmaceutiques, avant d'être expédiés dans le monde entier⁷.

*site Novartis de Stein,
Argovie.*



Le campus bâlois n'a pas la même vocation que ce site. Mais sur le Campus est testée une « mini-usine » de 300m², capable de produire deux-cents à trois-cents millions de comprimés annuellement. Elle permettrait d'économiser beaucoup d'argent, de temps et d'espace, car entièrement numérisée et automatisée. Cela illustre un mouvement d'échelle et de plus de flexibilité grâce au numérique. Ce type de production est nettement moins coûteuse en temps (90% plus rapide) et en ressources (30 à 50% moins onéreuse).⁸

L'avenir est-il à dans la dispersion, avec plein de micro-usines-ateliers, qui couvrent dans chaque grande ville les besoins en comprimés, en temps réel? Cela permettrait d'éviter le transport de nombre de médicaments. Une production en flux tendu, par exemple en cas de grippe ou d'autre épidémie, pourrait s'avérer intéressante.

3 Entre ville et pôle urbain: un environnement contrôlé

Lampugnani imagine la mini-ville comme un « retour à la ville classique »⁹, et conçoit un plan directeur en grille, pour accueillir un par un les nouveaux bâtiment. Dans une approche rationnelle, les bâtiments sont strictement alignés sur une grille, avec une certaine sobriété. Ils s'organisent autour de l'axe fort du projet, la Fabrikstrasse, longue de 600m.

La Place des Savoirs, à l'entrée du campus, appartient à la ville de Bâle, sorte de frontière avec la ville. Elle distribue le trafic, et forme une séparation avec le pont et ses rampes, et le boulevard adjacent.

Un petit parc sépare les bâtiments Novartis du reste de Bâle, pour accueillir les employés et visiteurs, mais aussi assurer le rôle de frontière. Le Forum constitue l'espace le plus prestigieux du campus, où les employés prennent leur pause autour d'un bassin.

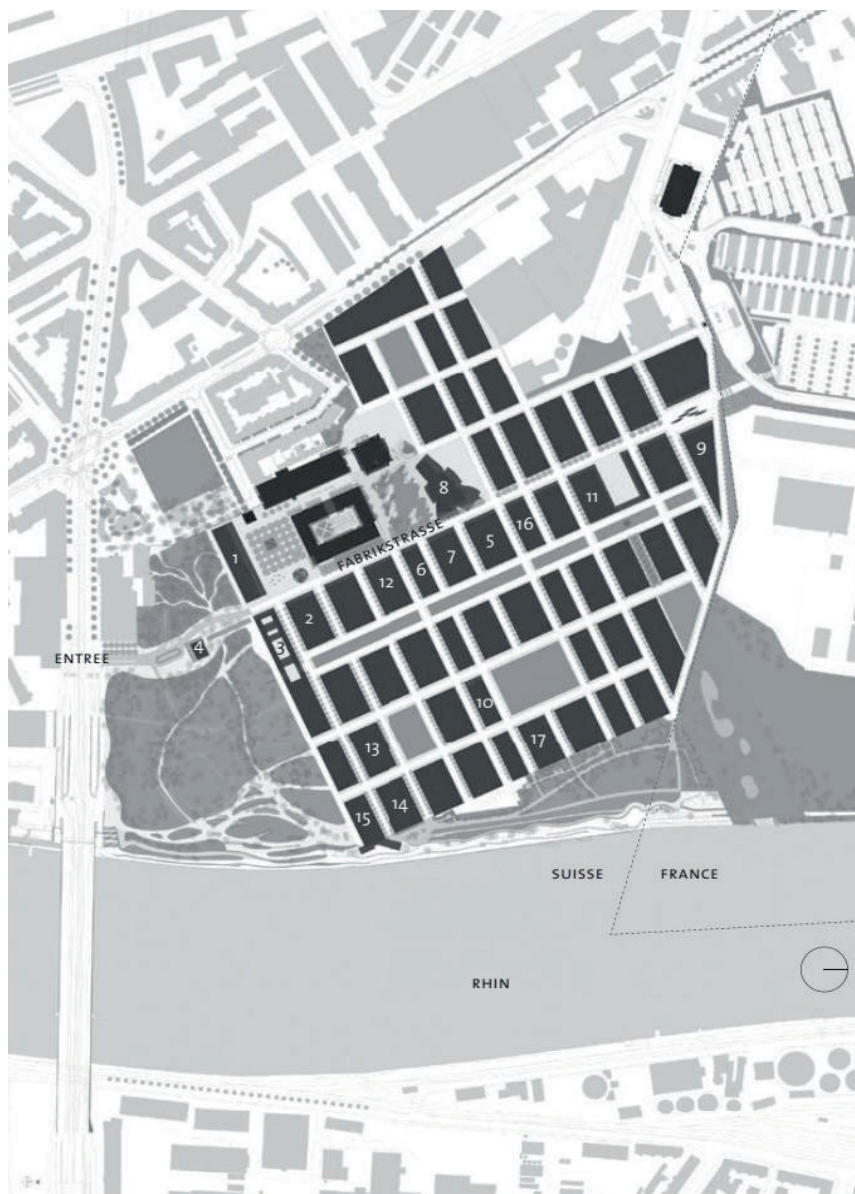
Le campus emprunte à la ville son champ lexical de « piazzetta », de places, d'arcades. Les rues sont numérotées, et leurs différents revêtements semblent vouloir simuler une construction à différentes époques.

Le campus cherche à recréer une offre urbaine, avec ses espaces de détente. Mais toujours sous contrôle. On peut douter de la mixité sociale dans un tel environnement.

Dans la grille normée de Lampugnani, des « starchitectes » - compression des mots «star» et «architecte » - intègrent leurs bâtiments.

UN SIMULACRE DE VILLE

- 1 Diener & Diener
2001-2005
- 2 Peter Märkli
2002-2006
- 3 SANAA
2002-2006
- 4 Marco Serra
2002-2007
- 5 Adolf Krischanitz
2003-2008
- 6 Studio di Architettura
2005-2008
- 7 Rafael Moneo
2005-2009
- 8 Frank O. Gehry
2003-2009
- 9 Tadao Ando
2004-2010
- 10 Fumihko Maki
2005-2009
- 11 David Chipperfield
2005-2010
- 12 Yoshio Taniguchi
2005-2010
- 13 Eduardo Souto da Moura
2005-2011
- 14 Alvaro Siza
2005-2011
- 15 Herzog & De Meuron
2010-2012
- 16 Juan Navarro Baldewerg
2010-2012
- 17 Rem Koolhaas
2010-2012



UN ENVIRONNEMENT IDEAL

La concentration de bâtiments issus d'architectes ayant obtenu le Pritzker Prize est incomparable. De Märkli à Koolhaas, en passant par Gehry, SANAA, Ando, et tant d'autres, ils ont laissé leur marque sur le campus.

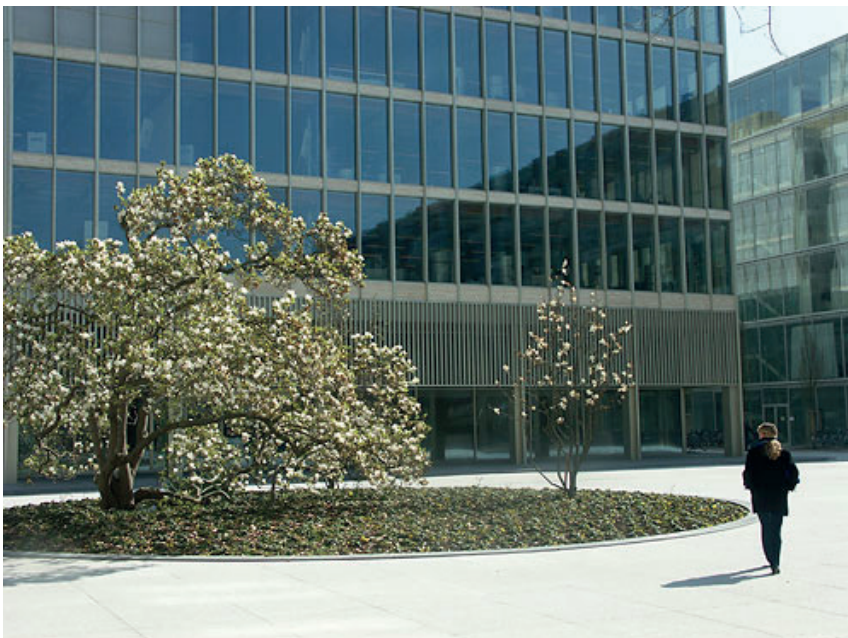
Cette architecture est avant-tout utilisée pour construire du sublime, pour créer une vitrine exceptionnelle le long de la Fabrikstrasse. Mais la plupart des bureaux sont en fait génériques, dans des espaces flexibles, convertibles. Seulement trois bâtiments furent conçus lors de concours, (ceux de Diener & Diener, Peter Märkli, et SANAA), et les autres issus de mandats directs.

Le campus est une collection d'architecture et d'Art, vus comme symboles, pour ajouter du capital. Chaque bâtiment a son œuvre d'art et son restaurant. L'Art y est omniprésent pour donner le meilleur cadre possible aux employés. Les meubles sont par exemple signés Vitra, une sculpture de Richard Serra s'étend à l'extrémité de la Fabrikstrasse.

Le campus est en fait un morceau de ville «anti-ville», avec un champ lexical urbain, mais avec une mixité artificielle, comme pour faire oublier qu'un seul acteur privé contrôle tout un quartier de vingt hectares. C'est un monde aseptisé, « parfait » dans un sens, découlant d'une vision d'entreprise proche du paternalisme.



«The Green», un espace vert devant le bâtiment de Frank Gehry.



Les places sont nombreuses et variées.

4 Conclusions

UN PIED DEDANS...

Depuis l'intervention de Novartis, Le site est passé d'un cul-de-sac industriel à une semi-urbanité. La proximité de l'entreprise avec le centre-ville est indispensable. Pour des raisons économiques d'abord, pour être au plus proche des autres acteurs du secteur. Novartis procurerait en fait cinquante-huit-mille emplois indirects en Suisse. Elle achète des biens et services à de nombreuses petites et moyennes entreprises¹⁰.

Les employés du site bénéficient de cette proximité, pour les services offerts au centre de Bâle. Un campus excentré dans l'arrière-pays pourrait inciter certains d'entre eux à travailler pour l'un des autres laboratoires de la capitale de la pharmaceutique.

