

**Pierre Veltz**  
**La société  
hyper-industrielle**

Le nouveau  
capitalisme productif

LA REPUBLIQUE DES IDEES



Seuil



**Pierre Veltz**

# La société hyper-industrielle

Le nouveau capitalisme productif

LA REPUBLIQUE DES IDEES 

Seuil



2017

# Introduction

**L**a sortie de la société industrielle qui a dominé le XIX<sup>e</sup> et le XX<sup>e</sup> siècle est une sorte de séisme au ralenti qui ébranle la France de multiples manières. Financiarisation, mondialisation, numérisation, basculement d'une société très hiérarchique vers une société d'individus où la confiance repose davantage sur les relations entre pairs que sur les institutions : tous ces changements s'additionnent et créent une forme de confusion.

Il est en effet très difficile de les replacer dans une narration d'ensemble. De nouvelles façons de s'organiser, d'entreprendre, de penser émergent, surtout dans la jeunesse, mais on a du mal à les nommer, à en saisir la cohérence. Cette absence de récit global est sans doute une des sources profondes du désarroi qui semble avoir envahi notre pays. Dans les décennies d'après-guerre, celles des « Trente Glorieuses », les transformations furent également profondes. Mais il y avait un récit : celui de la modernisation, de la création d'une industrie nationale, avec une élévation générale du niveau de vie, le tout orchestré par un État omniprésent, qui indiquait la voie. L'agriculture, par exemple, perdait massivement ses emplois, mais son rôle était exalté. Et ses enfants, fils et filles, retrouvaient une place dans les usines, puis dans les bureaux de la société nouvelle.

Aujourd'hui, ce « recyclage » est en panne. Les jeunes des bassins industriels vieillissants et les jeunes urbains créateurs de start-up vivent dans des mondes différents. Quels récits du changement nous propose-t-on ? Le discours sur le passage à une société « post-industrielle » est pauvre, car il ne dit rien de l'avenir vers lequel ce « post » entraîne. Tous vissés derrière des écrans, tous employés des services, ou animateurs dans le tourisme ? *Quid* alors de nos savoir-faire industriels, de notre technologie ?

Le discours sur le tsunami numérique qui va tout révolutionner crée plus d'angoisse que d'espoirs, en dehors d'une frange enthousiaste de la jeunesse. Comment nous projeter dans une révolution dont nous sentons bien – avec nos ordinateurs et nos smartphones, qui sont devenus nos compagnons indispensables, mais qui sont tous américains ou asiatiques – que nous n'en sommes à ce jour que des acteurs secondaires ?

## L'avenir de l'industrie

La question du devenir de l'industrie est un bon point de départ pour tenter de retrouver une vision d'ensemble de ces mutations multiples qui nous assaillent. Toutes sortes d'idées reçues, discutables et souvent radicalement fausses, dominent les constats et les débats. « L'industrie est en voie de disparition. » « Les robots et le numérique vont tuer l'emploi. » « La concurrence des pays à bas salaire est la source du chômage. » « Nous entrons dans une société de l'immatériel. »

On pourrait allonger la liste des contre-vérités. La thématique du monde « post-industriel » n'est pas seulement molle, comme je viens de le dire. Elle a fait beaucoup de dégâts, en justifiant ou en encourageant le dédain dans lequel nos dirigeants politiques ont longtemps tenu le monde manufacturier. En réalité, nous ne vivons pas la fin de l'industrie, mais l'accouchement d'une nouvelle forme de société industrielle, très différente de la forme dominante du siècle passé. Nos emplois manufacturiers, comme dans tous les pays développés, se raréfient, surtout à cause des gains de productivité qui vont se poursuivre avec la nouvelle vague de robotisation.

Mais nous ne basculons pas dans une société « immatérielle ». La production de biens et de services industrialisés est en croissance continue, et représente une part à peu près stable de la valeur ajoutée globale. Il faut donc relativiser le déclin manufacturier. Mais il faut surtout comprendre que l'enjeu du moment n'est pas le « sauvetage » de l'industrie au sens traditionnel et restreint du terme, ou sa « défense » contre toutes les forces maléfiques qui l'assaillent. Car l'industrie ne survivra que si elle est capable d'intégrer la révolution numérique et de se fondre dans une nouvelle économie des usages et des services, orientée vers la durabilité.

Une nouvelle constellation d'enjeux et d'acteurs est en train d'émerger, que nos découpages traditionnels (industrie vs services; traditionnel vs numérique) empêchent de voir clairement. Cette constellation est tout sauf « post-industrielle ». Et elle ne se réduira pas non plus au « tout-numérique ». Je l'appelle « hyper-industrielle », pour marquer à la fois sa nouveauté et la continuité avec l'histoire longue de l'industrialisation, qui ne commence pas et ne s'arrête pas avec l'industrie massifiée du xx<sup>e</sup> siècle. L'industrie manufacturière, les services, les entreprises du numérique font désormais partie d'un même ensemble, et sont de plus en plus étroitement imbriqués. De nouvelles formes de création de valeur émergent, articulant autrement l'économique et le social, les cadres traditionnels de l'entreprise et des formes « communautaires » et « contributives » novatrices, qui démultiplient la puissance d'action des individus. L'objet de ce livre est de cerner les traits principaux de ce nouveau monde hyper-industriel, dans ses dimensions techniques, sociales, économiques et géographiques.

L'ouvrage comporte deux parties. La première partie ([chapitres 1 à 5](#)) explore la convergence entre industrie et services, le rôle essentiel du numérique dans cette convergence, et les nouveaux enjeux des « politiques industrielles ». La deuxième partie ([chapitres 6 à 9](#)) aborde la géographie du monde hyper-industriel en

émergence. Elle s'organise autour d'un grand paradoxe. Les immenses avancées de la connectivité (par Internet, mais aussi *via* le transport maritime et aérien, et la mobilité des personnes), loin de conduire à une répartition plus égale des compétences et des ressources, ouvrent la voie à des mouvements de polarisation sans précédent. Et les espaces « centraux » du monde nouveau, en termes sociaux comme en termes géographiques, semblent se dissocier des plus en plus des « périphéries ». La France semble pour l'instant rester à l'abri des formes trop brutales de cette divergence. Jusqu'à quand ?

## CHAPITRE PREMIER

# L'industrialisation du monde

# N

ombreux sont ceux qui croient que nous nous dirigeons vers une société « immatérielle », où l'industrie et la production physique des objets ne joueraient plus qu'un rôle secondaire. C'est une vision totalement fausse.

L'emploi manufacturier régresse fortement aux États-Unis et en Europe<sup>1</sup>, mais son effectif mondial n'a jamais été aussi élevé qu'aujourd'hui. En 2010, 330 millions de personnes étaient employées dans l'industrie manufacturière, soit 4,8 % de la population mondiale. Quant à la production, elle continue à augmenter – même si, depuis 2008, sa croissance est inférieure à celle du PIB, signalant un net déplacement de la demande mondiale vers les services. Il est curieux de noter qu'au cours des deux siècles écoulés, le ratio d'environ 5 % de la population mondiale employé dans le secteur manufacturier semble être resté relativement stable.

Ce petit nombre de travailleurs a eu un impact disproportionné sur la croissance mondiale, en raison de l'écart énorme de productivité qui a longtemps existé, et qui existe encore dans de nombreux pays, entre ce secteur manufacturier et les autres secteurs. De 1800 à 2010, la population mondiale a augmenté en moyenne de 0,9 % par an, la production totale de 2,0 %, et la production industrielle de 2,9 %. De tels écarts sont énormes lorsqu'ils se maintiennent dans la longue durée. Ainsi, le produit manufacturier mondial en 2010 représentait une fois et demie celui de 1990, 60 fois celui de 1900.

Au cours des dernières décennies, ce développement a contribué à tirer de la pauvreté des centaines de millions de personnes. Il pose toutefois deux immenses questions. La première est celle de la répartition de cette croissance, en termes sociaux et en termes géographiques. Depuis 1990, la croissance de l'emploi manufacturier mondial s'est concentrée non pas dans les pays en développement de manière générale, mais dans un petit nombre de pays, et d'abord en Chine. Celle-ci regroupe aujourd'hui 20 % des emplois manufacturiers du monde (contre 3 % en 1990 et 8 % en 2000). Et l'arbre chinois ne doit pas cacher la forêt. Car la désindustrialisation, en emplois et parfois en valeur ajoutée, concerne aussi la majorité des pays émergents, et cela interroge quant à leur trajectoire future de croissance. La deuxième question est celle du caractère soutenable ou non de cette croissance, jusqu'ici calée sur l'imitation des modes de vie des pays développés.

## Le grand retour de l'Asie

Le grand retour de l'Asie est le fait majeur des dernières décennies. Je dis « retour », car la prééminence occidentale, européenne puis atlantique, n'aura été, sur la longue durée, qu'une phase transitoire. En 1800, l'Occident représentait 29 % de la production industrielle mondiale, le reste du monde, Chine et Inde en tête, 71 %. En 1900, le tableau s'était radicalement inversé. 87 % des produits industriels sortaient des ateliers anglais, européens et américains, ne laissant qu'une portion congrue aux anciennes grandes économies asiatiques, littéralement ruinées<sup>2</sup>. En 2000, les pays développés concentraient encore 66 % de la production mondiale. Avec la crise de 2008-2009, et une croissance annuelle de la production industrielle de l'ordre de 6 % par an des pays émergents, contre 2 % ou moins dans les pays développés, la décennie 2000-2010 a fait régresser la part de ces derniers à moins de 60 %. Ainsi se clôt l'ère de la « grande divergence » entre l'Ouest et l'Est de l'Eurasie, grand sujet d'interrogations et de débats pour les historiens<sup>3</sup>. Mais, contrairement à une image répandue, les vieux pays industriels continuent à représenter une part essentielle de la production des biens industriels à fort contenu technologique. L'emploi manufacturier y régresse, mais le terme de « désindustrialisation » doit être pour le moins relativisé. Nous y reviendrons au [chapitre 2](#).

Tout cela est bien connu. Ce qu'on sait moins, c'est qu'une forme de « désindustrialisation » touche aussi une grande partie des pays émergents, notamment en Amérique latine. En réalité, le nouveau cours des choses a surtout profité à la Chine, au Mexique (base productive arrière des États-Unis), à la Corée, à Taïwan, à la Turquie et à quelques pays de l'Est européen (base arrière de l'industrie allemande). Ce sont les bénéficiaires de la mondialisation, avec les pays développés.

Mais il y a aussi des perdants. Il en va de même, du reste, pour les inégalités mondiales : celles-ci ont régressé fortement si l'on inclut la Chine dans le calcul, elles ont stagné ou se sont accrues si on fait abstraction de la Chine<sup>4</sup>. De 1988 à 2008, les gains de revenus dans le monde ont essentiellement concerné les classes moyennes asiatiques et 1 % des plus riches dans les pays développés, alors que les revenus des classes moyennes des pays développés ont stagné<sup>5</sup>.

## Désindustrialisation des émergents ?

Au cours du <sup>xx</sup>e siècle, l'industrialisation a été considérée par la majorité des économistes et des dirigeants des pays en développement comme la seule voie de rattrapage des pays riches. Diverses doctrines se sont affrontées. Dans le bloc socialiste, et dans des pays comme l'Inde ou l'Algérie, on a prôné le développement par l'industrie lourde et l'industrie des biens d'équipement, l'« industrie industrialisante », censée permettre à ces pays d'accéder à un développement autonome, reproduisant la trajectoire des pays riches.

D'autres pays ont préféré partir, à l'inverse, de l'industrie plus « légère » des biens de consommation, pour bénéficier des effets d'apprentissage à l'abri de fortes barrières douanières, et tenter ensuite de remonter la chaîne vers les industries plus en amont. Ce furent les politiques dites de « substitution d'importations », dont un des meilleurs exemples a été le Brésil. Puis vint l'ère de l'ouverture économique généralisée, de l'industrialisation basée sur l'accueil des multinationales et les exportations à tout va, notamment pour les « tigres d'Asie ». La stratégie chinoise, tout en ayant tiré les leçons des crises financières de 1997 (qui ont touché la Thaïlande, la Corée, l'Indonésie et la Malaisie), a suivi ce chemin de l'exportation, à une échelle supérieure. Elle prend aujourd'hui la direction d'un certain recentrage sur le marché intérieur et surtout d'une rapide montée en gamme technologique.