... UN PIED DEHORS

Le géant pharmaceutique est bien conscient de l'intérêt de la mixité, car il la pratique au sein de l'entreprise. Ainsi des équipes aux tâches différentes sont assignées à un même espace de travail. Le mélange entre la recherche scientifique et le marketing est de plus en plus recherché. On observe une mixité d'environnement, avec différents univers architecturaux, différentes atmosphères créés. Mais le site constitue tout de même un fragment urbain de 20 hectares pour une seule entreprise, avec pour seule activité le travail.

Les visites y sont payantes, et les photos interdites. L'entreprise se vante de son ouverture, mais ne laisse pas pénétrer les visiteurs dans ses bâtiments.

Ces paradoxes illustrent les ambivalences du secteur pharmaceutique. La recherche du profit, pour un acteur de santé indispensable. La nécessaire proximité avec la recherche publique, mais des investissements privés. Un besoin de divertir, de choyer ses employés pour stimuler leur créativité, mais une méfiance à l'égard de l'imprévu et de la ville. Enfin, la volonté d'apparaître ouvert, quand le capital de l'entreprise réside dans ses secrets industriels.

La perfection de ce projet n'est pas simplement pour le bonheur de ses employés ou l'émerveillement de ses visiteurs. C'est aussi, comme le besoin d'innover, une question de survie dans un contexte concurrentiel.

¹ Larousse, É. (s. d.). *Définitions : Campus - Dictionnaire de français Larousse*. Consulté 4 janvier 2020, à l'adresse <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/campus/12585>

² Novartis va supprimer 500 postes à Bâle. (2017, mai 18). *TDG*. <https://www.tdg.ch/economie/novartis-supprime-500-postes-ble/story/16174661>

³ Magnago Lampugnani, Vittorio. (2009). *Novartis Campus : A contemporary work environment, premises, elements, perspectives*. Ostfildern: Hatje Cantz.

⁴ Foucault, M. « Des espaces autres. » Conférence au Cercle d'études architecturales, 14 mars 1967, in *Architecture, Mouvement, Continuité*, no 5 (1984): 46-49.

⁵ Robert, : Laure. (2015). *Evolution des business models dans le secteur pharmaceutique : L'importance grandissante des offres de services* [THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN PHARMACIE]. Université de Lille 2.

⁶ Le marché mondial de la pharma en croissance. (2017, février 15). *TDG*. <https://www.tdg.ch/economie/marche-mondial-pharma-croissance/story/25699898>

⁷ *Unsere Standorte | Novartis Suisse*. (s. d.). Consulté 4 janvier 2020, à l'adresse <https://www.novartis.ch/fr/a-propos-de-novartis/nos-sites>

⁸ *Novartis tests low-volume factory for pharmaceuticals—BaselArea.swiss*. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.baselarea.swiss/baselarea-swiss/channels/innovation-report/2019/01/novartis-tests-low-volume-factory-for-pharmaceuticals.html>

⁹ Magnago Lampugnani, Vittorio. (2009). *Novartis Campus*. Stuttgart: Hatje Cantz.

¹⁰ *Novartis en Suisse*. (s. d.). 50.



Vue sur le bâtiment de Herzog et De Meuron depuis les rives du Rhin.





C La tour industrielle. Swissmill, Zurich

1 Une usine verticale et urbaine

DE L'IMPLANTATION HISTORIQUE A L'EXTENSION VERTICALE

Les minoteries ont, au cours du dix-neuvième siècle, remplacé les moulins. La force hydraulique justifiait leur implantation le long des cours d'eau.¹

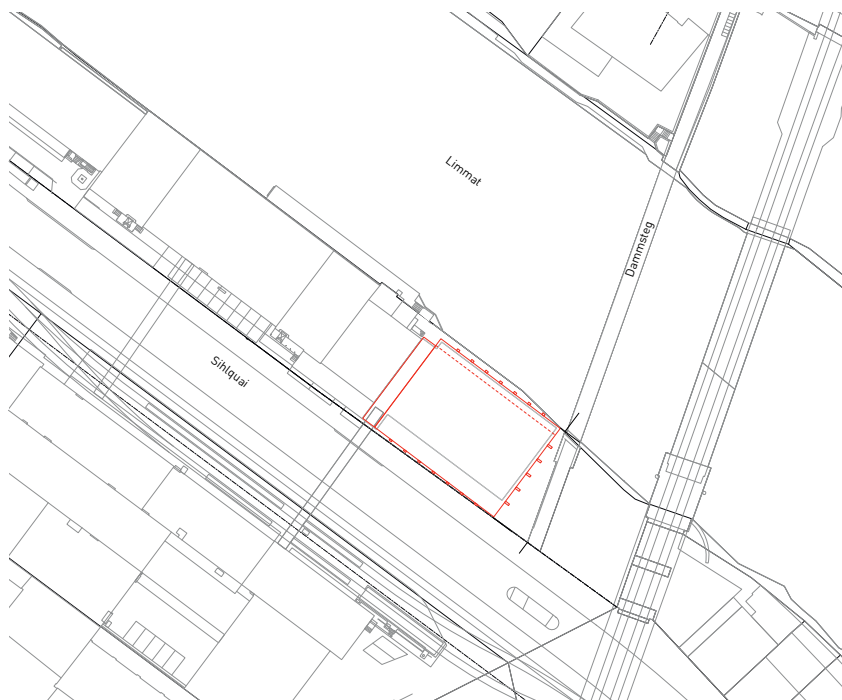
Depuis 1843, un moulin puis une minoterie prenait ses quartiers au bord de la Limmat, à la périphérie de la ville. Tout un complexe s'est constitué, de part et d'autre de la rue Sihlquai. L'ancien quartier industriel est désormais entouré par des habitations.

En 2011, les citoyens zurichois ont été consultés sur l'extension du silo de 38 à 118m. Pour répondre à la croissance de l'entreprise, et éviter son déménagement, une extension du « Kornhaus » (silo à grain) existant depuis 1957, pour devenir la « tour Swissmill » est proposée à la population. Cette dernière vote à 58% pour ce projet, au nom du maintien de cette industrie ancienne. Des arguments écologiques auront aussi raison de l'opinion zurichoise.²

Le permis de construire est obtenu en 2012, et la tour, conçue par le bureau d'architectes Harder Haas Partner AG, est inaugurée le 2 septembre 2016. Au prix d'un investissement de quarante millions de francs, le Swissmill atteignait les 75'000 mètres cubes et pouvait conserver sa position en ville. La tour consiste principalement en un silo, destiné à stocker 40'000 tonnes de grain.³ L'entreprise produit quotidiennement 800 tonnes de farine.

Elle devenait ainsi la seconde tour la plus haute de la ville, derrière la Prime Tower et ses 126m. Elle fournit actuellement 30% du grain en Suisse.

plan masse de la tour.



L'usine à grain bénéficie d'une desserte ferroviaire. Lorsque le train fait son incursion dans la ville, il circule sur les mêmes voies que le tramway. Près de 1000 tonnes de céréales sont livrées chaque jour, dans des trains pouvant compter jusqu'à 22 wagons. Les produits bruts proviennent pour moitié de Suisse, pour moitié de l'étranger.

L'activité industrielle a été défendue, dans un quartier en pleine gentrification.⁴ Elle est aussi source de nuisances, quand, chaque jour, environ 75 camions partent de la minoterie pour livrer ses clients.⁵ Ils livrent les clients en ville, principalement de grands groupes alimentaires.



Quand le train livre la minoterie, il utilise les rails du tramway.

2 L'industrie comme symbole

UNE ESTHETIQUE INDUSTRIELLE ASSUMÉE

La tour se présente comme un monolithe de béton, dont les seules fenêtres se concentrent au sommet, pour une salle de conférence qui offre la meilleure vue de la ville. On distingue trois parties successives en montant: un socle, la tige, et une couronne. Ce couronnement vitré abrite une grande salle de conférence. La vue panoramique sur Zurich est à couper le souffle.

Les silos à céréales sont faits du même béton que l'extérieur du bâtiment, qui est traité avec un pigment naturel, pour éviter la contamination du grain⁶. Les rainures au niveau du silo accentuent la verticalité, et assurent une stabilité statique.

La façade « suit le nombre d'or » selon sa conceptrice, l'architecte Veronika Harder. Selon elle, le rapport largeur hauteur de 1/4 permet une élégance que l'on trouve dans les icônes new-yorkaises.⁷

L'architecture du bâtiment dépend en partie de sa fonction: les céréales doivent être à l'abri, et sont donc conservées dans des silos en béton. Les nervures en façade assurent la stabilité, puisqu'il est impossible d'ajouter des poteaux au centre du bâtiment. Ce n'est pas un hangar décoré (en l'occurrence sobrement décoré...), mais en fait le plus grand canard de la ville, pour reprendre l'analogie de Robert Venturi⁸. Il arbore pour seule ornement des panneaux solaires sur sa façade sud.

UN PROJET ACCEPTÉ PUIS CONTESTÉ

Certains résidents déplorent l'esthétique et l'ombre portée par la tour⁹. Les critiques portent aussi sur les nuisances dues au trafic de camions, et à l'austérité que dégage le bâtiment.

A cet égard, les architectes et autres acteurs du Swissmill ont peut-être manqué de pédagogie. On comprend le choix ici assumé d'une esthétique « industrielle ». Mais l'occasion est manquée de réconcilier industrie et résidents locaux. Le choix d'une industrie urbaine ne devrait pas être punitif, comme pour pénaliser ses consommateurs.

Certains ont proposé de transformer sa façade pour la rendre plus avenante. En faire un mur d'escalade a même été proposé par un bureau d'architecture local.¹⁰

Mais il est un bon augure que la population aie voté pour la réalisation du projet. Cette prise de position montre que l'industrie a sa place en ville, et que la population peut approuver cette présence.



Quand un bureau d'architectes zurichois imagine la tour comme mur d'escalade...

3 L'extension verticale comme solution?

Le choix d'une extension à une telle hauteur a répondu aux caractéristiques intrinsèques de la minoterie, pour assurer une quantité de stockage et héberger les machines.

Sur le plan architectural, et à l'inverse de tours de bureaux, indifférenciées, aux étages répétés, et dans lesquelles le prestige et le coût du loyer augmentent avec l'altitude, la tour industrielle représente un défi. Elle est une occasion de se tenir loin d'innombrables variations de rythmes de mur-rideau, de jeux tectoniques spectaculaires, confinant parfois à d'absurdes contorsions vides de sens, ou autres manipulations paramétriques hasardeuses. La tour industrielle promet beaucoup: des hauteurs d'étages baroques, des façades tantôt opaques, comme ici pour protéger un produit, tantôt ouvertes pour les étages de recherche et de bureaux, à l'instar de la tour Roche à Bâle.

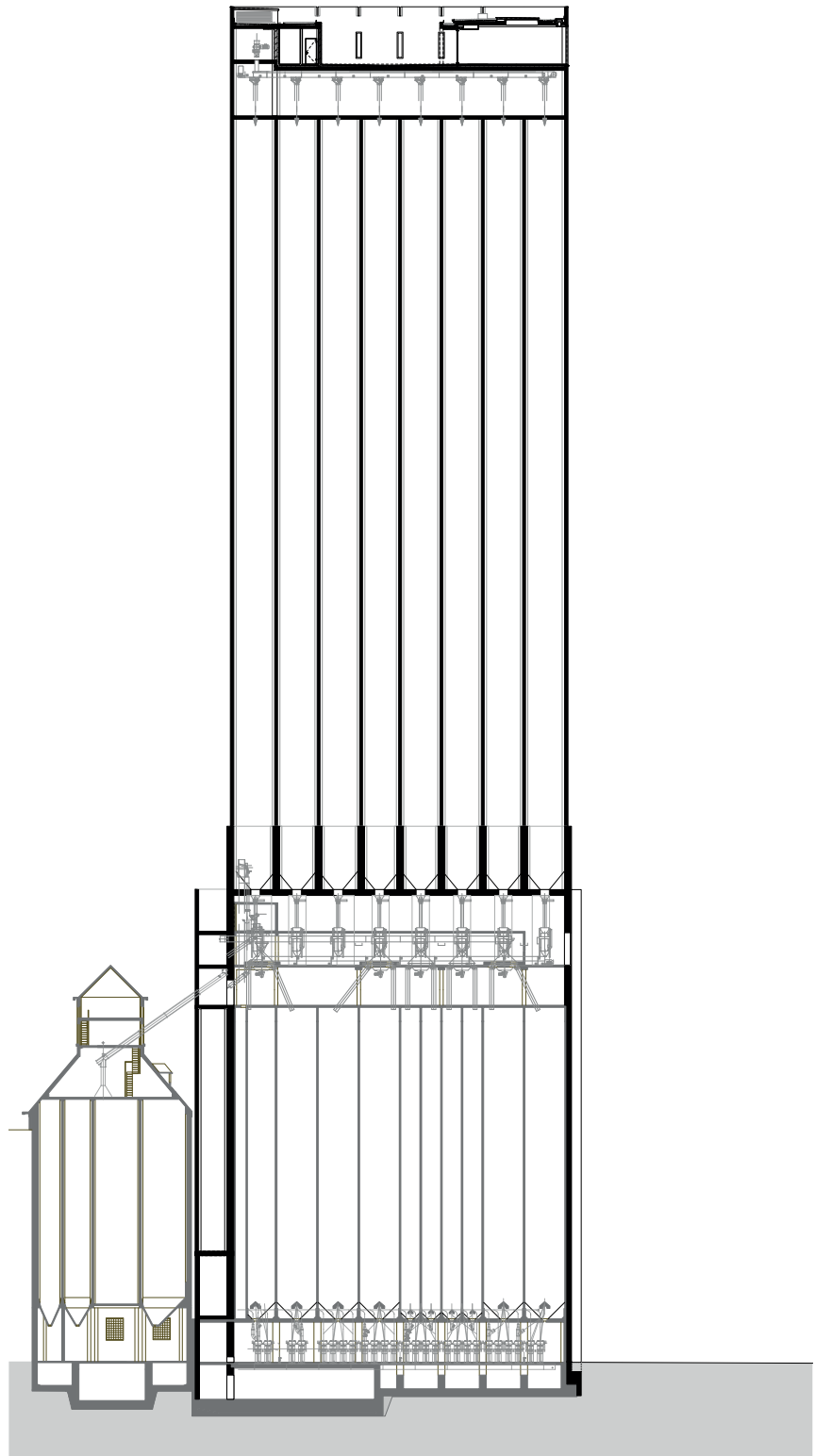
La densification verticale de l'industrie permet d'économiser sur les terres, sur l'énergie (notamment celle du transport), et son empreinte carbone. Pour ces raisons Nina Rappaport propose d'inciter fiscalement les entreprises à se maintenir à leur emplacement originel, et de grandir en hauteur (Rappaport, 2015, p.437).

La densification verticale promet d'approvisionner - en partie - les villes, pour que ces dernières ne dépendent

pas de l'étalement urbain qui les entoure. Cela permet aussi une proximité avec les travailleurs habitant la ville.

Comme évoqué dans la première partie de l'énoncé, le tramway, ou l'emprunt de ses voies pour les trains de marchandises, apparaît plein de promesses. Des voies sont souvent réservées à leur circulation en ville. En cas de conflit avec leur fréquence, on peut imaginer de fonctionner en horaires décalés, entre le transport de matières premières, et les heures de pointe pour les voyageurs. C'est aussi l'occasion d'une réelle synergie entre industrie et citadins, lors du développement de nouvelles voies.

coupe du bâtiment



¹ Vocance, M. de. (2009, avril 2). *La minoterie*. <https://www.vocance.fr/La-minoterie.html>

² Zünd, C. (2016, avril 18). A Zurich, les meuniers ont leur gratte-ciel. *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/suisse/zurich-meuniers-ont-gratteciel>

³ *Swissmill—La «tour-silo»—Le silo à grains de Zurich*. (2017, mars 1). Pain Suisse. <https://painsuisse.ch/blog/le-silo-a-grains-de-zurich/>

⁴ Sassoone, G. (2016, février 9). Au cœur de Zurich, le plus haut silo de Suisse divise. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/suisse/cur-zurich-haut-silo-suisse-divise/story/23823995>

⁵ Zünd, C. (2016, avril 18). A Zurich, les meuniers ont leur gratte-ciel. *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/suisse/zurich-meuniers-ont-gratteciel>

⁶ *BAUWELT - Swissmill-Silo in Zürich*. (s. d.). Consulté 5 janvier 2020, à l'adresse <https://www.bauwelt.de/themen/bauten/Swissmill-Silo-in-Zuerich-West-Industriearchitektur-Harder-Haas-Partner-2532486.html>

⁷ *ibid.*

⁸ Venturi, Robert, Scott Brown, Denise, & Izenour, Steven. (1972). *Learning from Las Vegas*. Cambridge - Mass: MIT Press.

⁹ Sassoone, G. (2016, février 9). Au cœur de Zurich, le plus haut silo de Suisse divise. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/suisse/cur-zurich-haut-silo-suisse-divise/story/23823995>

¹⁰ Zünd, C. (2017, octobre 11). Bientôt un mur de grimpe géant au cœur de Zurich? *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/suisse/bientot-un-mur-grimpe-geant-coeur-zurich>





la façade de Tandem



le magasin



l'atelier

ECONOMIE CIRCULAIRE

1 Economie circulaire et la réparation de biens

Pour l'ADEME, l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie française, « l'économie circulaire peut se définir comme un système économique d'échange et de production qui, à tous les stades du cycle de vie des produits, vise à augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et à diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien être des individus »¹. Elle repose sur trois piliers: la gestion des déchets, l'offre d'acteurs économiques, et la demande et le comportement des consommateurs.

L'une des branches de l'économie circulaire est l'économie de la fonctionnalité, qui consiste, pour les consommateurs, de payer pour l'usage des biens plutôt que de les posséder. A la vente d'un bien lui est substituée un bien et un service. Elle participe au développement durable, en évitant la production de biens supplémentaires. De plus, elle devient un « modèle d'affaires de plus en plus apprécié »².

La réparation, l'entretien, la récupération de vélos et de pièces s'intègrent à l'économie circulaire. Si beaucoup ne proposent que la vente et la réparation de cycles, certains ateliers proposent la location de vélos sur une durée longue. En échange d'un abonnement, un vélo est loué, et ses réparations comprises lorsque nécessaires.



la façade du magasin Cycles Ricca



magasin et atelier de Cycles Ricca



La Pédale, un atelier et café.



2 Etudes de cas

Tandem³ est un magasin et atelier de réparation. La surface importante du magasin et des caves lui permet d'accumuler du stock. Actuellement leader de la vente de vélos à Lausanne, l'entreprise compte une vingtaine d'employés. Elle vend, et répare pour ses clients, des vélos fabriqués en Europe de moyenne et haute gamme. D'après son directeur, M. Hartmann, la vie du quartier de Montchoisi fut importante dans le choix de l'implantation.

Cycles Ricca⁴ est un magasin et atelier de réparation. Il propose aussi son expertise pour modifier, et améliorer sur mesure son vélo. Les vélos en vente sont faits artisanalement en Europe. Des vélos d'occasion sont aussi proposés, après une révision de la part des mécaniciens. La taille modeste du magasin, qui limite son stock, est compensée par la rapidité de livraison de ses fournisseurs partenaires.

La Pédale⁵ est un espace mixte, qui comprend la vente de vélos, un atelier de réparation, et un café avec une salle de jeux pour les enfants. Le magasin est spécialisé dans la vente et la réparation d'une seule marque anglaise. Le lieu se veut accueillant, il est possible de jouer au babyfoot, ou boire un verre tout en discutant avec un mécanicien. Le local sert aussi de lieu de collecte pour des paniers de légumes.

La Maison du vélo⁶ est inaugurée en 2012. Elle est ouverte à tous pour une réparation à prix réduits. Un partenariat avec l'EVAM (Etablissement Vaudois d'Accueil des Migrants) offre un travail de mécanicien à des migrants et requérants d'asile. De plus, pouvoir se déplacer à vélo est un élément d'intégration. L'atelier est en libre accès, pour effectuer sa réparation soi-même.

Le local est fourni par la Ville de Lausanne. Sa taille modeste est palliée par une rotation des employés. Sa situation centrale dans la ville, proche des transports en commun de la Place de l'Europe, le rend facile d'accès.

ReCYCLO⁷ est une association fondée en 2015, qui offre un atelier de libre-service, des cours de mécanique, et la location de vélos à moyen et long-terme. Son action consiste à récupérer des vélos « orphelins », pour les réparer, les remettre en état, voire récupérer leurs pièces, qui serviront comme pièces de rechange. L'association et La Rustine⁸ se partagent un local d'une centaine de mètres

LES ATELIERS- MAGASINS

UN ATELIER MIXTE

LES ATELIERS ALTERNATIFS

carrés. Ce dernier est un collectif, donnant un soir de la semaine des cours de mécanique. L'utilisation de l'atelier est à prix libre, et les intervenants sont bénévoles.

A La Pédale, on peut récupérer son panier de légumes commandé,





La Maison du Vélo





L'atelier reCyclo récupère puis répare et loue des vélos pour une longue durée.