Mais *quid* des autres pays ? Dani Rodrik souligne le phénomène de « désindustrialisation précoce », en montrant que l'évolution de l'emploi industriel, mais aussi de la valeur ajoutée industrielle, reste très différente pour les quelques émergents fortement exportateurs et les autres <sup>6</sup>. En Afrique, en Amérique latine, mais aussi en Inde ou en Indonésie, le pic de l'emploi industriel est atteint entre 1980 et 2005, à un moment où le revenu par tête est encore très bas par rapport à celui des pays développés au même stade. Par exemple, le maximum de l'emploi industriel au Brésil se situe au milieu des années 1980, avec un revenu par tête de 4 500 dollars environ, alors que le même sommet de l'emploi est atteint en France dix ans plus tôt, avec un revenu par tête de 18 000 dollars.

Contrairement à ce qui se passe chez nous, cette chute de l'emploi ne vient pas de la productivité et de la technologie, mais de la position dominée dans le commerce international. En abandonnant les politiques de « substitution d'importations », des pays comme ceux d'Amérique latine ont été confrontés directement à la fois à la concurrence des anciens pays industriels et à celle des produits à bas coûts asiatiques. L'impact de cette désindustrialisation est d'autant plus fort qu'ils ne disposent pas d'un secteur de services très productif, contrairement aux pays développés.

Que va-t-il se passer ? L'hypothèse optimiste est que ces pays pourront accéder à la croissance sans passer par la « case industrie », et connaître des raccourcis vers la société des services avancés et du numérique, avec des effets de saute-mouton (*leapfrog*) leur évitant de parcourir le long chemin que nous avons nous-même emprunté. L'illustration classique est le passage direct au réseau cellulaire de



communications, beaucoup plus économique en infrastructures que le réseau câblé. Globalement, on constate que les services ont plus contribué à la croissance des pays pauvres que l'industrie. L'exemple mis en avant est celui de l'Inde avec le développement de services avancés dans l'informatique.

Mais c'est oublier que ce développement ne concerne qu'une toute petite partie de la population. L'Inde est d'ailleurs en train d'ouvrir son économie, très protégée, aux investissements extérieurs pour s'engager plus résolument sur la voie de l'industrialisation. L'hypothèse pessimiste est que la répartition actuelle de l'industrie mondiale, sous la double domination des pays développés et de la Chine, rendra beaucoup plus difficile l'entrée des pays pauvres et émergents dans le club des pays à revenu moyen ou élevé. Le scénario d'un monde où l'industrie manufacturière resterait concentrée dans un petit nombre de pays, alliant la capacité technologique avec des conditions sociales concurrentielles, alors que le reste du monde serait composé essentiellement d'économies de services, serait porteur de graves déséquilibres, surtout au Sud.

On peut aussi s'interroger sur les impacts politiques de cette situation. Jusqu'à ce jour, les classes moyennes se sont toujours créées en lien avec la montée de l'industrie et de ses niveaux élevés de productivité. L'industrie a permis de structurer la représentation politique et syndicale des catégories dominées de la population autour d'intérêts partagés par de grandes masses de travailleurs, intérêts qui sont évidemment beaucoup plus difficiles à faire émerger dans un monde dominé par des services, plus éclatés, souvent artisanaux ou informels. La désindustrialisation prématurée des pays du sud (hors Asie de l'Est) n'est donc guère favorable à une consolidation démocratique dans ces pays.

## Un monde très matériel

La trajectoire des pays pauvres et émergents est donc une première grande inconnue, décisive pour l'avenir de notre monde globalisé (sans parler de la trajectoire de la Chine elle-même). Mais cette question est aussi liée à celle de la « durabilité » à l'échelle planétaire de notre modèle industriel, et de sa capacité à se réinventer en renonçant aux formes prédatrices vis-à-vis des écosystèmes naturels sur lesquelles il s'est construit. L'idée selon laquelle notre propension à acheter des objets toucherait à son terme, au profit d'une société aux consommations essentiellement immatérielles, est complètement irréaliste et naïve. Le monde est aujourd'hui divisé entre une minorité riche dont le train de vie repose sur des flux matériels gigantesques, incorporés à la fois dans des structures à très longue durée de vie (infrastructures, bâtiments, etc.) et dans des biens de consommation éphémères et jetables, et une majorité dont la ponction est incomparablement plus faible, mais qui contemple avidement le premier groupe à travers la télévision et le tourisme.

Peter Menzel a photographié des familles de trente nations étalant toutes leurs possessions matérielles devant leurs habitations <sup>7</sup>. Il suffit de regarder ces images pour que saute aux yeux une évidence : l'écart est tel que, même dans l'hypothèse improbable d'une conversion générale à la frugalité, les plus pauvres et les nouvelles classes moyennes n'accepteront jamais de renoncer à un certain rattrapage. L'industrie manufacturière mondiale a, de ce point de vue, un avenir radieux. L'appétit consommatoire en Chine ou en Inde en donne un avant-goût (et il ne s'agit là que des biens de consommation, sans parler de l'armement, des grands équipements, des infrastructures, etc.).

Vaclav Smil, dans un livre fascinant qui rassemble quantité de données généralement inaccessibles, creuse cette question <sup>8</sup>. Sa conclusion est que même un rattrapage très limité par les pays pauvres nécessitera une mobilisation énorme de ressources en matières premières et en procédés industriels de transformation. Quelques données extraites de son livre permettent de saisir l'échelle stupéfiante de ces prélèvements matériels. Les États-Unis ont consommé 4,56 gigatonnes (milliards de tonnes) de ciment durant tout le xx<sup>e</sup> siècle. La Chine en a englouti autant en seulement trois ans (2008 à 2010) ! Si on considère l'acier, autre produit essentiel – et comme le ciment, très énergétivore –, les deux dernières décennies ont consommé autant que tout le xx<sup>e</sup> siècle. Chaque année, le monde utilise autant d'acier que durant la première décennie suivant la Seconde Guerre mondiale.

Le problème est que ces ponctions sur le corps matériel de la planète ne sont pas soutenables. La question des énergies fossiles et du réchauffement climatique est essentielle, mais toutes sortes d'autres problèmes sont liés à cette économie de la prédation, en boucle ouverte, comme celui du retour massif des métaux lourds, interférant fortement avec les cycles biologiques, dans les milieux atmosphériques et aquatiques d'où ils avaient été expulsés par des bactéries dans des périodes très lointaines de l'histoire de notre planète <sup>9</sup>.

## Dématérialisation et effet Jevons

Il est vrai que, dans pratiquement tous les domaines, on assiste à une forme de « dématérialisation », en ce sens qu'il faut de moins en moins de matière pour assurer une fonction donnée. On trouve des matériaux de substitution plus efficaces et moins coûteux (en énergie notamment). On invente de nouveaux dispositifs pour optimiser l'usage des matériaux. On recycle les matériaux utilisés. Ces formes de réduction de l'empreinte matérielle sont loin d'être anecdotiques. Elles constituent même *l'essentiel de l'innovation industrielle* et mobilisent à travers le monde des centaines de milliers d'ingénieurs.

Le cas des « canettes » en aluminium (en langage industriel, « boîtes-boisson »), produites à des milliards d'exemplaires dans des usines spécialisées, en est une jolie illustration. C'est un produit d'assez haute technologie, exigeant un métal pouvant supporter un emboutissage particulièrement profond. Les premières boîtes américaines, à la fin des années 1960, pesaient 85 grammes. Elles pèsent aujourd'hui 12,75 grammes, et même 9,5 grammes en Europe. Qui plus est, l'aluminium est très largement recyclé (environ 50 % de la production vient du recyclage). Tout cela est très vertueux.

Mais il y a un diable dans la boîte. C'est l'effet « rebond ». La consommation a augmenté beaucoup plus vite que la relative dématérialisation. Cet effet s'appelle aussi « effet Jevons » et c'est un paramètre décisif pour l'avenir de nos sociétés.

En 1865, William Stanley Jevons, économiste britannique, répondait à ceux qui pensaient que l'efficacité des nouvelles machines à vapeur allait faire baisser la consommation de charbon : « C'est une erreur complète de supposer que l'usage plus économique de l'énergie va faire baisser la consommation. C'est exactement le contraire qui va se produire. » Un siècle et demi plus tard, il est difficile de lui donner tort. L'effet Jevons est omniprésent et massif.

Le cas de l'automobile, parmi mille autres, en est une illustration. Nos voitures sont beaucoup plus économes en matériaux, en énergie. Résultat : elles sont plus grosses, roulent plus vite et la consommation de pétrole pour la mobilité ne cesse de croître. Pour les voitures vendues aux États-Unis, le rapport masse / puissance entre 1920 et 2010 a diminué dans la proportion incroyable de 93 %. Mais ceci a été complètement effacé par l'augmentation de la masse, sans parler de l'énorme diffusion de l'automobile dans la population. Les chantres de la société digitale citent volontiers le smartphone comme exemple de dématérialisation. Voici un engin qui pèse très peu (112 g pour l'iPhone 5), et peut théoriquement remplacer le téléphone fixe, le réveil, la radio, la télévision, l'ordinateur pour les e-mails, l'appareil photographique, la caméra, l'horloge. En réalité, ces substitutions ne se sont jamais produites.

## Deux mondialisations ?

Optimiser pour dématérialiser de manière relative n'est donc pas, à l'évidence, suffisant. La réponse ne pourra venir que de changements plus radicaux, dans les techniques et dans les modes de vie. Mais la question centrale est, comme pour l'énergie, celle du partage de la frugalité. La trajectoire future des pays émergents, à nouveau, est donc la grande inconnue. Le « *jugaad* », mot punjabi qui signifie « débrouillardise », a fait récemment une entrée remarquée dans les slogans à la mode du management. L'innovation « *jugaad* », expliquent les auteurs du livre éponyme, n'est pas l'innovation traditionnelle en version *low-cost* <sup>10</sup>. C'est la redécouverte de l'ingéniosité consistant à faire mieux, plus intelligemment, avec des ressources limitées, en se concentrant sur les besoins essentiels.

Y aura-t-il dès lors une mondialisation « *jugaad* » des émergents, une « économie de l'essentiel et des raccourcis technologiques », pour reprendre les termes de Jean-Paul Betbèze <sup>11</sup>, qui oppose cette voie à celle des pays industrialisés, voie de l'abondance et du gaspillage, se restructurant autour de l'économie de l'information et de besoins souvent non essentiels ? La voie de la frugalité, née de la nécessité dans les pays pauvres, pourrait-elle en retour inspirer des changements dans nos propres modes de vie, de production et de consommation ? Ou bien le modèle occidental restera-t-il le modèle unique ?

La fascination des nouvelles classes moyennes émergentes pour ce modèle va-t-elle nous entraîner dans une insoutenable fuite en avant, un effet Jevons planétaire d'ampleur colossale – quitte à maintenir de grandes masses de population dans la pauvreté, bien utiles pour assurer la production à bas coût ? La question reste ouverte, mais nous avons quelques raisons d'être pessimistes.

---

<sup>1.</sup> Il y avait 62 millions d'emplois manufacturiers dans les pays de l'OCDE en 2000, et seulement 45 millions en 2010. En termes de production, l'Europe, et surtout la France, peinent à retrouver leur niveau d'avant 2008. Les États-Unis, en revanche, ont connu une forte croissance depuis 2009.

<sup>2.</sup> Paul Bairoch, « International Industrialization Levels from 1750 to 1980 », *Journal of European Economic History* 11/2, automne 1982.

<sup>3.</sup> Voir notamment Kenneth Pomeranz, *The Great Divergence : China, Europe, and the Making of the Modern World Economy*, Princeton, Princeton University Press, 2000.

<sup>4.</sup> François Bourguignon, *La Mondialisation de l'inégalité*, La République des idées / Seuil, 2012. L'effet paradoxal est que si la Chine, avec sa masse démographique, continue son ascension dans l'échelle des revenus, cela pourrait à nouveau faire croître les inégalités.

<sup>5.</sup> Voir l'excellente synthèse de Branko Milanovic, *Global Inequality*, Harvard, Harvard University Press 2016.

<sup>6.</sup> Dani Rodrik, « Premature Deindustrialisation », *NBER Working Paper n° 20935*, février 2015.

<sup>7.</sup> Peter Menzel, *Material World : A Global Family Portrait*, Sierra Club, San Francisco, 1995.

<sup>8.</sup> Vaclav Smil, *Making the Modern World. Materials and Dematerialization*, New Jersey, John Wiley & Son, 2014.

<sup>9.</sup> Voir Ugo Bardi, *Le Grand Pillage*, Paris, Les Petits Matins/Institut Veblen, 2015.

<sup>10.</sup> Navi Radjou, Jaideep Prabhu et Simone Ahuja, *L'Innovation jugaad*, Paris, Diesteino, 2013.

<sup>11.</sup> Jean-Paul Betbèze, *La Guerre des mondialisations*, Paris, Economica, 2015.