3. Analyse et conclusion

Le modèle spatial des ateliers de vélos est le suivant: des entrepôts, en périphérie de ville, livrent des pièces qu'ils stockent, importées depuis l'Europe ou l'Asie. Les pièces sont livrées aux réparateurs de vélo à leur demande. Les ateliers-magasins sont au bout de la chaîne: ils assurent le conseil, la réparation et la vente, au contact du client. Ils reçoivent les pièces, réparent. Une relation de dépendance et de confiance s'établit entre les distributeurs et les ateliers.

Ils fonctionnent en flux tendu: le peu d'espace disponible en ville limite les stocks. Ces ateliers dépendent donc d'un réseau efficace de fournisseurs, qui livrent les pièces requises rapidement, et permettent souvent une réparation dès le lendemain d'une panne.

Ce modèle économique et spatial traditionnel est perturbé dès lors que des vélos sont récupérés, réutilisés, démontés pour en faire de nouveaux. L'atelier continue de dépendre des distributeurs traditionnels, lorsqu'il a besoin de pièces neuves. Mais il se base aussi sur l'arrivée de vélos récupérés. Ils sont donnés par des personnes désireuses de s'en débarrasser, par des associations, d'autres ateliers, etc.

Recycler, réutiliser, réparer va devenir de plus en plus important dans le cadre de la transition écologique. Mais cela requiert des compétences particulières: des travailleurs qui ont appris, ont été formés, ou exercent par passion, qui peuvent conseiller aussi. Si de nombreux emplois industriels sont remplaçables par des machines, puisqu'il s'agit de répéter une tâche, les emplois concernant les réparations le sont plus difficilement.

Ces ateliers bénéficient d'une certaine flexibilité: leurs espaces sont peu cloisonnés entre les ateliers et l'exposition des vélos. Il leur est facile d'évoluer, de modifier leurs espaces de travail, si la réparation devenait leur activité principale.

Le centre-ville apparaît comme l'espace le plus propice à cette activité. La proximité des ateliers d'un grand nombre de passants a surtout un rôle de vitrine commerciale pour la majorité d'entre eux. L'utilisation du vélo est éminemment culturelle⁹, et la présence d'ateliers et magasins ne peut qu'encourager sa pratique. Mais être au cœur de la ville est aussi une nécessité pratique: cela permet de s'y rendre à pied lorsque le vélo est en panne. De plus, certains ateliers comme La Rustine impliquent l'utilisateur: les outils et le local sont mis à disposition pour réparer soi-même son vélo. Les pièces livrées étant souvent de taille modeste, et en petites quantités, elles sont livrées

par les transporteurs traditionnels, et ne requièrent pas d'espace de déchargement de camions.

Le rôle social que certains de ces ateliers jouent met en lumière la nécessité de l'action publique: les locaux du Monde du Vélo, par exemple, bénéficient d'une aide publique. Ces fonds sont justifiés par leur rôle social - pour l'insertion de migrants dans la société par exemple - , et la promotion de la mobilité douce. Ils prouvent aussi une prise de conscience de la valorisation de l'Homme par le travail manuel. Ces ateliers représentent d'ailleurs une porte d'entrée pour le marché du travail¹⁰.

Dans une économie circulaire, on peut imaginer l'extension du concept d'ateliers de réparation à de multiples domaines. Nos appareils électroniques et électroménagers, dont l'obsolescence est parfois accusée d'être « programmée », retrouveraient une seconde vie.

La dispersion dans la ville de tels ateliers permet un service de proximité, au plus près des pannes éventuelles. Ils peuvent aussi cibler une clientèle, une demande propre à un quartier. Ainsi l'association Pro-vélo propose ses services en un autre lieu, près des universités, pour sa clientèle étudiante.

¹ *Economie circulaire—Consommation durable—ADEME*. (s. d.). Consulté 6 janvier 2020, à l'adresse <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>

² *Un mouvement suisse pour promouvoir l'économie circulaire—Le Temps*. (2019, février 5). <https://www.letemps.ch/opinions/un-mouvement-suisse-promouvoir-leconomie-circulaire>

³ <https://www.tandem.ch/>

⁴ <https://cyclesricca.ch/>

⁵ <http://lapedale.ch/>

⁶ <http://www.pro-velo-lausanne.ch/association/maison-du-velo/>

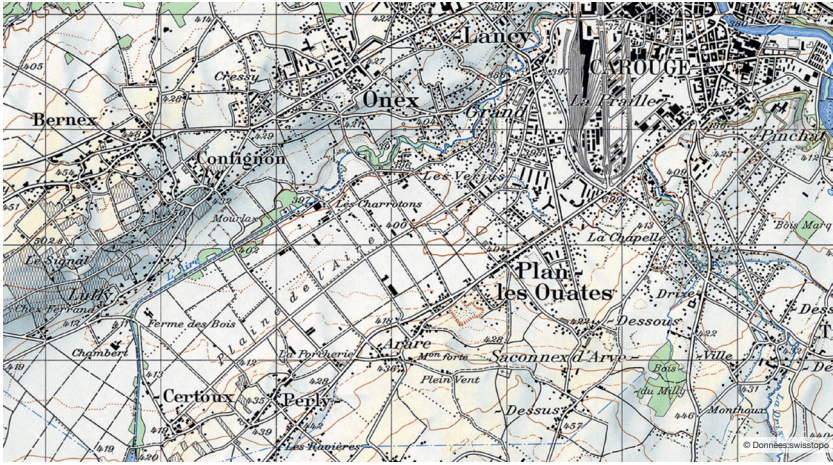
⁷ <http://www.recyclo.bike/>

⁸ <http://www.larustine.bike/>

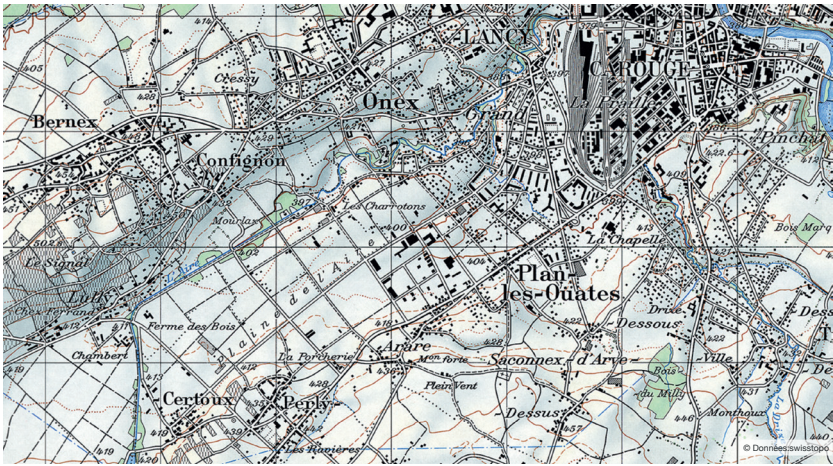
⁹ *11 chiffres sur le vélo en Europe – L'interconnexion n'est plus assurée*. (s. d.). Consulté 6 janvier 2020, à l'adresse <https://www.lemonde.fr/blog/transports/2019/05/11/10-chiffres-sur-le-velo-en-europe/>

¹⁰ *Lausanne : L'atelier reCYCLO voit ses vélos bricolés comme des outils d'intégration—News Vaud&Régions : Lausanne & Région—24heures.ch*. (2019, juillet 15). <https://www.24heures.ch/val-de-aarg/lausanne-region/atelier-recyclo-voit-velos-bricoles-outils-dintegration/story/24163377>





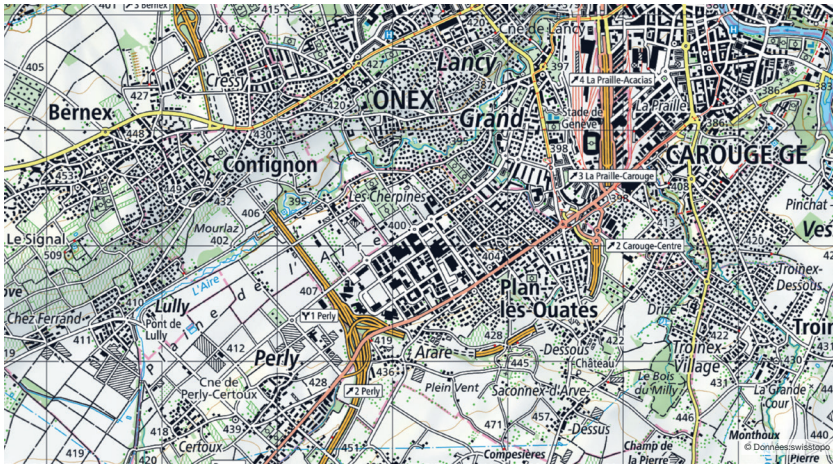
1970



1980



2000



2018

E Un hôtel industriel. L'Atelier, Plan-les-Ouates

1 Une zone industrielle: développement de Plan-Les-Ouates

La zone industrielle de Plan-les-Ouates (ou « ZIPLO ») naît dans les années quatre-vingt, en bordure de Genève.

Sur 62 hectares, elle concentre désormais plus de 550 entreprises et 12'000 emplois, elle est la seconde plus grosse zone d'activités du canton de Genève, après le secteur de Praille-Acacias-Vernet (PAV).¹ A tel point que la commune de Plan-les-Ouates compte plus de travailleurs que d'habitants. Le quartier d'habitation des Cherpines, comme expliqué ci-après, devrait inverser ce ratio. Il prévoit en effet la construction de 10'000 logements.

De grandes groupes horlogers y ont établi leurs usines principales.² La situation de plan-les-ouates est propice à un développement industriel. L'autoroute proche, un bassin de travailleurs, notamment frontaliers, la proximité de Genève, et de l'aéroport. La zone est suffisamment proche pour être desservie par les transports publics genevois.

Le projet CEVA (Cornavin - Eaux-Vives - Annemasse), inauguré le 12 décembre 2019, est un projet ferroviaire franco-suisse appartenant au réseau Léman Express. Le tramway connecte ce dernier à la ZIPLO.

2 Un hôtel industriel

Parmi les projets en cours dans la zone, l'Atelier est terminé depuis mi-2018. Cet hôtel industriel se présente comme sept niveaux tramés de poteaux mais dépourvus de cloisons. Ils sont libres à occuper, pour des entreprises, startups, artisans et petites industries. Les étages sont aménageables et divisibles, de 200 à 6800 mètres carrés, selon les besoins du locataire, et forment une surface totale de 45'000 mètres carrés. Des hauteurs de plafond - jusqu'à 3m50 - aux quais de livraison, en passant par des monte-charges, le bâtiment offre des avantages logistiques³. La modularité, et la location, permettent à de jeunes entreprises de grandir dans l'Atelier, ou d'envisager une installation temporaire.

Sa position dans la zone industrielle est stratégique également pour la proximité qu'elle apporte avec de grandes entreprises, principalement de la technologie et de l'horlogerie.



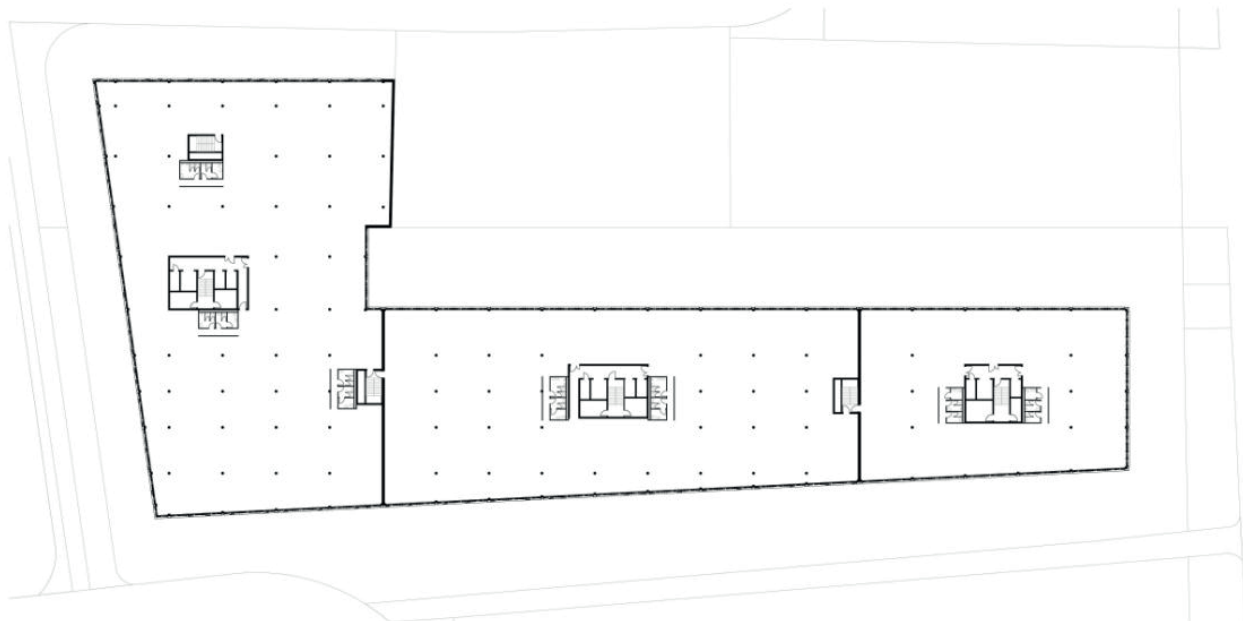
*le bâtiment monumental
attend ses locataires*



*il se divise en 3 , dont
chaque entrée se veut
monumentale*



*le hall d'entrée est déjà
aménagé*



Seule une trame de poteaux circulaires occupe les étages. Les cloisons viendront selon les besoins des occupants.

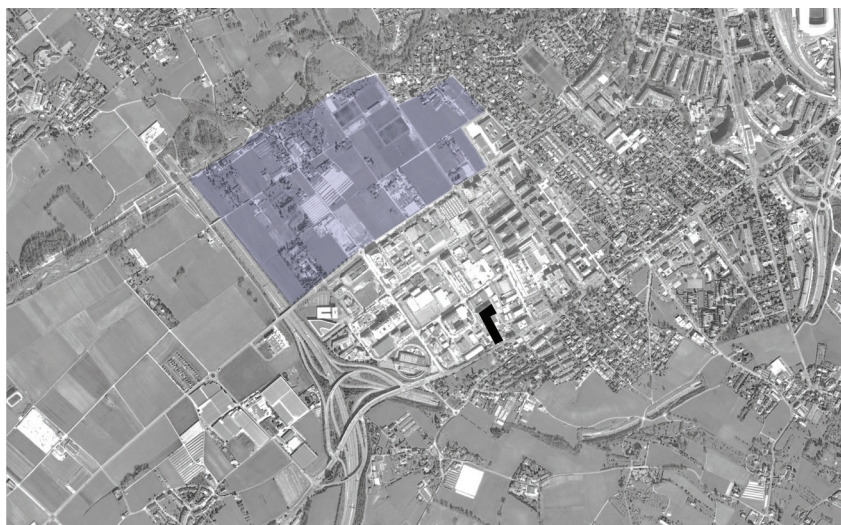


3 L'industrie comme première étape d'une extension urbaine, et le projet des Cherpines

La zone, longtemps entourée par des espaces majoritairement agricoles, va s'entourer de quartiers d'habitations.

Le projet des Cherpines, un quartier d'habitation adjacent à la ZIPLO, répond à un besoin urgent de logement dans l'agglomération franco-valdo-genevoise. Actuellement le terrain est utilisé pour l'agriculture et des activités sportives, comme l'équitation, la promenade, le football⁴ (Sgard,A. Paradis,S. , 2018).

A cheval sur les communes de Confignon et Plan-les-Ouates, ce quartier annoncé comme durable devrait, sur 58 hectares, accueillir 10'000 habitants répartis dans 4'000 logements, et 2'500 emplois à l'horizon 2030⁵.



**la zone prévue pour
l'écoquartier**



**projection d'une place
du futur quartier**

4- Conclusion

L'idée d'hôtels industriels n'est pas neuve. En 1987, l'Hôtel industriel « Métropole 19 » voyait le jour dans le dix-neuvième arrondissement parisien. Il vaudra à son architecte, Jean-Paul Viguier, le Prix de l'Equerre d'Argent⁶. Il accueille toujours de l'imprimerie, des industries de la construction, des artisans, dans ses 22'000 mètres carrés. Ils mettent en commun des services, comme une grande cour de livraisons. Mais il s'inscrit dans une logique de maintien de l'industrie urbaine, dans un contexte de gentrification et de pression foncière⁷ (Clerval, 2010).

Une logique urbaine différente est à l'œuvre à Plan-Les-Ouates. Un modèle économique similaire à celui d'ensembles d'habitation prédomine. Des grands bâtiments, denses, sont bâtis, avec peu de mixité, offrant à leurs locataires une solution « clé en mains ».

Si l'hôtel apporte une densification de l'industrie, et limite l'étalement urbain, la zone industrielle s'est bâtie au détriment de terrains cultivés. Le quartier d'habitation des Cherpines exige également le déclassement de zones agricoles.

La tertiarisation extrême de Genève séquestre son industrie dans des pôles industriels périphériques. En s'entourant de quartiers d'habitation, ils densifient l'agglomération. Des zones suburbaines viennent entourer l'industrie, quand l'industrie fut longtemps repoussée hors de la ville pour ses nuisances. Ces sites industriels, autour d'activités propres, seront peut-être un jour au cœur de l'agglomération.

¹ A Genève, le boom économique sans précédent de Plan-les-Ouates. (2018, août 27). rts.ch. <https://www.rts.ch/info/regions/geneve/9800991-a-geneve-le-boom-economique-sans-precedent-de-plan-les-ouates.html>

² A Genève, le boom économique sans précédent de Plan-les-Ouates. (2018, août 27). rts.ch. <https://www.rts.ch/info/regions/geneve/9800991-a-geneve-le-boom-economique-sans-precedent-de-plan-les-ouates.html>

³ Le projet — L'Atelier Genève à Plan-les-Ouates, Genève. (s. d.). *L'Atelier*. Consulté 6 janvier 2020, à l'adresse <https://atelier-geneve.com/projet/>

⁴ Anne Sgard et Sylvie Paradis. Une controverse d'aménagement urbain relue par le prisme d'une didactique du paysage. publié dans Projets de paysage le 05/07/2018

⁵ Cherpines. (2017, septembre 17). GE.CH – République et canton de Genève. <https://www.ge.ch/dossier/nouveaux-quartiers/cherpines>

⁶ Associés, J.-P. V. et. (s. d.). *Jean-Paul Viguié Architecture : Project : Métropole 19*. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse <http://viguier.com/en/project/58/metropole-19>

⁷ Clerval, A. (2010). Les dynamiques spatiales de la gentrification à Paris. Une carte de synthèse. *Cybergeo : European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.23231>

Conclusions

MANQUE D'ESPACE

Les centre-villes, les villes au cœur des agglomérations offrent le moins d'espace et de terres disponibles, et peuvent nécessiter des démolitions. Pour pallier à ce désavantage, les cas d'études précédents emploient des stratégies distinctes.

Une installation périphérique à la ville est choisie dans les cas bâlois et genevois. Le géant pharmaceutique Novartis a réhabilité et investi une zone précédemment industrielle en bordure de la ville. La choix d'implantation pour l'Atelier, à Plan-les-Ouates, relève d'une stratégie spéculative, misant sur une proximité avec d'autres industries, dans une aire qui leur est dévolue.

La Ville de Renens a misé sur la réhabilitation de bâtiments industriels, désormais au centre de l'agglomération. Cette stratégie est aujourd'hui récompensée par l'occupation de son incubateur à startups et jeunes entreprises.

La stratégie d'une extension verticale, comme à Zurich, permet, dans ce cas, d'éviter un exil hors de la ville.

L'absence de surfaces pour le stockage peut être palliée par un réseau centralisé de distribution. Ainsi les ateliers de cycle en ville bénéficient d'un emplacement bénéfique au centre-ville, en s'appuyant sur le stockage centralisé d'un fournisseur suburbain.

PROXIMITE

Le contact au centre-ville est recherché pour différentes raisons.

Une proximité avec la « classe créative », avec les institutions universitaires, les investisseurs, et les sous-traitants est convoitée, notamment dans le cas d'industries de pointe. Le campus de Novartis et les startups concentrées à Renens se nourrissent de ces proximités. Le site industriel de Plan-les-Ouates mise aussi sur un bassin de travailleurs, notamment frontaliers.

La question d'un approvisionnement de la population au plus proche, et la volonté d'une connexion visuelle avec l'industrie, ont justifié le projet zurichois de silo le plus haut du monde.

L'activité commerciale prédominante des ateliers de cycles explique leur implantation urbaine.

DIFFERENTS INVESTISSEURS

Les acteurs publics ont conscience des bénéfices qu'ils tirent de la présence, dans leurs villes, d'entreprises du secteur secondaire. Qu'ils soient directement impliqués dans le financement de projets, comme à Renens ou Lausanne, ou qu'ils ménagent des espaces propices au

développement industriel, comme à Bâle et Plan-les-Ouates. Des raisons économiques les motivent, pour les rentrées fiscales¹ et les emplois qu'elles apportent. Mais aussi une prise de conscience d'un besoin pour une diversité d'activités, et le rôle de l'industrie dans l'insertion sociale, pour les cas renanais et lausannois.