## CHAPITRE 2

# Industries / services : une distinction dépassée

**N**

ous sommes entrés dans une société où l'industrie est devenue très minoritaire en termes d'emplois – comme ce fut le cas pour l'agriculture après la Seconde Guerre mondiale. En France, elle comptait 5 millions de salariés en 1980. Elle en compte moins de 3 millions aujourd'hui. Et la chute va sans doute continuer, du fait de la nouvelle vague d'automatisation qui s'annonce. Et pourtant notre société est de plus en plus industrielle, en ce sens qu'elle est de plus en plus dominée par les normes, la culture et les formes sociales liées à l'industrie, telle que celle-ci s'est développée depuis des siècles. La grande nouveauté est que cette « industrialisation » se propage bien au-delà de la production des objets pour s'étendre à l'économie des services, marchands et non marchands, et même à l'« économie des idées ».

Bien entendu, le devenir du secteur manufacturier reste un enjeu majeur. Ceux qui considèrent que son recul est naturel, bénin, voire salutaire se trompent lourdement. Il n'est ni sain ni durable que la grande majorité des biens de consommation que nous achetons soit importée. Mais il ne faut pas se tromper de diagnostic et d'époque. Opposer l'industrie (au sens étroit du terme) au reste de l'économie est une grave erreur de perspective. L'enjeu pour notre pays n'est donc pas de défendre à tout prix les emplois manufacturiers. Il est de consolider une base « hyper-industrielle » articulant étroitement industries et services, engagée dans la mutation numérique et le basculement énergétique et écologique.

## Des faiblesses identifiées

Les élites politiques et administratives françaises ont trop longtemps méconnu, voire méprisé, le monde manufacturier pour que le renouveau récent d'intérêt manifesté au cours des dernières années – citons le rapport Gallois sur la compétitivité française de novembre 2012, débouchant sur le « crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi » (CICE), les 34 plans sectoriels de réindustrialisation (« Nouvelle France Industrielle ») lancés par Arnaud Montebourg en 2013 simplifiés et actualisés par Emmanuel Macron en 2015 – ne soit pas salué comme une salutaire prise de conscience. La situation française, il est vrai, n'est pas brillante. La crise de 2008 n'a fait qu'amplifier des symptômes apparus dès le début des années 2000, où le recul de la part de l'industrie dans le PIB s'accélère, où le solde commercial industriel devient déficitaire, où les taux de marge commencent à chuter <sup>1</sup>.

Les faiblesses de notre industrie ont été souvent analysées <sup>2</sup>. Ce n'est pas l'objet de ce livre, mais on peut les rappeler brièvement: le positionnement sur des niveaux de gamme intermédiaires, plus faciles à concurrencer que le haut de gamme allemand; la dépendance de nos PME vis-à-vis des grands donneurs d'ordre, la faiblesse de leurs marges et le cercle vicieux qui en découle en termes de modernisation; les circuits de l'épargne qui prennent beaucoup trop peu le chemin de l'investissement productif; l'érosion de la compétitivité, mesurée par la diminution des parts de marchés à l'exportation.

Depuis longtemps, les grandes entreprises qui continuent de tirer l'économie du pays investissent essentiellement hors de France. Elles sont désormais largement contrôlées par des actionnaires étrangers. Le modèle du « champion national », qui a longtemps constitué la colonne vertébrale du colbertisme à la française, arrive en bout de course. Les acquisitions des groupes français à l'étranger se poursuivent certes à un niveau très élevé <sup>3</sup>, mais le passage sous pavillon étranger, en deux ans, de quatre sociétés industrielles du CAC 40 (Lafarge, Alstom, Alcatel-Lucent e Technip), venant après la fin de Pechiney ou d'Arcelor, marque un changement d'époque. Comment ce capitalisme de grandes firmes, de plus en plus extraverti, va-t-il continuer à s'articuler avec les emplois du territoire national ? C'est une question centrale.

Certes, il n'y a pas que les très grandes entreprises et leurs sous-traitants. On trouve sur le territoire national de magnifiques réussites industrielles, qui prouvent que l'on peut être compétitif, sur des marchés difficiles, dans les conditions sociales et fiscales de notre pays. Il s'agit toujours de firmes fortement ancrées dans leurs territoires, souvent portées par des entrepreneurs aussi modestes qu'exceptionnels.

Qui, en France, connaît Eolane (Angers), Clestral (Firminy), Baikowsk (Annecy), Figeac Aero, pour ne prendre que quelques exemples ? Et il n'y a aucune fatalité sectorielle. Moulinex est mort, SEB est leader mondial du petit électroménager. On reste loin, toutefois, de la densité du tissu des « entreprises de

taille intermédiaire » (ETI) qui font la force de l'Allemagne du Sud. Ajoutons enfin les promesses de la « *French Tech* », l'engouement récent mais spectaculaire des jeunes diplômés pour la création d'entreprises technologiques. Tout cela, on le voit, compose un tableau en demi-teinte. Essayons de rassembler quelques données structurelles.

## L'industrie, cette inconnue

Les Français ont une vision sombre de leur industrie. Usines qui ferment, piquets de grève, pneus qui brûlent. Une enquête menée par l'Observatoire des usines du futur, créé par la société d'ingénierie Fives, montre que les Français se distinguent par une image particulièrement négative de l'industrie : 36 % seulement d'entre eux la jugent attractive, contre 67 % des Américains et 82 % des Chinois<sup>4</sup>. L'enquête révèle aussi qu'ils en ont une image datée, dépassée. L'érosion continue des emplois, la fin des grandes concentrations ouvrières, la dispersion des sites productifs à la périphérie des villes et dans l'espace rural ont une conséquence mécanique : de moins en moins de familles ont un lien direct avec le monde manufacturier.

L'industrie est devenue largement invisible pour la société française. On continue à parler de la France des usines, en oubliant que l'industrie est aujourd'hui beaucoup plus vaste que ses usines. On y trouve des pôles de recherche, des centres de développement, des centres logistiques, des unités commerciales, des data centers, etc. La France comptait en 2015 environ 3 millions d'emplois classés comme manufacturiers (intérim compris) soit un peu plus de la moitié du nombre des emplois de 1973. Mais une part considérable de ces emplois n'est plus dans les usines.

La France industrielle est, très largement, une France de bureaux et de cols blancs. Chez Renault par exemple, le principal établissement, de loin, est désormais le Technocentre de Guyancourt, regroupant environ 10 000 ingénieurs, techniciens et employés. L'usine la plus importante est celle de Douai, avec moins de 5 000 emplois. Et les cinq usines d'assemblage françaises totalisent moins de 14 000 emplois. Les ouvriers non qualifiés de l'industrie ne sont plus que 2,3 % de la population active française, alors que les techniciens et ouvriers qualifiés sont deux fois plus nombreux. Moins de la moitié des ouvriers est engagée directement dans la production. En 2008, le salaire moyen par tête dans l'industrie était supérieur de 14 % à la moyenne française.



## Mesurer la « désindustrialisation »

Contrairement à une idée reçue, la production industrielle n'a pas cessé d'augmenter au cours des années passées. Ce qui a changé, c'est sa place dans l'emploi et dans la valeur ajoutée. S'agissant de l'emploi, d'abord, il a culminé en France au milieu des années 1970, aux États-Unis au milieu des années 1950, et Grande-Bretagne au milieu des années 1960. Depuis ces dates, la chute a été continue dans tous les pays développés. Pourquoi cette érosion ?

Une première raison est l'externalisation, c'est-à-dire le fait que des tâches qui étaient assurées au sein de l'entreprise industrielle mais qui ne figurent pas dans son cœur de métier (nettoyage, restauration, paie, comptabilité, etc.) sont désormais accomplies par des fournisseurs, en général classés dans les secteurs de services. En France, pour la période 1980-2007, ce facteur, auquel il faut ajouter l'intérim, également compté dans les services, explique un bon tiers de la chute globale. Son impact a été dominant jusqu'en 2000 <sup>5</sup>. La baisse des emplois est ici un artefact statistique, puisque liée à un changement du périmètre des comptes.

La deuxième raison, qui domine après 2000, est celle des gains de productivité. Peu de gens réalisent l'ampleur de ces gains. De 1995 à 2015, la production industrielle française a été multipliée par deux. Dans le même temps, le total des heures travaillées a été divisé par deux. Le produit par heure a donc été multiplié par 4 en vingt ans. Et ce n'est pas propre à la France. De 2002 à 2014, la croissance du produit manufacturé par heure travaillée a été de 40 % en France, de 30 % en Allemagne, de 49 % aux États-Unis, de 94 % en Corée du Sud, de 97 % à Taïwan <sup>6</sup>. C'est dire que l'image aujourd'hui répandue d'une industrie largement « robotisée » n'est pas un fantasme futuriste. C'est une tendance déjà largement engagée.

Le troisième facteur qui explique la chute de l'emploi est la perte de production par défaut de compétitivité, autrement dit le fait que des produits initialement fabriqués dans un pays sont désormais importés. Cet impact est beaucoup plus difficile à cerner que les deux précédents. Un grand débat est ouvert sur ce sujet, surtout aux États-Unis, traumatisés par l'envahissement du « *made in China* ». Le dogme des économistes, absolument contraire à l'opinion courante de la population, a longtemps été que l'impact sur l'emploi de ce commerce international, avec la Chine en particulier, était assez limité.

Mais des travaux récents relativisent ce dogme. Ils montrent que le choc du commerce chinois a des effets négatifs très importants sur des bassins d'emplois localisés, et que, même aux États-Unis, les ajustements du marché du travail par la mobilité professionnelle ou géographique sont désormais longs à se produire, voire quasi inexistantes pour les travailleurs les moins qualifiés ayant perdu leur emploi <sup>7</sup> ! En Europe, l'impact du commerce avec la Chine est bien moindre, plus équilibré (il y a même de forts excédents dans le cas de l'Allemagne) <sup>8</sup>. Mais des mécanismes du même type sont probablement à l'œuvre, les emplois localement détruits étant peu compensés en raison des faibles ajustements de mobilité du travail.

## La valeur ajoutée, en prix ou en volume ?

Après l'emploi, portons le regard sur la « valeur ajoutée » (VA), c'est-à-dire la part de l'industrie dans la création de richesse, le PIB<sup>9</sup>. Cette VA représente aujourd'hui un dixième du PIB, contre un quart dans les années 1960, plaçant la France parmi les pays les plus « désindustrialisés » d'Europe, aux côtés du Royaume-Uni, loin derrière l'Allemagne.

Mais, là encore, il faut relativiser. Une première raison est que la part de la VA dans le PIB tient compte très fortement de l'évolution des prix relatifs des divers produits. En clair, si le même produit coûte 2 000 euros en début de période et 500 en fin de période, sa part dans la VA sera divisée par 4. Or chacun peut voir que les prix des biens industriels baissent beaucoup plus vite que la plupart des prix des services ou de la construction. Songez simplement à ce que vous pouvez et pouviez acheter, hier et aujourd'hui, pour 10 000 euros en termes de produits manufacturés (automobiles, ordinateurs, smartphones, etc.), et ce que vous obtenez pour le même prix en prestation de services pour refaire votre cuisine, effectuer des voyages ou payer des heures d'avocat ! Il est donc intéressant de comparer aussi les VA en volume, à prix constants. On s'aperçoit alors que la part de l'industrie reste à peu près la même. Quant à l'écart entre la France et l'Allemagne, il est stable depuis les années 1990.

Il y a une deuxième raison majeure de relativiser ce déclin. En dehors du monde industriel *stricto sensu*, on trouve, au sein du vaste fourre-tout des services, des secteurs qui sont en réalité très proches du monde manufacturier, comme les entreprises de réseaux, de services urbains (transport, eaux, déchets, énergie, télécommunications...), secteurs qui sont particulièrement bien représentés en France. Or ces secteurs sont totalement industrialisés dans leurs méthodes et la productivité y suit des évolutions comparables à celle de l'industrie manufacturière. Laurent Faibis et Olivier Passet font remarquer qu'en agrégeant ces services fortement industrialisés à l'industrie manufacturière, le tableau change sensiblement <sup>10</sup>. De 1975 à 2011, la valeur ajoutée en volume de cet ensemble n'a guère changé, autour de 30 % du PIB total. Une stratégie « industrielle » repensée doit non seulement intégrer ces secteurs des services, mais aussi s'appuyer sur eux comme un élément de force de l'économie française.

## La qualité, grande oubliée des mesures

Un troisième constat est que nos mesures laissent complètement échapper un élément essentiel, qui est l'effet « qualité ». On ne sait pas tenir compte du fait qu'une automobile de 2016 est en réalité un autre produit qu'une automobile de 2000 ou de 1990, même lorsqu'elle est vendue au même prix et porte le même nom. Elle démarre dans le froid, consomme deux à trois fois moins, tombe rarement en panne, inclut de plus en plus d'électronique...