Des investisseurs privés sont capables d'investir des sommes importantes pour exercer leur activité à l'endroit qu'ils jugent le plus propice à leur croissance. Certaines investissent massivement pour posséder une ville miniature. Le Swissmill zurichois préserve la confiance de ses clients, et le prestige, d'une telle position. La location de locaux industriels dans une zone prometteuse s'avère tellement intéressante qu'elle justifie des investissements très importants.

Les échanges entre l'industrie et la ville ne sont pas à sens unique.

Lorsque l'industrie se miniaturise, se fait plus propre, elle a sa place dans la ville. Ses stocks diminuent, notamment lorsqu'elle produit en flux direct.

L'industrie gagne en image, produire en ville apporte une certaine confiance dans ce qui est produit, à fortiori si la production et les travailleurs sont visibles.

La ville contraint l'industrie, l'oblige à se confronter aux habitants. Elle l'oblige à ménager ses nuisances.

Il nous appartient de l'accueillir. Comme urbanistes, comme architectes, de lui ménager des espaces. Et aussi de la rendre visible, adéquate à une implantation urbaine. Il nous appartient de produire, de lancer notre entreprise, qui réponde à notre éthique. Il nous appartient de consommer local, de nous intéresser aux producteurs de nos régions.

Non, la ville ne produira pas l'ensemble, ou même une majorité, de nos biens. Quand elle le ferait en termes de valeur exportée, elle ne le pourrait pas en terme de volumes produits. La ville telle que nous l'aimons est impraticable, imprévue, tortueuse, escarpée, diverse, imprévisible. Tout ce que l'industrie -en apparence - déteste. Mais devons-nous alors la laisser comme la proie, la « chose » d'une société de loisirs, et de consommation? Une ville comme exutoire, pour héberger ses bars, et autres lieux de loisirs, pour divertir ses travailleurs des services.

Une analogie nous interpelle, entre la ville et la recherche scientifique. Cette dernière peut, elle aussi, se montrer tantôt erratique, parfois sinieuse, imprévisible, stimulée par les hasards. On peut considérer, comme en périphérie de Bâle, qu'il est possible de contrôler, mimer la

NOTE FINALE

ville, de fournir le meilleur cadre possible au travailleur, et stimuler sa créativité. Son inventivité se trouverait multipliée par la taille de ses « piazza », la matérialité de ses allées, la fraîcheur des produits de ses cafétérias.

A l'instar de l'hôtel industriel en périphérie de Genève, ou des zones économiques spéciales chinoises évoquées en première partie, l'industrie viendra là où des espaces lui seront aménagés.

Mais la reléguer en dehors de la ville entraînerait l'étalement de nos agglomérations. Le transport maritime, outil de la mondialisation, est permis grâce à des ressources en pétrole finies. La fin annoncée d'un tel système - à une date inconnue - entraînerait le retour d'une production mondialisée vers les pays développés. Dans cette hypothèse, doublée d'une prise de conscience croissante de l'importance d'une consommation locale, cet étalement ne peut être la seule solution. Redevenir maîtres d'un territoire qui nous est proche, passe par l'appropriation de la production qui le nourrit et le sert.

D'aucuns voient l'industrie d'un bon œil, et des bâtiments voués à l'industrie ont leur place en ville, malgré les oppositions. Il est possible de densifier nos villes, et de préserver, conserver, réhabiliter des bâtiments et friches industriels.

S'approprier la production passe aussi par de petites productions, par un artisanat facilité par le numérique, voire rassemblé autour de lui. L'espace de la ville lui est propice, d'abord par la concentration de sa population créative et jeune. D'autre part pour sa proximité avec les consommateurs, qui laisse entrevoir un usage mixte entre commerce et réparation, entre vitrines et fabrication.

¹ A Genève, le boom économique sans précédent de Plan-les-Ouates. (2018, août 27). [InfoSport]. rts.ch. <https://www.rts.ch/info/regions/geneve/9800991-a-geneve-le-boom-economique-sans-precedent-de-plan-les-ouates.html>

Remerciements:

Je remercie chaleureusement Jérôme Chenal, Jeffrey Huang et Christoph Holz de m'avoir encadré durant ce travail.

Je remercie de leur patience et leur gentillesse lors de mes interviews:

Richard Timsit, animateur du *fab lab* de Renens

Les horlogers Gaël Petermann, Florian Bédât et Romain Junod

Kouros, de la brasserie La Nébuleuse

Dylan et Pablo de La Pédale

L'équipe de la Rustine et Pro-Vélo

Lionel Philippoz de la Maison du Vélo

Monsieur Ricca et son équipe, chez Cycle Ricca

Johannes Hartmann et son équipe de Tandem

Merci à mes parents pour leur soutien inconditionnel, et à ma soeur Léa pour sa relecture assidue.

Bibliographie

Thèses

Ferchaud, F. (2018). *Fabriques numériques, action publique et territoire : En quête des living labs, fablabs et hackerspaces (France, Belgique)* [Thèse de Doctorat]. Université Rennes 2.

Robert, : Laure. (2015). *Evolution des business models dans le secteur pharmaceutique : L'importance grandissante des offres de services* [Thèse pour le diplôme d'état de docteur en pharmacie]. Université de Lille 2.

Livres

Aerts, B., Rappaport, N., Floris, J., Brearley, M., & Voorde, F. van de. (2018). *City made : Resumptions of urban production*. Rotterdam : nai010 publishers.

Banham, R. (1960). *Theory and design in the first machine age*. London : Architectural Press.

Baudrillard, J. (1973). *Le miroir de la production, ou, L'illusion critique du matérialisme historique* (Vol. 27).

Tournai : Casterman.

Debord, G. (2018). *La société du spectacle*.

Derey, Alain., & École d'architecture de la ville & des territoires à Marne-la-Vallée. (2014). *Marnes : Documents d'architecture. Volume 3 Volume 3*.

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks : The triple bottom line of 21st century business*. Oxford : Capstone.

Engels F., & Henderson WO. (1971). *The condition of the working classes in England; translated and edited by WO Henderson and WH Chaloner*. Blackwell;

Florida, R. L. (2012). *The rise of the creative class, revisited* (10th Anniversary ed.). New York, N.Y. : Basic Books.

Florida, R. L. (2018). *The new urban crisis : How our cities are increasing inequality, deepening segregation, and failing the middle class—And what we can do about it*.

Flusser, V. (2017). *The shape of things : A philosophy of design*. Reaktion Books;

Gershenfeld, N. A. (2011). *Fab : The coming revolution on your desktop—From personal computers to personal fabrication*. RHYW.

Goodman, P. (1990). *Communitas : Means of livelihood and ways of life* ([Reprint]). New York [etc.] : Columbia University Press.

Jacobs, J. (1972). *The economy of cities*. London : Penguin Books.

Jacobs, J. (2011). *The death and life of great American cities* (50th anniversary edition). New York : Modern Library.

Knox, Paul. (2014). *Atlas of cities*.

Kuo, J., Herzog, J., & École Polytechnique Fédérale de Lausanne. Atelier Kuo. (2015). *Space of production : Projects and essays on rationality, atmosphere, and expression in the industrial building*. Zurich : Park Books.

Le Corbusier. (2012). *Vers une architecture* (Nouvelle éd. revue et augmentée d'une lettre inédite de l'auteur, Vol.

611). Paris : Flammarion.

Le Corbusier, & Giraudoux, J. (1957). *La charte d'Athènes*. [Paris] : Ed. de Minuit.

Magnago Lampugnani, V. (2009). *Novartis Campus : A contemporary work environment, premises, elements, perspectives*. Ostfildern : Hatje Cantz.

Marshall, A. (2014). *Principles of Economics*. <http://www.myilibrary.com?id=572183>

Muray, P., & Lévy, E. (2009). *Festivus festivus conversations avec Élisabeth Lévy*. Fayard; /

Picon, A. (2010). *Digital culture in architecture : An introduction for the design professions*. Basel : Birkhäuser.

Rappaport. (2015). *Vertical urban factory*. Actar.

Rifkin, J. (2011). *The third industrial revolution : How lateral power is transforming energy, the economy, and the world*. New York : Palgrave Macmillan.

Venturi, R., Scott Brown, D., & Izenour, S. (1972). *Learning from Las Vegas*. Cambridge - Mass. : MIT Press.

Articles de journaux

Antonoff, L. (2017, juin 9). La taproom, le bar secret de la Nébuleuse. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/vaud-regions/signe-lausanne/taproom-bar-secret-nebuleuse/story/15547657>

Au CentQuatre parisien, les polémiques font le spectacle—Culture / Next. (2010, avril 23). *Libération*. https://next.liberation.fr/culture/2010/04/23/au-centquatre-parisien-les-polemiques-font-le-spectacle_622531

Banerjee-Din, C. (2016a, juillet 25). L'imprimerie de Renens se mue en haut lieu de l'innovation. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/vaud-regions/lausanne-region/imprimerie-renens-mue-haut-linnovation/story/25719980>

Banerjee-Din, C. (2016b, juillet 25). L'imprimerie de Renens se mue en haut lieu de l'innovation. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/vaud-regions/lausanne-region/imprimerie-renens-mue-haut-linnovation/story/25719980>

Banerjee-Din, C. (2018, septembre 24). Tout un quartier industriel recyclé pour les start-up. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/vaud-regions/lausanne-region/quartier-industriel-recycle-startup/story/27853372>

Bournoud, R., & Mendicino, C. (2014, novembre 21). C'est à Renens que débute le chantier du siècle. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/vaud-regions/c-renens-debute-chantier-metropole/story/26000048>

Brochier, C. (2015, novembre 30). La voiture personnelle aura disparu en 2050. *La Tribune*. <https://www.latribune.fr/opinions/tribunes/la-voiture-personnelle-aura-disparu-en-2050-525898.html>

Carbó, A. B. (2018, décembre 5). A Anvers, les diamants ne sont plus éternels. *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/economie/anvers-diamants-ne-plus-eternels>

Comment vit-on... À Novartis City ? (2010, septembre 23). *Challenges*. https://www.challenges.fr/entreprise/comment-vit-on-a-novartis-city_355806

J.F. (2019, mai 27). Saint-Dié-des-Vosges Travaux. Les abords de l'usine Claude et Duval (Le Corbusier) seront valorisés. *Vosges matin*. <https://www.vosgesmatin.fr/edition-de-saint-die/2019/05/28/les-abords-de-l-usine-claude-et->

duval-seront-valorises

Lausanne : L'atelier reCYCLO voit ses vélos bricolés comme des outils d'intégration—News Vaud&Régions :

Lausanne & Région—24heures.ch. (2019, juillet 15). <https://www.24heures.ch/vaud-regions/lausanne-region/atelier-recyclo-voit-velos-bricoles-outils-dintegration/story/24163377>

Le marché mondial de la pharma en croissance. (2017, février 15). *TDG*. <https://www.tdg.ch/economie/marche-mondial-pharma-croissance/story/25699898>

Novartis va supprimer 500 postes à Bâle. (2017, mai 18). *TDG*. <https://www.tdg.ch/economie/novartis-supprime-500-postes-ble/story/16174661>

REVITALISATION UNE FRICHE INDUSTRIELLE DEVIENT UNE RUCHE D'ENTREPRISES. (2016, octobre 11). *Economie Region Lausanne*.