La production de masse traditionnelle était axée sur la productivité en volume (faire plus avec moins). Or, depuis une trentaine d'années, des critères de « qualité » (au sens large) sont devenus déterminants, et non plus secondaires, dans la concurrence : la fiabilité des produits, la diversification des variantes (ce qu'on a appelé le « sur-mesure de masse »), la réactivité temporelle par rapport aux demandes. Au centre du jeu économique, il y a désormais une « productivité des qualités » (faire mieux avec moins) que nos outils de mesure, qu'ils soient micro-économiques (le contrôle de gestion des firmes) ou macro-économiques, saisissent très mal.

De plus, chacun voit que ce qui est vrai des automobiles ou des machines à laver est encore plus vrai des services où ces dimensions de qualité sont à la fois centrales et particulièrement difficiles à estimer. Enfin, les nouveaux services du monde numérique achèvent de brouiller les cartes, ou plutôt les comptes. Car, bien souvent, ils n'entrent même pas dans le produit marchand. Wikipédia n'existe pas dans le PIB. Blablacar le fait baisser, de même qu'Airbnb et tous les services dits de l'« économie de partage » qui mobilisent des ressources dormantes ou sous-utilisées ! On peut multiplier ce type d'exemples. Dira-t-on que leur apport à la création de valeur dans la société est nul ou négatif [11](#) ?

Ce point est crucial, car il jette un doute sérieux sur les chiffres de la croissance exprimés à partir du PIB marchand, et sur le ralentissement supposé de la productivité globale, telle qu'elle semble s'exprimer, à un niveau très agrégé, dans nos pays industrialisés.

## Industrie et services : la convergence

L'analyse courante de la « désindustrialisation » repose sur une distinction nette entre services et industrie. Or il ne s'agit pas d'une simple question de vocabulaire. Car, derrière cette distinction, se profilent des visions qui inspirent fortement les politiques publiques : « Le secteur manufacturier est seul à concentrer les activités à productivité élevée », « il tire les exportations et monopolise la technologie de pointe », « les services tirent la productivité vers le bas ». Ces constats doivent en réalité être sérieusement nuancés. Une partie des services, on vient de le dire, est aussi productive que l'industrie.

De même, l'idée que le secteur manufacturier concentre 75 % de la recherche et du développement (R & D) est très discutable. Elle repose sur une définition dépassée de la R & D, celle du *Manuel* de Frascati, datant de 1963, et sur sa confusion fréquente avec l'innovation. L'invention du conteneur à dimensions normalisées par un camionneur texan a bouleversé le commerce mondial. Les innovations de services ne figurent pratiquement pas dans les statistiques de R & D. Sodexo est-il moins innovant que Renault ou Thalès ? On voit bien enfin comment la montée du numérique est en train de dynamiser ces vieilles divisions. Apple, Amazon, Google, qui marient intimement le *hard* et le *soft*, sont-elles des sociétés industrielles ou des sociétés de services ? En réalité, la convergence est très profonde. Elle s'exprime à la fois par l'industrialisation des services, leur place croissante dans la compétitivité manufacturière, et par la généralisation d'une orientation « servicielle » de l'industrie.

L'histoire de l'industrialisation des services s'est d'abord écrite sous le signe de la rationalisation des tâches, dans sa version taylorienne la plus brutale. L'Amérique y a joué le rôle central, par l'application sans états d'âme des méthodes industrielles aux univers du commerce, du bureau, de la restauration (McDonald's), du loisir et du tourisme (Disney), alors qu'en Europe dominait encore une vision beaucoup plus artisanale du service. En France, pays passionné d'égalité, le développement des services a longtemps été marqué par la proximité sémantique entre « service », « serviteur », « servitude ». Mais, insensiblement, l'univers des services tout entier s'est imprégné des normes et des logiques traditionnellement liées à l'industrie : standardisation, contrôle de qualité, rationalisation des ressources, mémoire, etc.

Le développement de l'industrie a longtemps tiré celui des services, de trois façons :

1) Les gains de productivité manufacturiers ont enrichi la société, stimulant la demande en services (c'est ce qu'Alfred Sauvy appelait le « déversement »).

2) Certaines industries, comme l'automobile, ont suscité la mise en place de « systèmes », allant de la construction des routes aux guides *Michelin* en passant par le développement des garages, stations-services, etc.

3) L'externalisation déjà citée a permis de consolider de nouveaux secteurs de services aux entreprises, sans parler de l'intérim.

Aujourd'hui, la frontière devient très poreuse. Un premier constat est que les

firmes classées comme « industrielles » sont très présentes sur les marchés de services. En France, 83 % des entreprises classées comme industrielles vendent des services. 26 % d'entre elles ne vendent même que du service, sans compter l'énorme production de services réalisée pour leur compte propre [12](#).

L'idée selon laquelle le commerce extérieur est essentiellement un commerce de biens physiques doit aussi être relativisée. Les biens manufacturés représentent effectivement 75 % des exportations françaises. Mais on s'aperçoit que ces biens incorporent seulement 40 % de valeur ajoutée manufacturière nationale. La valeur restante est celle des composants et services achetés à l'étranger dans le cadre des chaînes de valeur transnationales (25 %) et celle des services professionnels achetés sur le marché national (35 %). On fait donc une grossière erreur en rapportant la compétitivité industrielle aux seuls éléments de comparaison internes au monde manufacturier (coûts comparés du travail industriel, entre la France et l'Allemagne, par exemple). En réalité, le prix et la qualité des services professionnels incorporés sont essentiels [13](#).

Il en va de même, du reste, des services au consommateur-salarié (transports, et surtout logement), dont les coûts pèsent sur le niveau des salaires. Soit dit au passage, le coût du logement est l'une des grandes différences entre la France et l'Allemagne sous l'angle de la compétitivité.

## L'industrie, un service comme les autres

« À l'usine, nous fabriquons des cosmétiques, dans les magasins, nous vendons de l'espoir <sup>14</sup>. » Depuis longtemps, les publicitaires ont compris que l'industrie ne vendait pas des objets, mais des symboles et des promesses d'expériences. Plus prosaïquement, les industriels connaissent bien l'intérêt d'associer à leurs objets des services fidélisant les consommateurs. Aujourd'hui, d'innombrables produits sont des « packages » plus ou moins intégrés et ficelés de biens et de services (garanties, facilités financières, engagements d'après-vente, etc.).

L'étape nouvelle et intéressante consiste à ne plus vendre le bien, mais sa mise à disposition, son usage et sa fonctionnalité. On pourrait résumer l'histoire industrielle en trois étapes. L'industrie a d'abord été un fournisseur de commodités (acier, énergie, chimie de base). Elle s'est ensuite structurée autour de la fabrication d'objets plus ou moins emblématiques pour le grand public (automobiles, électroménager, ordinateurs) et les professionnels (machines). Elle entre maintenant dans une troisième ère, celle de l'« industrie servicielle », de la vente d'usages. Michelin vend des pneus au kilomètre parcouru. General Electric ou Rolls Royce vendent de l'heure de vol de réacteurs.

Cette « économie de la fonctionnalité » peut s'étendre au-delà des seules modalités de facturation et devenir un guide pour une conception globale des produits plus vertueuse <sup>15</sup>. Elle présente en effet l'avantage écologique considérable de saper les fameux schémas d'obsolescence programmée. Dans une économie de la fonctionnalité, le producteur a normalement intérêt à faire durer la vie du produit (sauf si le client est rendu captif, comme chez Microsoft ou Apple).

Dans certains secteurs, comme celui de l'automobile, ces modèles privilégiant l'accès par rapport à la propriété pourraient conduire à des changements très profonds. Déjà, dans les cœurs denses des villes, le nombre de propriétaires de voitures est en forte baisse. L'objectif de plateformes comme Uber n'est pas de remplacer les taxis, mais d'offrir une alternative à la possession de la voiture. Signe des temps, les constructeurs automobiles, au lieu de se racheter entre eux, sont tous en train de racheter (cher) des entreprises de services de mobilité. Toyota, en mai 2016, vient de décider d'investir dans Uber, très peu présent au Japon. Comme le dit Peter Schwarzenbauer, président de BMW : « La mobilité est un besoin humain fondamental; l'industrie automobile ne l'est pas <sup>16</sup>. »

---

<sup>1</sup>. En 2000, la balance commerciale industrielle de la France était excédentaire de 25 milliards. En 2012, elle était déficitaire du même montant !

<sup>2</sup>. Pour un bon dossier de synthèse, voir Pierre-Noël Giraud et Thierry Weil, *L'industrie française décroche-t-elle ?*, Paris, La Documentation Française, 2013, et, plus généralement, les publications de La Fabrique de l'industrie. Voir aussi Jean-François Eudeline, Gabriel Sklénard et Adrien Zakhartchouk, « L'industrie manufacturière en France depuis 2008 », *INSEE, Notes de conjoncture* décembre 2012. Pour des données comparatives, voir Reinhilde Veugelers (dir.), *Manufacturing Europe's Future*, Bruxelles, Bruegel, 2013.

3. 142 milliards d'euros entre 2009 et 2015, alors que les acquisitions étrangères en France n'étaient que de 95 milliards, hors fonds d'investissement.

4. Voir le site : [www.lesusinesdufutur.com](http://www.lesusinesdufutur.com).

5. Lilas Demmou, « Le recul de l'emploi industriel en France entre 1980 et 2007. Ampleur et principaux déterminants », *Économie et Statistiques*, vol. 438, n° 1, p. 73-296.

6. Voir Marc Levinson, *US Manufacturing in International Perspective*, Congressional Research Service, avril 2016 (voir [www.crs.gov](http://www.crs.gov), R42135).

7. David Autor, David Dorn et Gordon H. Hanson, « The China Shock : Learning from Labor Market Adjustment to Large Changes in Trade », *NBER*, WP 21906, janvier 2016.

8. En 2014, les importations françaises en provenance de la Chine étaient de 43 milliards d'euros, à peine supérieures aux importations depuis la Belgique ou l'Italie, et deux fois moindres que les importations venant d'Allemagne. Mais le déficit des échanges franco-chinois était très élevé : 27 milliards.

9. Avec toutes les réserves qu'on peut avoir sur cet agrégat.

10. Laurent Faibis et Olivier Passet, « Penser le rebond productif de la France » *Le Débat*, n° 181, septembre-octobre 2014. Voir aussi Olivier Passet. *Xerfi Synthèse*, n° 8, octobre 2014.

11. Voir Jean-Paul Betbèze, « La productivité qui stagne, cette erreur qui nous tue », *Les Échos*, 07/08/2015.

12. Matthieu Crozet et Emmanuel Milet, « Vers une industrie moins... industrielle », *La Lettre du CEPII*, n° 341, février 2014.

13. Marc Levinson, *US Manufacturing in International Perspective*, *op.cit.*, chiffre à 47 % la VA des services incorporés dans les exportations industrielles françaises, mettant notre pays en tête des pays développés pour ce ratio (les États-Unis ne sont qu'à 32 %, l'Allemagne à 36 %, la Chine et la Corée à 30 %).

14. Le président de Revlon, cité par Theodore Levitt, « Production-Line Approach to Service » *Harvard Business Review*, septembre 1972.

15. Voir, sur ce thème, les travaux de Dominique Bourg et de Christian du Tertre.

16. *Süddeutsche Zeitung*, 11 juin 2016, p. 25.

## CHAPITRE 3

# Robots, réseaux, plateformes

« Le logiciel va manger le monde », déclarait en 2011 Marc Andreessen, un des principaux financiers de la Silicon Valley. Aux yeux du public, l'expansion du numérique se traduit surtout par l'apparition et la montée en puissance d'un secteur particulier, celui des grandes firmes nées d'Internet (les « GAFAs » <sup>1</sup>) et les batailles engagées entre ces firmes et les entreprises traditionnelles, hier dans la publicité, l'audiovisuel, la distribution, aujourd'hui et demain dans la banque, l'automobile, la santé. Mais, loin de se cantonner à quelques filières, la transition numérique se propage à l'ensemble de l'économie, et des institutions. Elle transforme les manières de produire, d'échanger, de consommer, de communiquer. Elle brouille définitivement les frontières entre services et industrie.



## Les robots vont-ils tuer l'emploi ?

L'opinion est fascinée par la figure du robot, surtout lorsqu'il est anthropomorphe. Depuis Aristote, l'automatisation est assimilée à la substitution des tâches humaines par des machines capables de se mouvoir par elles-mêmes. Or nous sommes entrés dans une phase où les machines peuvent concurrencer les humains non seulement pour des tâches manuelles, mais aussi pour des tâches intellectuelles de niveau élevé, via les nouvelles formes de ce qu'on appelle l'« intelligence artificielle ». La défaite récente du champion coréen du jeu de go, face à des algorithmes de « *deep learning* », en est une illustration frappante.

Il est donc normal que, comme dans chaque phase de poussée du machinisme, les vieilles angoisses se réveillent. Une étude de la Oxford Martin School, en septembre 2013, est venue alimenter les pires craintes en évaluant à 50 % environ le nombre d'emplois européens directement menacés par la robotisation. Comme on s'y attend intuitivement, les jobs les plus menacés ne seraient pas les plus qualifiés, ni ceux qui sont au bas des échelles de revenus, comme les emplois de service aux personnes, mais les tâches de niveau intermédiaire, correspondant à des activités relativement routinières que les algorithmes sont susceptibles de mimer et même d'améliorer assez facilement. Ce seraient donc les emplois de la classe moyenne, pour dire les choses simplement, qui seraient en première ligne.

De fait, on pense à l'érosion déjà largement engagée des tâches de secrétariat ou des emplois d'opérateurs semi-qualifiés dans l'industrie. Et le processus de polarisation des emplois aux deux bouts du spectre des qualifications est d'ores et déjà très visible aux États-Unis, mais aussi en Europe (sans toutefois qu'on puisse lui attribuer de manière sûre une origine technologique <sup>2</sup>). La France n'échappe pas à cette bipolarisation, comme le confirme une étude récente <sup>3</sup>.

Tout ceci ouvre deux séries de questions assez différentes : les unes sont techniques, voire épistémologiques; les autres sont économiques et sociales. Les premières se résument ainsi : y a-t-il une limite au remplacement des activités humaines par des algorithmes et des robots ?

Notons d'abord que l'évolution biologique nous a dotés de capacités qui nous paraissent élémentaires, mais qui sont en réalité d'une extrême sophistication, comme la reconnaissance des formes dans des scènes complexes – la signification du langage corporel par exemple –, et tout simplement la dextérité, la coordination des mouvements dans des environnements encombrés. Ces tâches basiques pour notre cerveau et nos muscles sont souvent plus difficiles à copier par des machines que des tâches plus « intellectuelles ». C'est pourquoi Amazon, par exemple, via la plateforme « *Mechanical turk* », propose à des internautes d'effectuer des tâches extrêmement simples que les machines ne savent pas faire, en proposant des micro-tâches pour des micro-rémunérations <sup>4</sup>.

S'agissant des tâches cognitives dites de niveau élevé, les scientifiques sont plus réservés que les commentateurs. Peut-on imaginer un juriste automatisé <sup>5</sup> ? Jouer au

go est une chose, avoir de nouvelles idées scientifiques ou simplement finir les phrases de votre interlocuteur est sans doute plus difficile. La dimension émotionnelle reste aussi, probablement pour longtemps, hors de portée des machines. En réalité, l'incertitude des experts sur cette question de la substitution des machines aux emplois est sidérante. Contredisant l'étude d'Oxford de 2013, une récente étude de l'OCDE chiffre à 9 % seulement le pourcentage de tâches menacées de « computerisation » [6](#).

## « Cette fois-ci, ce sera différent »

Le deuxième champ de questions est différent : c'est celui des moteurs et des impacts économiques de cette vague nouvelle d'automatisation. L'automatisation – cela mérite d'être rappelé face à tant de perspectives purement techniques – ne progresse pas dans l'absolu, mais en raison de choix économiques et parfois culturels. Le Japon a automatisé fortement ses usines, et très peu ses services. Lorsque les entreprises choisissent entre les machines et les hommes, le calcul économique est complexe : il y a les coûts directs, et bien d'autres facteurs. Les machines ne font pas grève, elles n'ont pas besoin de logements. S'agissant des effets, on connaît la traditionnelle opposition entre Ned Ludd et David Ricardo.

D'un côté, il y a ceux (les ouvriers emmenés par Ludd pour casser les machines) qui se bornent à voir les effets immédiats de destruction d'emplois. De l'autre, il y a les économistes qui constatent que les jobs supprimés sont remplacés par d'autres emplois, destinés d'une part à concevoir et à produire les machines, d'autre part et surtout à satisfaire la demande nouvelle de services et de biens résultant de l'accroissement général de la productivité et donc de la richesse. L'histoire a toujours donné raison aux seconds, chaque progrès de productivité se traduisant *in fine* par davantage, et non pas moins d'emplois, et qui plus est, des emplois généralement mieux payés (j'ai déjà cité plus haut le terme parlant de « déversement » utilisé par Alfred Sauvy). Dans l'après-guerre en France, les gains de productivité agricoles se sont ainsi « déversés » vers l'industrie, avant que les progrès industriels se « déversent » dans la demande en services.

Pourquoi en irait-il différemment aujourd'hui ? Parmi les sceptiques, certains mettent en avant les effectifs extrêmement faibles des géants de l'Internet, comparés aux grandes firmes du passé. Mais cette vision est trompeuse. Kodak n'a pas été remplacé par Instagram, comme le répètent paresseusement d'innombrables articles : une comparaison sérieuse devrait prendre en compte tout l'écosystème des activités de la photo numérique. D'autres se demandent où se « déverseront » cette fois-ci les gains de productivité. Après l'agriculture, l'industrie, les services, quoi ? Une réponse simple pourrait être : le temps libéré. La culture, l'éducation, la santé.

On voit qu'il n'y a là rien de mécanique, de purement technique. La question cruciale est de savoir comment les gains de productivité sont recyclés dans les revenus et la demande. C'est donc celle de la répartition et des inégalités. Or le constat actuel est que la vague technologique semble se traduire par une élévation considérable des inégalités, surtout aux États-Unis et en Chine, une énorme concentration de richesses au profit d'une couche sociale de plus en plus mince, où figurent en bonne place les nouveaux maîtres du monde numérique, et non pas une élévation de la demande globale, qui pourrait enclencher les cercles vertueux que l'on a connus dans les périodes fordiennes du siècle passé.

Jaron Lanier, dans un livre important et atypique<sup>7</sup>, pose la question simple suivante : qui, dans les classes moyennes, profite vraiment de la numérisation ? Qui, dans les classes moyennes et populaires, peut gagner sa vie correctement avec

Internet, en dehors de quelques revenus d'appoint ? La question du lien technologie-emploi n'est pas technique, elle est socio-politique. Elle dépend de nos choix, pas de la fatalité.

## Les réseaux, plus que les robots

L'interrogation sur la robotisation est légitime, mais, d'une certaine façon, elle passe à côté de l'essentiel. Car la transformation majeure n'est pas l'automatisation des tâches, mais l'augmentation de la connectivité, c'est-à-dire le fait que toutes les tâches, tous les acteurs, tous les processus peuvent désormais être reliés entre eux, à de multiples échelles géographiques, créant au passage des masses considérables de données qui sont la matière première des nouvelles chaînes de valeur. La révolution numérique dans l'industrie, ce n'est pas la substitution des robots aux hommes. C'est l'intelligence de la mise en réseau des machines entre elles, des machines et des hommes, et des hommes entre eux.

Les procédés industriels eux-mêmes n'ont pas connu, et ne semblent pas destinés à connaître dans un avenir proche, de mutation comparable à ce qu'a été dans le passé l'introduction de la machine à vapeur, de la chimie industrielle ou de l'électricité. Les robots – et les « cobots », c'est-à-dire les robots collaboratifs qui prolongent l'action des hommes, notamment pour les tâches pénibles – deviennent plus efficaces et plus intelligents. Mais ils restent dans la droite ligne d'une mécanisation qui se poursuit depuis des décennies. Sur ce point, les tenants de la « stagnation » de l'innovation, dont Robert Gordon est le chef de file, n'ont sans doute pas tort [8](#).

Un buzz s'est créé récemment autour des imprimantes 3D (production additive, consistant à créer les objets par accrétions successives, et non plus seulement par soustraction de matière, comme dans l'usinage classique). C'est une évolution importante, qui se propage dans de grandes industries comme l'aéronautique, mais qui fascine surtout parce qu'elle abaisse les barrières à l'entrée pour des productions technologiques, les rendant accessibles à de nouveaux artisans-industriels (les « makers »). Une industrie miniaturisée et décentralisée pourrait ainsi se développer, en revenant partiellement dans les cœurs urbains. Mais ce nouveau monde des makers [9](#) n'existe et ne vit que par la disponibilité et l'échange des logiciels pilotant leurs outils et leurs créations. C'est bien l'interconnexion généralisée qui constitue la grande innovation. C'est elle qui, à mon sens, donne raison aux « techno-optimistes » comme Andrew McAfee et Erik Brynjolfsson [10](#).

La mise en réseau des machines au sein des usines n'est pas nouvelle. Et il y a une différence fondamentale entre une collection de machines-outils juxtaposées – fussent-elles numériques – et des systèmes intégrés comme les lignes robotisées que l'industrie automobile a introduites dans les années 1980. Dans un système intégré, les maillons faibles fragilisent toute la chaîne, et les exigences de fiabilité deviennent beaucoup plus prégnantes. L'étape actuelle est celle où l'usine n'est plus seulement intégrée en interne, mais devient un nœud dans un réseau plus vaste. Les échanges de données entre sites, mais aussi les échanges de biens et de services numériquement pilotés, remodelent les stratégies et les organisations, avec les mêmes exigences de fiabilité, doublées désormais d'exigences croissantes de

sécurité. Certains parlent de « *global factory* », d'autres d'« Internet physique » des flux logistiques. La troisième étape qui s'amorce va plus loin encore, puisqu'elle place cette fois le client ou l'utilisateur directement dans la boucle productive.

## Les données d'usage, enjeu central

Le cœur de cette nouvelle phase, et l'enjeu central de la bataille des acteurs qui a commencé pour en capter les bénéfices, c'est l'accès aux données d'usage. Dans le monde pré-numérique, l'anticipation des usages reposait sur des études de marketing génériques. L'effort pour vendre s'appuyait sur d'énormes dépenses de publicité. Le retour vers le producteur des données d'usage était long et médiatisé par toutes sortes d'intermédiaires. Le client se trouvait à l'aval d'une chaîne de valeur conçue comme un pipe-line linéaire. Désormais, la confiance dans la publicité est en chute libre. Les personnes se fient davantage aux recommandations horizontales de leurs proches, via les réseaux sociaux. Et la capacité d'interagir avec le client ou l'utilisateur ouvre la voie à d'innombrables nouveaux services.

Prenons l'exemple de l'automobile. On parle beaucoup aujourd'hui de la voiture autonome, sans chauffeur, la Google Car étant l'exemple le plus médiatisé. C'est ce qui frappe l'imagination. Mais l'enjeu économique est autre. Car la voiture autonome est aussi et d'abord une voiture connectée. Accéder aux écrans des voitures est stratégique pour des firmes comme Apple, qui pourrait évidemment déverser des centaines d'applications de l'Appstore, imaginer et vendre de nouveaux services profitant de la présence du conducteur et / ou des passagers. Les constructeurs automobiles cherchent à se positionner eux-mêmes sur ces nouveaux marchés, de même que des tiers, comme les assureurs, qui pourraient établir des contrats à la carte, intégrant les données réelles de votre conduite (« *Pay as you drive* »).

Jusqu'ici, les services Internet ont permis de collecter des masses énormes de données sur nos consommations et nos vies, au bénéfice principal des géants du net qui commercialisent ces données. Ce qu'on appelle l'« Internet des objets », c'est-à-dire la capacité croissante des objets à communiquer entre eux et à émettre des flux de données sur leur usage et leur environnement, ouvre un champ de manœuvre immense pour les industriels. Les entreprises manufacturières peuvent désormais entrer directement dans la bataille pour la fidélité de leurs consommateurs.

Un vaste *Kriegsspiel* se met en place, opposant trois catégories d'acteurs : les entreprises du numérique, qui entendent bien capter l'essentiel de la valeur nouvelle grâce à leurs outils de contact avec l'utilisateur final (le smartphone en premier lieu); les distributeurs et les intermédiaires divers, sérieusement menacés; les producteurs eux-mêmes, qui craignent d'être doublés. Les Allemands ont lancé une grande initiative « Industrie 4.0 », à laquelle font écho en France des initiatives plus dispersées, comme la « Nouvelle France Industrielle »<sup>11</sup>. L'objet de cette initiative n'est pas seulement, ni même principalement, de numériser les usines, dans une démarche traditionnelle de modernisation technologique. C'est d'organiser un contre-feu par rapport à la menace que font peser les géants de l'Internet. La majorité des industriels reste spontanément confinée dans une perspective d'optimisation des pratiques traditionnelles, et dans une vision plus technologique que stratégique de l'« usine du futur ». Or l'enjeu est désormais tout autre : c'est celui d'un changement de paradigme.