Roulet, Y. (2019, janvier 25). Mario Botta : «Dire stop au mitage, c'est dire oui à la ville». *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/suisse/mario-botta-dire-stop-mitage-cest-dire-oui-ville>

SA, A. (2018, avril 17). La population des villes suisses sous la loupe. *Agefi*. <http://www.agefi.com/home/entreprises/detail/edition/online/article/dans-les-grandes-villes-suisse-les-jeunes-adultes-forment-le-groupe-dage-le-plus-important-par-contre-dans-les-plus-petites-villes-il-y-a-plus-de-menages-avec-enfants-quailleurs-474041.html>

Sassoon, G. (2016, février 9). Au cœur de Zurich, le plus haut silo de Suisse divise. *24Heures*. <https://www.24heures.ch/suisse/cur-zurich-haut-silo-suisse-divise/story/23823995>

Un mouvement suisse pour promouvoir l'économie circulaire—Le Temps. (2019, février 5). <https://www.letemps.ch/opinions/un-mouvement-suisse-promouvoir-leconomie-circulaire>

Une tertiarisation plus marquée qu'ailleurs. (2012, juin 5). *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/economie/une-tertiarisation-plus-marquee-quailleurs>

Vie nocturne : Les villes suisses prennent des mesures... (2015, août 7). <https://www.arcinfo.ch/articles/suisse/vie-nocturne-les-villes-suisse-prennent-des-mesures-contre-les-debordements-259181>

Zeitoun, C. (2018, juillet 20). À l'usine, au bureau, tous remplacés par des robots? *CNRS Le journal*. <https://lejournel.cnrs.fr/articles/a-lusine-au-bureau-tous-replaces-par-des-robots>

Zünd, C. (2016, avril 18). A Zurich, les meuniers ont leur gratte-ciel. *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/suisse/zurich-meuniers-ont-grattciel>

Zünd, C. (2017, octobre 11). Bientôt un mur de grimpe géant au cœur de Zurich? *Le Temps*. <https://www.letemps.ch/suisse/bientot-un-mur-grimpe-geant-coeur-zurich>

Articles de revues

Amez-Droz, S., & Baertschi, V. (2015). *Hôtel industriel urbain à Montbrillant : Un belvédère sur les rails*. <http://infoscience.epfl.ch/record/215689>

Anne Sgard et Sylvie Paradis. (2018). Projets de paysage | Une controverse d'aménagement urbain relue
 par le prisme d'une didactique du paysage | Didactique | paysage ordinaire | controverse | projet d'urbanisation | Grand Genève (Suisse) |. *Projets de paysage*. https://www.projetsdepaysage.fr/une_controverse_d_am_nagement_urbain_relue_br_par_le_prisme_d_une_didactique_du_paysage

Clerval, A. (2010). Les dynamiques spatiales de la gentrification à Paris. Une carte de synthèse. *Cybergeo : European Journal of Geography*. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.23231>

Managh, G. (2019). Where Tomorrow Arrives Today : Infrastructure as Processional Space. *Architectural Design*, 89(1), 36-43. <https://doi.org/10.1002/ad.2386>

Nouvelle, L. (2017). Benoît Hamon précise les contours de la taxe sur les robots—Benoît Hamon. <https://www.usinenouvelle.com/editorial/benoit-hamon-precise-les-contours-de-la-taxe-sur-les-robots.N515749>

Novartis en Suisse. (s. d.). 50.

Oillo, B. (2009). Le tramway pour transporter des marchandises en ville ? *Transports urbains*, N° 116(2), 22-25.

Real, E. (2015). Reconversions. L'architecture industrielle réinventée. *In Situ. Revue des patrimoines*, 26. <https://doi.org/10.4000/insitu.11745>

Billets de blog

Bienvenue aux Ateliers de Renens. (s. d.-a). Consulté 2 janvier 2020, à l'adresse <http://ateliersvdr.ch/>

Bienvenue aux Ateliers de Renens. (s. d.-b). Consulté 10 janvier 2020, à l'adresse <http://ateliersvdr.ch/>

Cargo, S. B. B. (2016, décembre 20). Le château a une voie de raccordement. *SBB Cargo Blog*. <https://blog.sbbcargo.com/fr/22779/le-chateau-a-une-voie-de-raccordement/>

EDN - The electronic cottage. (1981, octobre 14). *EDN*. <https://www.edn.com/the-electronic-cottage/>

<https://zuerinordwand.ch/>. (s. d.). Consulté 5 janvier 2020, à l'adresse <https://zuerinordwand.ch/>

Le projet—L'Atelier Genève à Plan-les-Ouates, Genève. (s. d.). *L'Atelier*. Consulté 6 janvier 2020, à l'adresse <https://atelier-geneve.com/projet/>

Nicaise, M. (2018T10:24). Un train de marchandises, en pleine ville, entre piétons, trams et voitures ? Ça se passe en Suisse naturellement, où le rail est l'ossature de la logistique (y compris urbaine). Desserte du moulin Swissmill à Zurich : <https://hiveminer.com/Tags/swissmill> [pic.twitter.com/ObU8aDBuvX](https://twitter.com/ObU8aDBuvX) [Tweet]. @MatNicaise. <https://twitter.com/MatNicaise/status/1007675314670067714>

Qu'est-ce que CST? (s. d.). *Cargo sous terrain*. Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.cst.ch/fr/quest-ce-que-cst/>

Sites internet

11 chiffres sur le vélo en Europe – L’interconnexion n’est plus assurée. (s. d.). Consulté 6 janvier 2020, à l’adresse <https://www.lemonde.fr/blog/transports/2019/05/11/10-chiffres-sur-le-velo-en-europe/>

17/10/2019 Entreprises : L’imprimerie de Renens se mue en haut lieu de l’innovation—News Vaud & Régions : Lausanne & Région—24heures.ch—Recherche Google. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l’adresse <https://www.google.com/search?q=17%2F10%2F2019+Entreprises%3A+L.%27imprimerie+de+Renens+se+mue+en+haut+lieu+de+l%E2%80%99innovation+-+News+Vaud+%26+R%C3%A9gions%3A+Lausanne+%26+R%C3%A9gion+-+24heures.ch&oq=17%2F10%2F2019+Entreprises%3A+L.%27imprimerie+de+Renens+se+mue+en+haut+lieu+de+l%E2%80%99innovation+-+News+Vaud+%26+R%C3%A9gions%3A+Lausanne+%26+R%C3%A9gion+-+24heures.ch&aqs=chrome..69i57j394j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

A Genève, le boom économique sans précédent de Plan-les-Ouates. (2018, août 27). [InfoSport]. rts.ch. <https://www.rts.ch/info/regions/geneve/9800991-a-geneve-le-boom-economique-sans-precedent-de-plan-les-ouates.html>

A Leg Up on the Last Mile. (2019, décembre 4). Urban Omnibus. <https://urbanomnibus.net/2019/12/a-leg-up-on-the-last-mile/>

À propos | Swiss Koo S.A. (s. d.-a). Consulté 3 janvier 2020, à l’adresse <http://www.swisskoo.ch/a-propos/>

À propos | Swiss Koo S.A. (s. d.-b). Consulté 10 janvier 2020, à l’adresse <http://www.swisskoo.ch/a-propos/>

Adidas Launches Smart Factory Run by 3D Printers & Robots in Germany. (2017, janvier 19). 3DPrint.Com | The Voice of 3D Printing / Additive Manufacturing. <https://3dprint.com/162252/adidas-smart-factory-3d-printing/>

Associés, J.-P. V. et. (s. d.). Jean-Paul Viguière Architecture : Project : Métropole 19. Consulté 7 janvier 2020, à l’adresse <http://viguier.com/en/project/58/metropole-19>

Bagues de fiançailles et bijoux en diamants au meilleur prix—BAUNAT. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l’adresse <https://www.baunat.com/>

BAUWELT - Swissmill-Silo in Zürich. (s. d.). Consulté 5 janvier 2020, à l’adresse <https://www.bauwelt.de/themen/bauten/Swissmill-Silo-in-Zuerich-West-Industriearchitektur-Harder-Haas-Partner-2532486.html>

Carlo Valsecchi Archives. (s. d.). Ivorypress. Consulté 31 décembre 2019, à l’adresse <https://www.ivorypress.com/en/artista/carlo-valsecchi-en/>

Cherpines. (2017, septembre 17). GE.CH – République et canton de Genève. <https://www.ge.ch/dossier/nouveaux-quartiers/cherpines>

Comment vit-on... À Novartis City ? (s. d.). Challenges. Consulté 4 janvier 2020, à l’adresse https://www.challenges.fr/entreprise/comment-vit-on-a-novartis-city_355806

Des espaces autres. Hétérotopies. (s. d.). Michel Foucault, Info. Consulté 10 janvier 2020, à l’adresse <https://foucault.info/documents/heterotopia/foucault.heteroTopia.fr/>

Diverres, X. (s. d.). Univercité, un environnement unique en Suisse pour l’innovation. UniverCité. Consulté 3 janvier

2020, à l'adresse <https://univercite.ch/>

Economie circulaire—Consommation durable—ADEME. (s. d.). Consulté 6 janvier 2020, à l'adresse <https://www.ademe.fr/expertises/economie-circulaire>

Entreprises : L'imprimerie de Renens se mue en haut lieu de l'innovation—News Vaud&Régions : Lausanne & Région—24heures.ch. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.24heures.ch/vaud-regions/lausanne-region/imprimerie-renens-mue-haut-linnovation/story/25719980>

fédéral, L. C. (s. d.). *Initiative contre le mitage.* Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.admin.ch/gov/fr/start/dokumentation/abstimmungen/20190210/zersiedelungsinitiative.html>

Fichier:Projet pour la ville de Chaux—Ledoux.jpg—Wikipédia. (s. d.). Consulté 9 janvier 2020, à l'adresse https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Projet_pour_la_ville_de_Chaux_-_Ledoux.jpg