## L'économie des plateformes, nouveau paradigme

Ce changement prendra des formes diverses, qui vont sans doute nous surprendre. Aujourd'hui, c'est le modèle des plateformes qui l'illustre le mieux. De quoi s'agit-il ? L'entreprise, depuis des siècles, était fondée sur la séparation stricte entre les ressources internes et les ressources externes. Elle était un « pipe-line » partant du design et du marketing pour amener *in fine* le produit ou le service chez le client, dont le rôle se limitait à acheter ou ne pas acheter.

L'entreprise de plateforme, au contraire, est un système ouvert, ou semi-ouvert, où la valeur est créée du côté de l'offre par la mobilisation d'une multitude de contributeurs n'appartenant pas à la firme plateforme, et du côté de la demande par les interactions avec les utilisateurs, et les masses de données recueillies sur ces utilisateurs lors des échanges. Jeff Bezos, le fondateur d'Amazon, a été l'un des premiers à comprendre la puissance de ce modèle. La plateforme Amazon ne se contente pas de livrer ses propres produits. Elle joue à la fois sur les économies d'échelle du côté de l'offre et de la demande. Ceci ne l'empêche nullement de devenir puissante et profitable ! La plateforme est donc une sorte d'« infrastructure », soumise à des règles de gouvernance, techniques et économiques, qui peuvent différer assez fortement d'une plateforme à l'autre [12](#).

En théorie, les plateformes pourraient exister sans le numérique. Mais ce dernier leur a donné une puissance ravageuse. En jargon économique, la plateforme repose sur ce qu'on appelle des « marchés bifaces », où les producteurs d'un côté, les consommateurs de l'autre font émerger des avantages mutuels [13](#). Une plateforme qui réussit attire plus de vendeurs, parce qu'ils ont intérêt à se grouper et à bénéficier de canaux de contact plus efficaces avec les acheteurs, et plus de clients, parce que ceux-ci préfèrent avoir le plus grand choix possible. La notion centrale est celle des économies de réseau, ou « économies d'échelle de la demande ».

C'est la loi de Metcalfe, qui stipule que la valeur d'un réseau est de l'ordre du carré du nombre de participants. Une agence de voyage traditionnelle, ou l'agence immobilière de votre quartier, sont des organisations biface. Mais les choses changent radicalement quand le numérique s'en mêle, quand Metcalfe rencontre Moore ! L'énorme puissance du numérique vient en effet de l'ampleur des effets de réseaux qu'il permet, et de sa capacité de monter en échelle et en extension géographique, avec une vitesse inconnue dans le monde non numérique. Voyez la rapidité incroyable avec laquelle Uber ou Airbnb sont entrés dans le paysage.

Du côté de l'offre, on pourrait dire que l'économie de plateforme prolonge la mise en réseaux des grandes firmes par l'externalisation massive au cours des décennies 1980-2000. Mais là encore, il y a une différence essentielle de fluidité et d'échelle. Les 380 000 développeurs qui alimentent l'AppStore d'Apple ne sont pas des sous-traitants. Le monde de la plateforme n'est pas un monde de cahiers des charges, de contrats de délégation traditionnels. C'est un monde darwinien : « Je



vous ouvre mon infrastructure. Proposez vos applications. Si ça marche, tant mieux pour vous. Et tant mieux pour moi, qui prélève ma dîme. ». Nicolas Colin et Henri Verdier proposent d'appeler ces fournisseurs « sur-traitants » [14](#).

La « scalabilité », c'est-à-dire la capacité de monter en échelle rapidement, devient centrale dans la concurrence. Elle repose sur la qualité technologique de l'offre, mais aussi et surtout sur la capacité de s'adresser à de grands marchés homogènes et de mobiliser très vite des ressources financières et juridiques considérables. Ce sont les avantages décisifs de la Silicon Valley, des États-Unis en général, et aussi de la Chine par rapport à l'Europe, fragmentée et pauvre en capital privé mobilisable pour ces montées en échelle.

Le deuxième aspect des plateformes numériques est plus technologique. Les *Application Programming Interface* (API), qui sont des protocoles permettant aux producteurs d'applications de se raccorder de manière fluide aux infrastructures, comme dans un immense jeu de lego, jouent un rôle-clé. Amazon, en particulier, a mis ces API au centre de sa stratégie. Le « *cloud* », c'est-à-dire l'accès à des puissances de calcul gigantesques mutualisées – né à l'origine de la volonté de rentabiliser l'usage des grandes fermes de serveurs propriétaires en les ouvrant à des tiers –, est l'infrastructure majeure. Mais, comme l'explique Patrick Pelata, le *cloud* n'est pas seulement une infrastructure : c'est surtout une boîte à outils mettant à disposition des développeurs une masse immense de logiciels, dans lesquels ils peuvent théoriquement puiser de manière souple [15](#).

L'économie des plateformes est aujourd'hui massivement dominée par les entreprises de l'Internet, mais la transformation va évidemment s'étendre aux secteurs dits traditionnels, qui sont sous la menace d'une captation croissante de valeur par les géants de l'Internet. C'est un enjeu clé des programmes de modernisation de l'industrie, qui se heurtent aux réflexes de contrôle des frontières des entreprises classiques et aux différences de culture. De nombreuses grandes firmes industrielles sont aujourd'hui engagées dans des stratégies de plateformes. Philips Healthcare vient par exemple de lancer, avec trois partenaires du *cloud* (Salesforce, Amazon et le chinois Alibaba), un ambitieux projet de plateforme pour collecter et analyser toutes sortes de données, cliniques et autres, couvrant l'ensemble des chaînes de soin [16](#).

Plus surprenant, l'industrie de biens d'équipements s'ouvre aussi à ces nouvelles stratégies. Trumpf, firme familiale emblématique de la région de Stuttgart, un des leaders mondiaux de la machine-outil, a créé une filiale Axiom à Karlsruhe, qui offre une plateforme logicielle ouverte permettant à un client d'assembler de manière fluide des composants et des modules pour des machines spéciales, en provenance d'un vaste réseau de firmes partenaires, y compris concurrentes de Trumpf [17](#). Une vraie révolution culturelle !

---

[1](#) Google, Amazon, Facebook, Apple.

2. Une abondante littérature existe sur le sujet. Pour un point de vue synthétique, voir David H. Autor, « Why Are There Still So Many Jobs ? The History and Future of Workplace Automation » *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29, n° 3, été 2015, p. 3-30. Autor est représentatif du courant dit SBTC (skill-biased technological change), contesté par certains.

3. James Harrigan, Ariell Reshef et Farid Toubal, « The March of the Techies : Technology, Trade and Job Polarization in France, 1994-2007 », *NBER Working Papers*, n° 22110, mars 2016.

4. Voir [www.mturk.com](http://www.mturk.com). L'exemple est fascinant, parce qu'il montre à la fois à quel degré « hypertaylorien » l'informatique peut pousser la division du travail et comment des tâches simples résistent à l'automatisation. Le nom « *Mechanical Turk* » fait référence à un célèbre automate joueur d'échec du XVIII<sup>e</sup> siècle dans lequel un humain était caché.

5. Dana Remus et Franck Levy, « Can Robots Be Lawyers ? », décembre 2014, <http://ssrn.com/abstract=2701092>.

6. OECD, *The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries*, 14 mai 2016.

7. Jaron Lanier, *Internet, qui possède le futur ?*, Paris, Le Pommier, 2014.

8. Robert J. Gordon, *The Rise and Fall of American Growth*, Princeton, Princeton University Press, 2016.

9. Chris Anderson, *Makers. The New Industrial Revolution*, New York, Crown Publishing Group, 2012.

10. Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee, *The Second Machine Age*, New York, Norton & Company, 2014.

11. Dorothee Kohler et Jean-Daniel Weisz, *Industrie 4.0. Les défis de la transformation numérique du modèle industriel allemand*, Paris, La Documentation française, 2016.

12. Voir Geoffrey Parker, Marshall Van Alstyne et Sangeet Paul Choudary, *Platform Revolution, How Networked Markets Are Transforming the Economy*, New York, Norton & Company, 2016.

13. Voir le chapitre consacré aux marchés bifaces dans Jean Tirole, *L'Économie du bien commun*, Paris, PUF, 2016.

14. Nicolas Colin et Henri Verdier, *L'Âge de la multitude*, Paris, Armand Colin, 2012.

15. Interviewé sur [xerficanal-economie.com](http://xerficanal-economie.com), 2 octobre 2013.

16. Accenture considère qu'en 2018 50 % des grandes entreprises seront impliquées, comme leader ou non, dans des stratégies de plateforme. Voir Accenture, « Technology Vision 2016 », [www.accenture.com](http://www.accenture.com).

17. Voir [www.axoom.com](http://www.axoom.com).

## CHAPITRE 4

# Demain, quels emplois, quels produits ?

L'industrie d'un côté, les services de l'autre, le numérique ailleurs : si l'on veut repenser une « politique industrielle » cohérente, à l'échelle de la France ou de l'Europe, la première condition est de refuser cette segmentation <sup>1</sup>. Des programmes sectoriels comme ceux de la « Nouvelle France Industrielle » sont utiles, mais le véritable enjeu est stratégique, global. Il appelle surtout, à mon sens, des politiques « horizontales » (formation, encouragement à l'innovation, accès aux financements) et « locales », appuyées sur les écosystèmes locaux pertinents. Mais, pour appréhender ce monde nouveau, il est nécessaire aussi de repenser nos grilles de classement et de construire une vision de long terme.

## Quels emplois pour demain ?

Aucune catégorie naturelle ne s'impose pour classer les emplois. De multiples grilles sont possibles. Une première possibilité est de partir des grandes formes de la division du travail. Un grand partage s'est opéré au cours des deux derniers siècles entre les emplois de conception et d'anticipation, détachés du flux direct de production, et les emplois directement insérés dans ce flux.

Les emplois du premier type, quasi marginaux dans l'économie du XIX<sup>e</sup> siècle, ont connu une immense expansion. Ils sont aujourd'hui majoritaires dans de nombreux secteurs. L'ampleur de ce développement est méconnue : derrière la plupart de nos produits de grande consommation, il y a autant et souvent plus d'emplois dans la publicité, le marketing, l'ingénierie que dans la production directe.

Les emplois du second type, liés au flux de production, peuvent à leur tour être divisés en deux grands groupes, ceux du « front » et ceux de l'« arrière »<sup>2</sup>. La distinction est presque universelle. Dans le spectacle, il y a la scène et les coulisses, le « *on-stage* » et le « *back-stage* ». Dans la banque, il y a le « *front office* » et le « *back office* ». Les emplois du front, ceux qui sont en interface directe avec le public, les usagers, les clients, sont de loin les plus nombreux. À l'arrière, on trouve les emplois qui consistent à maintenir en état de marche les machineries – infrastructures, réseaux, systèmes, privés ou publics – sans lesquelles nos sociétés seraient immédiatement paralysées. Ces travailleurs de l'arrière vivent cachés. Les ouvriers d'usine, dans une très large proportion, en font désormais partie, car leur tâche n'est plus de produire directement, mais de se débrouiller pour que les machines tournent.

Cette tripartition (amont, front, arrière) est aussi une façon de lire la polarisation des emplois aux deux bouts de l'échelle des salaires, entre métiers techniquement très qualifiés et métiers relationnels sous-valorisés<sup>3</sup>. On notera aussi que, dans les trois cas, les définitions classiques de la « productivité » (produire plus dans un temps donné) sont obsolètes, décalées. Cela va de soi pour la conception. Pour la sphère du front, l'enjeu productif est la réussite d'une relation. Pour celle de l'arrière, c'est la fiabilisation de systèmes techniques de plus en plus sophistiqués et fragiles.

Une deuxième manière, plus traditionnelle, de classer les emplois et les activités est de considérer leur position dans les « chaînes de valeur » qui ont progressivement remplacé les firmes intégrées d'hier, et qui tendent souvent à se déployer comme de vastes réseaux transnationaux<sup>4</sup>. Dans ces chaînes, il y a des maillons stratégiques, qui permettent de capter plus de valeur, et d'autres qui le sont moins. Au cours des deux derniers siècles, c'est la production elle-même, la fabrication, qui constituait le maillon stratégique, car il reposait sur un savoir-faire spécifique, source de l'avantage concurrentiel. Les grands du textile et de l'habillement étaient les fabricants. Aujourd'hui, les grands de l'habillement ne sont plus les manufacturiers, mais des entreprises comme Zara, Benetton, H & M, qui

contrôlent la conception, la logistique et la distribution finale.

Cet exemple du textile est quasiment général. Nike, Apple et une multitude d'autres firmes sont devenues emblématiques de cette nouvelle donne : design, marketing, contrôle de la logistique sont les piliers stratégiques, et la production est complètement soustraite. Cette montée de l'amont et de l'aval se traduit aussi en volume d'emplois car les tâches y sont moins automatisées que celles de la production. C'est pourquoi on parle de « *smile curve* », la courbe des emplois ayant une forme en U de plus en plus accentuée au fil du temps. L'enjeu, pour un territoire donné, national ou régional, n'est donc plus de maîtriser la totalité d'une filière, mais de contrôler les maillons essentiels. Il faut toutefois se méfier des versions simplistes de cette nouvelle doxa, et ajouter deux bémols importants.

En premier lieu, un système d'emploi équilibré ne peut pas reposer uniquement sur des emplois ultra-qualifiés, des centres de R & D et de design, et des vendeurs. Ensuite, l'expérience montre qu'une coupure géographique trop forte et prolongée entre centres de conception et unités de fabrication est néfaste, surtout pour les secteurs en développement. Car elle limite les allers-retours d'expérience qui sont indispensables pour garder la maîtrise technique et optimiser les produits et les procédés. Une des grandes forces de l'Allemagne est d'avoir maintenu cette proximité. Une des faiblesses des États-Unis est de l'avoir largement perdue <sup>5</sup>.

Le sujet est majeur aussi pour la France qui, pendant les Trente Glorieuses, a vu s'instaurer une coupure forte entre les pôles de conception (restés largement parisiens) et les usines, parties massivement en province. Cette coupure s'est accentuée avec l'internationalisation des entreprises. Fixer en France des centres de recherche, de design, de création est donc essentiel – et plutôt efficace aujourd'hui, grâce au « crédit d'impôts recherche » en particulier. Mais ce serait une terrible erreur de laisser la France devenir un pays sans fabrication, « *fabless* ».

## L'enjeu clé : attirer et fixer les emplois nomades

Une troisième façon de catégoriser les emplois est de distinguer emplois nomades et emplois sédentaires. Cette répartition, développée par Pierre-Noël Giraud <sup>6</sup>, repose sur une définition simple <sup>7</sup>. Lorsqu'un emploi sédentaire est détruit, il est plus ou moins reconstitué à proximité, car il correspond à une demande locale et ne peut pas être produit loin du client. Par exemple, si ma boulangerie ferme, une autre boulangerie ouvrira ses portes, ou bien les autres boulangers du quartier augmenteront leur chiffre d'affaires. L'emploi nomade (potentiellement nomade) est lié au contraire à une demande extra-locale. Si un fabricant d'un joint spécial pour telle ou telle machine-outil à marché mondial disparaît, ou une firme de programmation travaillant pour le marché international, rien ne garantit que les emplois correspondants seront recréés sur place.

Le constat de base est que les emplois nomades sont en général mieux payés, plus qualifiés, parce que plus « productifs » et soumis à une concurrence plus sévère que les emplois sédentaires. L'enjeu pour un pays donné n'est donc pas, comme on l'entend souvent, de multiplier les emplois non délocalisables, mais au contraire d'attirer et de fixer le plus possible d'emplois potentiellement délocalisables.

Giraud souligne aussi le fait que la richesse d'un pays dépend de la part relative de nomades, mais aussi de l'attrait relatif des biens et services produits par les sédentaires. Giraud estime à environ 28 % en 2008 les emplois nomades, ou exposés, en France. Ces emplois sont loin d'être tous dans la haute technologie ou les industries très extraverties des marques et du luxe, qui ne représentent que 12 % de l'emploi industriel français <sup>8</sup>. Le défi de la fixation d'emplois nomades ne peut donc en aucun cas se limiter aux secteurs dits de pointe. Il concerne aussi et surtout les secteurs industriels dits « traditionnels », ainsi que les services internationalement exposés.

Dans une étude plus récente, Philippe Frocrain et Pierre-Noël Giraud ont estimé l'évolution relative des deux secteurs qu'ils qualifient désormais d'« exposés » et « abrités » <sup>9</sup>. Le résultat est frappant. Entre 1999 et 2013, les secteurs exposés ont perdu 200 000 emplois – l'industrie et l'agriculture perdant près d'un million d'emplois, compensés en partie (+ 780 000) par le tourisme et les autres services exposés, qui regroupent désormais plus de la moitié des emplois exposés. Les secteurs abrités ont en revanche gagné 2,4 millions d'emplois. C'est un glissement dangereux.

Comment attirer et fixer les emplois exposés ? Et comment maintenir un secteur abrité de haute qualité ? Ce sont les deux questions clés.

Une des caractéristiques essentielles du monde hyper-industriel, sur laquelle je reviendrai dans la seconde partie du livre, est qu'il s'organise en « *clusters* », en grappes d'activités liées entre elles, en « écosystèmes » localisés. Ces écosystèmes, où interfèrent de manière souple toutes sortes d'acteurs privés et publics, offrent aux

entreprises des ressources partagées essentielles pour leur développement. Ils permettent de les attirer, mais aussi de les ancrer, dès lors que les « coûts de sortie », résultant de la perte des liens accumulés dans les interactions locales, deviennent suffisamment élevés. C'est pourquoi le développement d'écosystèmes que je qualifie d'« adhésifs » (à coûts de sortie élevés) est une priorité, surtout dans une période où la compétition est féroce entre les nations pour ce qui est des conditions générales d'accueil des firmes (fiscalité, droit du travail, « climat des affaires », sécurité juridique, etc.).

## Quels produits ? Les écoumènes et les corps

« On nous avait promis des voitures qui volent, on a eu les 140 caractères... » Cette boutade souvent citée de Peter Thiel, le magnat provocateur de la Silicor Valley, met le doigt sur une des interrogations souvent formulées à propos du numérique. Elle vient à l'appui de ceux qui pensent que rien de comparable à l'électricité, à l'automobile, au plastique, à l'avion, à la radio, à la télévision, à l'eau courante ou à l'assainissement public n'a émergé de la micro-électronique et de la loi de Moore. Il y a aujourd'hui dans le monde plus de gens qui ont des smartphones que de gens qui ont accès à des toilettes. Une plaisanterie virale sur le net a aussi expliqué que les codeurs californiens qui prétendent changer le monde sont des post-ados qui ont surtout développé des technologies pour remplacer les tâches que leurs mères ne font plus pour eux [10](#).

Beaucoup plus sérieusement, Robert Gordon, à contre-courant des techno-optimistes de la « disruption numérique », impute à la stagnation de l'innovation le ralentissement de la croissance, sur la base d'un argumentaire très fouillé. En fait, au-delà de la futilité incontestable d'une partie des applications numériques, le débat est, à mon sens, faussé. Car les apports du numérique sont d'une autre nature que ceux de l'automobile ou de l'électroménager, par exemple. Ils sont davantage comparables, par leurs implications ubiquitaires, à ceux de l'imprimerie. La connectivité numérique transforme en profondeur les relations entre les personnes, elle fait surgir des mondes nouveaux d'opportunités, elle bouscule et remodèle les institutions.

Il est vrai d'autre part que l'informatique n'épuise pas le champ des innovations, même si elle est désormais omniprésente. D'autres domaines de recherche sont très actifs, comme celui des matériaux, beaucoup moins médiatique. Bill Gates et Nathar Myhrvold investissent dans la recherche de nouveaux types de centrales nucléaires « propres », à l'uranium non enrichi ou au thorium, Elon Musk dans la mobilité spatiale et terrestre, Jeff Bezos dans l'espace, etc. Dans les domaines de l'énergie, des matériaux et de la santé, nous sommes peut-être à la veille d'innovations majeures qui transformeront le monde, comme l'ont transformé dans le passé la lampe électrique ou le moteur à explosion. Il faudrait être bien présomptueux, dans ces conditions, pour se livrer à une prospective des biens et services qui domineront les marchés de demain. En extrapolant les tendances actuelles, il me semble toutefois que ces biens et services pourraient se déployer sur deux lignes : des produits-systèmes, à des échelles de plus en plus vastes, permettant d'inventer une économie écologique, une gestion des « écoumènes », défi central des décennies à venir; des produits-services resserrés au contraire sur l'individu, son bien-être et sa santé.

Le monde industriel du siècle passé a rempli nos salons, nos garages, nos cuisines, nos quartiers et nos villes d'objets nouveaux et fascinants. Ce mouvement touche à sa limite, même si, à l'évidence, il a encore de beaux jours devant lui dans



de larges parties du monde. Mais la généralisation du modèle automobile, par exemple, aux villes d'Asie ou d'Afrique ne serait pas seulement catastrophique du point de vue climatique et écologique. Elle est aussi, *de facto*, physiquement impossible dans les conditions d'infrastructure qui sont celles de ces villes. Il faudra bien inventer de nouveaux modèles de mobilité, par nécessité autant que par vertu. L'industrie automobile peut donc s'attendre à une réduction massive de la demande traditionnelle.

Le changement majeur ne sera pas celui du véhicule (comme lorsqu'on est passé de la calèche au véhicule motorisé), mais celui du système global et différencié de mobilité. Ce sont les villes qu'il faudra repenser. Les nouveaux champs qui s'ouvrent pour l'hyper-industrie sont ainsi plus vastes et systémiques que ceux de la consommation de masse à l'ancienne : la réinvention des villes, la création de systèmes énergétiques à la fois plus étendus, plus diversifiés et plus décentralisés, l'ingénierie des territoires et des ressources naturelles à grande échelle, la conversion écologique de l'agriculture. D'un autre côté, toutefois, on peut parier sur la poursuite de la montée déjà spectaculaire des biens et services centrés sur l'individu, le corps, la santé, le sport, l'alimentation, le plaisir, le divertissement, l'éducation.

Macro-systèmes d'un côté, individus de l'autre : un rapport beaucoup plus subtil avec les complexités de la nature, rompant avec la primitive brutalité qui a dominé nos premiers siècles technologiques (XX<sup>e</sup> siècle inclus), sera un point commun de ces deux grands champs d'invention et d'investissement, où la biologie va prendre une place croissante, et sans doute dominante.

L'application de techniques numériques (*smart city*, *smart farming*, médecine numérique) est loin d'en épuiser le potentiel. Car il faudra aussi renouveler les bases physiques et biologiques de nombreux processus. Mais l'enjeu principal sera (est déjà) politique et culturel : comment construire une économie des ressources partagée à vaste échelle ? Comment éviter que l'économie centrée sur l'individu débouche principalement sur l'abêtissement médiatique et le narcissisme de masse ?

---

1. Voir Lionel Fontagné, Pierre Mohnen et Guntram Wolff, « Pas d'industrie, pas d'avenir ? », *Les Notes du Conseil d'analyse économique*, n° 13, juin 2014.

2. J'ai développé ce point dans Pierre Veltz, *Le Nouveau Monde industriel*, Paris, Gallimard, 2000 (nouvelle édition augmentée, 2008).

3. Je ne parle pas d'échelle des compétences, car les emplois relationnels (services à la personne, par exemple) sont souvent très exigeants sur ce plan. De plus, la progression des formations scolaires fait que le diplôme sera sans doute demain moins discriminant qu'aujourd'hui. Des emplois de services mal payés et sous-considérés pourront être exercés par des personnes très diplômées, comme on le voit déjà dans les pays en développement.

4. Ce point sera développé au chapitre 7.

5. Suzanne Berger, *Making in America*, Cambridge, MIT Press, 2014.

6. Voir Pierre-Noël Giraud, *L'Homme inutile*, Paris, Odile Jacob, 2015 (chapitre 3).

7. La distinction est proche de celle qui en économie géographique sépare les emplois de base et les emplois résidentiels.

8. Selon McKinsey Global Institute, *Donner un nouvel élan à l'industrie en France*, octobre 2006. L'étude chiffre à 9 % les emplois dans les secteurs très concurrentiels intensifs en travail (type habillement), à 32 % les emplois considérés comme étant en « équilibre instable » (automobile, par exemple) et 47 % les emplois « continentaux », moins menacés par des délocalisations lointaines (chimie, ciment, agroalimentaire).

9. Voir la synthèse de l'étude dans « L'imbrication croissante de l'industrie et des services », *Les synthèses de la Fabrique*, La Fabrique de l'industrie, n° 8, juillet 2016.

10. « Silicon valley startups are obsessed with developing tech to replace their moms », [www.uk.businessinsider.com](http://www.uk.businessinsider.com).