Gare CFF Renens—Passage inf., quais, marquises | farra zouboulakis. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.faralakis.ch/amelioration-des-acces-aux-quais-gare-cff-de-renens-renens/>

HENN - Architectural Consultancy » Prof. Dr. Gunter Henn. (s. d.). HENN - Architectural Consultancy. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <http://www.henn.com/en/home>

Histoire—Swissmill – die Schweizer Getreidemühle. (s. d.). Consulté 5 janvier 2020, à l'adresse <https://www.swissmill.ch/histoire>

Home. (s. d.). Coworking.Ch. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://coworking.ch/>

Inside A Warehouse Where Thousands Of Robots Pack Groceries—YouTube. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse https://www.youtube.com/watch?v=4DKrcpa8Z_E&ab_channel=TechInsider

Kornhaus Swissmill | Documentation Suisse du Batiment. (s. d.-a). Consulté 5 janvier 2020, à l'adresse <https://projets.batidoc.ch/kornhaus-swissmill>

Kornhaus Swissmill | Documentation Suisse du Batiment. (s. d.-b). Consulté 5 janvier 2020, à l'adresse <https://projets.batidoc.ch/kornhaus-swissmill>

Kornhaus Swissmill | Documentation Suisse du Batiment. (s. d.-c). Consulté 5 janvier 2020, à l'adresse <https://projets.batidoc.ch/kornhaus-swissmill>

Kottasova, I. (2016, septembre 19). *Cheers ! The world's first beer pipeline is now open.* CNNMoney. <https://money.cnn.com/2016/09/19/news/beer-pipeline-bruges-belgium/index.html>

La Rustine—Atelier vélo autogéré. (s. d.). Consulté 6 janvier 2020, à l'adresse <http://www.larustine.bike/>

La Suisse, terre de brasseurs. (s. d.). Bilan. Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.bilan.ch/economie/la-suisse-terre-de-brasseurs>

Larousse, É. (s. d.-a). *Définitions : Campus - Dictionnaire de français Larousse.* Consulté 4 janvier 2020, à l'adresse <https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/campus/12585>

Larousse, É. (s. d.-b). *Définitions : Homo faber - Dictionnaire de français Larousse*. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/homo_faber/10910481

Les Cherpines. (s. d.). Plan-les-ouates. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse <https://amenagementplo.ch/les-cherpines/>

Les imprimeries de journaux en Suisse, un secteur en souffrance. (2018, mars 2). [InfoSport]. rts.ch. <https://www.rts.ch/info/economie/9346980-les-imprimeries-de-journaux-en-suisse-un-secteur-en-souffrance.html>

Les projets / CFF. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://company.sbb.ch/fr/entreprise/projets/suisse-romande-et-valais/leman-2030/nos-projets.html>

Nahverkehr-Dresden. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.nahverkehr-dresden.de/cargotram.html>

New drug manufacturing tools change pharma chemistry. (s. d.). Novartis. Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.novartis.com/stories/discovery/new-drug-manufacturing-tools-change-pharma-chemistry>

Novartis tests low-volume factory for pharmaceuticals—BaselArea.swiss. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.baselarea.swiss/baselarea-swiss/channels/innovation-report/2019/01/novartis-tests-low-volume-factory-for-pharmaceuticals.html>

Numérique et écologie : Les data centers, des gouffres énergétiques ? (s. d.). Sciences et Avenir. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse https://www.sciencesetavenir.fr/high-tech/informatique/numerique-et-ecologie-les-data-centers-des-gouffres-energetiques_121838

Online Grocery Delivery & Grocery Shopping / FreshDirect. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.freshdirect.com/>

Rana Plaza, la mort de l'industrie. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse https://www.lemonde.fr/economie/article/2013/05/26/rana-plaza-la-mort-de-l-industrie_3417734_3234.html

RS 232.119 Ordonnance du 23 décembre 1971 réglant l'utilisation du nom «Suisse» pour les montres. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19710361/index.html>

Slow Food Suisse : Philosophie. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.slowfood.ch/fr/slow-food/philosophie>

statistique, O. fédéral de la. (s. d.-a). *Pendularité*. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiken/mobilitaet-verkehr/personenverkehr/pendlermobilitaet.html>

statistique, O. fédéral de la. (s. d.-b). *Petites et moyennes entreprises*. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiken/industrie-dienstleistungen/unternehmen-beschaeftigte/wirtschaftsstruktur-unternehmen/kmu.html>

statistique, O. fédéral de la. (2014, décembre 18). *5,9 millions de personnes vivent dans les agglomérations—Nouvelle définition statistique des agglomérations et des villes 2012 | Communiqué de presse*. Office fédéral de la statistique. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiken/querschnittsthemen/raeumliche-analysen.assetdetail.38622.html>

Stein (AG) | Novartis Suisse. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://www.novartis.ch/fr/propos-de-novartis/nos-sites/stein-ag>

Swissmill—La «tour-silo»—Le silo à grains de Zurich. (2017, mars 1). Pain Suisse. <https://painsuisse.ch/blog/le-silo-a-grains-de-zurich/>

Tockify Calendars. (s. d.). Consulté 3 janvier 2020, à l'adresse <https://tockify.com/inartisch>

Tourismus, S. (s. d.). *Artisanat suisse : Artisanat.* Suisse Tourisme. Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.myswitzerland.com/fr-ch/decouvrir/ete-automne/excursions/artisanat-et-visites-dateliers/artisanat-et-visites-dateliers-rechercher/artisanat/>

Tymen, E. (2016, septembre 21). *Un pipeline à bière sous les pavés de Bruges.* Le Figaro.fr. <https://www.lefigaro.fr/conso/2016/09/21/20010-20160921ARTFIG00207-un-pipeline-a-biere-sous-les-paves-de-bruges.php>

Unsere Standorte | Novartis Suisse. (s. d.). Consulté 4 janvier 2020, à l'adresse <https://www.novartis.ch/fr/a-propos-de-novartis/nos-sites>

Usine de chaussures dite Charles Jourdan France—Inventaire Général du Patrimoine Culturel. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://patrimoine.auvergnernhonealpes.fr/dossier/usine-de-chaussures-dite-charles-jourdan-france/60c78bd3-74e1-4ef4-b4c5-773eebe633c3>

Vocance, M. de. (2009, avril 2). *La minoterie.* <https://www.vocance.fr>. <https://www.vocance.fr/La-minoterie.html>

Votre nouveau compagnon de travail, un Cobot. (s. d.). Consulté 9 janvier 2020, à l'adresse <https://www.rs-online.com/designspark/your-new-workmate-a-cobot-1-fr>

Welcome to the Port of Hamburg. (s. d.). The Official Website of the Port of Hamburg. Consulté 7 janvier 2020, à l'adresse <https://www.hafen-hamburg.de/en/statistics/top-20-container-ports>

Workshops. (s. d.). Consulté 8 janvier 2020, à l'adresse <https://www.design-museum.de/en/education/workshops.html?desktop=1?imgdbiekfcbaaaaa>

YuMi—Robots Industriels | ABB. (s. d.). Consulté 9 janvier 2020, à l'adresse <https://new.abb.com/products/robotics/fr/robots-industriels/yumi>

Brevet

Curlander, J. C., Gilboa-Amir, A., Kisser, L. M., Koch, R. A., & Welsh, R. D. (2017). *Multi-level fulfillment center for unmanned aerial vehicles* (United States Patent N° US20170175413A1). <https://patents.google.com/patent/US20170175413A1/en>

Iconographie

photos de l'auteur: pp. 38, 49, 69 , 70, 73, 74, 77, 72, 73, 74, 75, 104, 105, 106, 107, 109, 110, 111, 120, 122

p.10 McConnel Company_mills, wikimedia commons

p.11 SWEATSHOP ©marissaorton - 2008

p.13 beijing smog ©VCG / Getty Images

p.15 commerces à lausanne, lausannecite.ch

p.17 étudiants et robots, wikimedia commons

p.18 Maison Cailler, cailler.ch.jpg

p.19 vitrine Normal, normal.com

p.19 vitra campus, vitra.com

p.20 rana plaza, wikimedia commons

p.22. GEA, gea-waldviertler.at

p.23 I, robot, ©allocine

p.25 terminal de containers à Bayonne. Manaugh, G. (2019). Where Tomorrow Arrives Today : Infrastructure as Processional Space. Architectural Design, 89(1), p 36.

p.26 capture d'écran image ©Real Humans (2012)

p.27 speedfactory ©runners.fr.

p.30 YuMi_Cobot ©ABB

p.36 ville radieuse ©creative commons

p.36 Ford Factory Highland Park, ©Albert Kahn Architect

p.37 nagakin capsule tower ©creative commons

p.37 usine Nitto ©creative commons

p.37 Fuji_TV_headquarters ©creative commons

p.38 lloyd's building rogers ©shutterstock

p.39 ©bernd hilla becher

p.40 ©carlo vaslecchi

p.43 usine bmw zaha hadid ©werner huthmacher

p.44 Ricola Krauterzentrum ©EG

p.44 entrepôt Ricola, © 2018, BY HERZOG & DE MEURON BASEL

pp.45 usine Ryhove, ©Annelies Vanstockstraeten

p.46 usine Ryhove, ©Stijn-Bollaert

p.47 usine claude et duval ©Olivier Martin-Gambier

p.48 usine jourdan2 ©1083

p.48 usine jourdan ©1083

p.50 NOERD, Freitag ©Freitag

p.51 freitag atelier ©Freitag

p.60 carte pendulaires source OFS

p.61 CarGoTram_Dresden ©creative commons

p.47 usine claude et duval ©Olivier Martin-Gambierp.62 United States Patent N° US20170175413A1 (p.1)

p.55 brillanteur anvers ©Bijouterie Mohedano

p.71 Nombre d'imprimeries en Suisse (1995-2015), OFS

p.82 vue aérienne ©novartis.com

p.83 Projet_pour_la_ville_de_Chaux_-_Ledoux ©creative commons

p.84 apple park ©creative commons

p.85 site novartis de stein source nfz.ch

p.87 plan ©criticat15

p.88 place ©novartis.com

p.88 The-green ©cgconcept.fr

p.91 photo campus ©JB LESTRA

p.94 photo © Harder Haas Partner AG

p.95 plan de situation © Harder Haas Partner AG

p.96 train à zurich @matnicaise twitter

p.98 mur d'escalade zuerinordwand.ch/

p.99 coupe de la tour © Harder Haas Partner AG

p.118 ©geoadmin

p.121 plan ©bm-architectes

p.121 espace intérieur ©L'Atelier

p.122 image du quartier des Cherpines ©paysagegestion