## CHAPITRE 5

# Vers le monde hyper-industriel : quatre lignes de changement

**L**e nouvel univers productif se situe pour l'essentiel dans la continuité du monde industriel ancien. Il en approfondit les principes, et c'est pourquoi je l'appelle « hyper-industriel », et non « post-industriel ». Ces principes sont bien antérieurs à la « révolution industrielle » anglaise. Les arsenaux de Venise et de Constantinople en furent, par exemple, une extraordinaire préfiguration. Et, n'en déplaise à Max Weber, ces principes ne sont pas propres à l'Occident.

Ce sont des schèmes profondément dynamiques, en équilibre instable, contrairement aux images simplistes qui en sont souvent données : accumulation des savoirs et protection des idées, mais ouverture permanente sur l'innovation; standardisation et recherche des économies d'échelle, mais pilotage par la demande et création incessante de la diversité. Le passage à l'industrie de masse mécanisée a donné à ces principes une force gigantesque qui a transformé le monde. Mais cette production massifiée n'est pas l'alpha et l'oméga de l'industrie. Aujourd'hui, la numérisation et la connectivité créent une nouvelle donne. Quatre aspects résument à mon sens l'essentiel des changements.

## Une économie des infrastructures et des savoirs communs

Avec notre regard déformé par l'économisme dominant, nous voyons le monde productif comme un ensemble de firmes en compétition, qui mobilisent chacune des ressources privées. Mais nous oublions qu'une part considérable de ces ressources est collective, commune, sociétale. Nous voyons la progression apparemment inéluctable de la marchandisation des activités humaines. Mais nous oublions que cette marchandisation ne fonctionne que parce qu'elle s'appuie sur une multitude d'effets non marchands, d'« externalités » comme disent les économistes. Ces externalités sont parfois négatives, comme les ponctions sur les ressources naturelles non renouvelables. Mais elles sont aussi positives. L'incorporation du savoir scientifique dans l'économie marchande en est une forme essentielle, de même que l'appui sur une masse croissante d'« infrastructures » matérielles, intellectuelles et culturelles.

Marx avait touché le point central en parlant du « cerveau général » (le texte allemand dit le « cerveau sociétal <sup>1</sup> »). Pour lui, ce « cerveau sociétal » était surtout incarné dans les machines – et la machinerie comme système, ajoutait-il de façon prémonitoire. Le savoir abstrait et collectif déposé dans ces machines, écrivait-il, est devenu la principale force productive, reléguant le travail humain parcellaire et répétitif dans une position seconde, voire marginale.

Ce dernier point s'est révélé erroné. Mais l'idée du « cerveau sociétal » est plus actuelle que jamais. Les machines regroupées dans les usines ne sont plus, toutefois, le principal endroit où s'incarne ce caractère collectif. Les ressources communes sans lesquelles l'économie s'arrêterait de fonctionner sont d'un côté un gigantesque maillage d'infrastructures, de l'autre un immense stock d'idées et de connaissances disponibles. On pourrait dire par métaphore que l'économie s'inscrit désormais entre ces deux couches, qui sont comme le sol et le ciel de la production marchande ordinaire.

Le sol : depuis l'âge où écrivait Marx, les infrastructures collectives (publiques et privées) ont connu une extension gigantesque : ports, aéroports, mais aussi fibres optiques sous-marines, satellites, réseaux électriques, réseaux informatiques, fermes de serveurs, *cloud*, logiciels partagés forment un maillage géant. Par rapport aux infrastructures relativement simples du siècle dernier, le saut n'est pas seulement quantitatif. Les infrastructures anciennes (routes, télégraphes ou téléphones) connectaient de l'extérieur les entreprises et leurs outils propres.

Les nouvelles infrastructures forment un *environnement* qui enveloppe et pénètre intimement toutes les opérations particulières de production ou d'échange. Internet est plus qu'un système d'échange. C'est une trame ubiquitaire sur laquelle viennent se connecter toutes sortes d'activités externes mais aussi internes aux firmes. Et cette trame est composée de couches multiples. Une route se suffit à elle-même. Un réseau informatique renvoie à de multiples couches empilées. Ainsi, un développeur qui

écrit des lignes de code n'existe pas sans l'infrastructure logicielle et matérielle du web, qui n'existe pas sans le protocole IP, qui n'existe pas sans le microprocesseur et la loi de Moore. L'infrastructure ouvre sur des labyrinthes sans fond, et de plus en plus opaques pour ses usagers.

Le ciel : les données, les idées, les informations, les connaissances – tous ces termes mériteraient d'être distingués – qui alimentent la production moderne sont en partie cristallisées dans les machines et les infrastructures. Mais elles circulent aussi sur les réseaux et à l'air libre, dans les écoles, les contacts interpersonnels, dans les conversations, les colloques, les avions et les cafétérias. Rien de nouveau, diront certains, rappelant la phrase célèbre d'Alfred Marshall, économiste britannique qui, parlant des districts industriels de l'ère victorienne, disait que, dans ces districts, les « secrets de l'industrie sont dans l'air ».

Rien de nouveau, sauf l'échelle, la diversité et l'ampleur de ces circulations d'idées. Les uns parlent de « pollinisation<sup>2</sup> », les autres d'« externalités technologiques ». Le constat est le même. Il n'y a pas d'économie moderne sans accès à la science, aux savoirs communs, sans le brassage opéré par les communautés techniques ou professionnelles. Cette réalité à la fois évidente, massive et oubliée du « cerveau sociétal » est au cœur des tensions qui affectent l'une des institutions centrales du monde hyper-industriel : la « propriété intellectuelle ». Celle-ci est aujourd'hui en crise technique, mais aussi « épistémologique ». Et ce n'est pas un hasard si le monde numérique, depuis ses origines libertaires, en est le champ de bataille privilégié.

## Une économie des relations, et pas seulement des transactions

La nouvelle vague d'automatisation et l'omniprésence des algorithmes étendent de manière apparemment irrésistible le champ d'une économie qu'on pourrait qualifier de « transactionnelle », où l'intervention humaine se limite à la conception des systèmes et à leur surveillance. Le cas extrême est celui de la finance avec le trading algorithmique à très haute fréquence (*High Frequency Trading*) qui joue sur des fractions infimes de seconde pour valoriser des écarts de cours entre places financières, au point de « justifier » la pose de fibres optiques dédiées en ligne droite entre Chicago et New York – activité purement spéculative, soit dit au passage, sans l'ombre d'une utilité sociale <sup>3</sup>.

De façon générale, une grande partie de la finance de marché est aujourd'hui automatisée et gérée par des algorithmes. Les grands réseaux (transports, énergie, informatique) sont aussi pilotés de cette manière. La montée du mode « transactionnel » se lit également dans la multiplication des procédures formalisées, des routines de toute nature, ou encore les traitements automatisés de données commerciales massives (*big data*). Dominique Cardon montre comment, dans notre usage quotidien de l'Internet, les algorithmes sont loin de nous subjuguier autant que voudraient le croire leurs promoteurs <sup>4</sup>. L'automatisation de notre réponse comportementale aux séductions du net n'est pas à l'ordre du jour. En revanche, on peut avoir le sentiment que, dans la production, les algorithmes sont en train de prendre tout le pouvoir.

Or il y a là, me semble-t-il, une erreur de perspective. Certes, le mode « transactionnel » étend son empire, mais l'économie contemporaine est, en réalité, de plus en plus « relationnelle », en ce sens que les performances dépendent de plus en plus de la qualité des relations (ouvertes, interpersonnelles, dialogiques) entre les acteurs. Et ceci, à de multiples niveaux : au sein de la firme, entre les firmes, entre les firmes et leur environnement socio-politique et institutionnel.

C'est le paradoxe. Plus les systèmes techniques sont intégrés, et donc fragiles, plus la véritable source de l'efficacité est « relationnelle ». Les entreprises industrielles ont commencé à comprendre cela au cours des années 1980. La production de masse taylorienne et fordienne avait, d'une certaine façon, tenté d'étendre le mode « transactionnel » au travail humain : définition minutieuse des opérations et des tâches, organisation strictement planifiée, absence de communication horizontale entre opérateurs. L'opérateur comme automate, en somme. Mais lorsque les systèmes techniques ont franchi un certain seuil de complexité (par exemple, dans l'automobile, avec l'apparition des premières tôleries automatisées), et lorsque la concurrence a obligé les firmes à mettre au premier rang des critères dits « hors coûts », comme la qualité, les entreprises ont réalisé que les modes tayloriens traditionnels non seulement n'étaient plus pertinents, mais devenaient franchement contre-productifs.

Le nouveau management, cherchant à prendre appui sur la motivation et exaltant la communication entre toutes les composantes de la firme, a souvent été présenté comme un mouvement idéologique « néo-libéral » : il était en réalité la réponse à des exigences fonctionnelles très fortes. Obtenir un bon niveau de qualité, par exemple, exige un véritable dialogue ouvert entre les concepteurs des produits et ceux des *process*, les opérateurs d'exploitation, les services de maintenance, les services d'après-vente. Or ce type de dialogue ne peut pas être coulé dans un moule transactionnel rigide. Ce qui marche peut-être pour la finance, qui ne manipule que des symboles, ne marche pas pour l'industrie.

Ce point a d'immenses conséquences, sous-estimées par la plupart des économistes. Au niveau du site productif, la performance repose moins sur la qualité et le coût des diverses ressources que sur l'*intelligence de leur combinaison*, autrement dit l'efficacité de l'organisation et du tissu relationnel. Un exemple simple (mais réel) fera mieux comprendre ce point. Soient deux usines de yoghourts, absolument identiques : mêmes machines, mêmes qualifications, niveaux de salaires très proches. Surprise : le coût à la tonne produite varie de 50 % entre les deux sites. Pourquoi ?

Dans l'usine A, les machines sont très bien entretenues et, dans l'usine B, elles sont souvent en panne. C'est la disponibilité des machines qui creuse l'écart. Or celle-ci dépend directement de la densité et de la qualité des communications au sein des collectifs humains gravitant autour de la machinerie, de leur capacité à apprendre collectivement, à interpréter et à gérer les flux d'événements qui constituent désormais le véritable substrat du travail.

L'exemple est généralisable. Dans l'immense majorité des sites industriels modernes, la « productivité des machines » a un impact économique plus important que la « productivité du travail ». Elle crée des écarts considérables, non-linéaires, de performance entre sites. Et elle dépend au premier chef de la qualité relationnelle (ceci expliquant au passage pourquoi des sites à coût de main-d'œuvre plus élevés ont souvent de meilleurs résultats, y compris en termes de coûts de production).

Or ce qui vaut pour un site productif vaut aussi, sous d'autres formes, pour la firme dans son ensemble, pour les réseaux de firmes, les filières, les tissus industriels, les territoires. Contrairement à une transaction financière, les échanges entre acteurs d'une filière productive ont besoin de durée, de mémoire, d'expériences partagées, construisant des formes d'assurance mutuelle et de confiance qui accélèrent les apprentissages et créent progressivement une performance collective.

Cela explique largement le rôle croissant des tissus territoriaux, dès lors qu'ils mettent en jeu de véritables tissus de relations et d'intelligence partagée, et pas seulement une proximité passive. Cela explique aussi, à d'autres échelles, le rôle croissant des diasporas ethniques, religieuses, culturelles, techniques dans l'économie productive contemporaine, autrement dit de toutes les formes sociales génératrices de confiance. L'industrie connectée en réseau ne fonctionnera que si la qualité relationnelle s'ajoute à la rigueur transactionnelle [5](#).

## Une économie des coûts fixes et de la « concurrence monopolistique »

L'image la plus répandue dans le grand public voit dans la réduction des coûts variables (salaires, au premier chef) le moteur de la concurrence mondialisée et de la nouvelle répartition des emplois. Cette concurrence par la recherche du moins-disant en termes de salaires, de conditions de travail et de contraintes environnementales existe, bien sûr. Elle est tristement illustrée par des accidents comme celui du Rana Plaza en 2013. Mais elle ne concerne qu'une partie limitée de l'économie internationale.

Même pour les industries intensives en travail, comme l'habillement, le cuir, le jouet, bien d'autres facteurs que le niveau des salaires entrent en jeu : la proximité des marchés finaux, la flexibilité et la réactivité des chaînes logistiques. L'avantage concurrentiel salarial de la Chine – qui s'érode du reste rapidement au profit d'autres pays d'Asie du Sud et du Sud-Est et d'Afrique comme l'Éthiopie, où les salaires sont aujourd'hui dix fois plus faibles – est moins important que celui que procurent la flexibilité et la réactivité. Ainsi, dans des secteurs saisonniers comme l'électronique grand public, les entreprises chinoises sont capables de faire varier les effectifs de manière spectaculaire, ce que ni l'Europe ni les États-Unis ne savent faire.

La Chine cherche aujourd'hui à sortir de ce positionnement de fin de chaîne<sup>6</sup>. Elle va ainsi rejoindre le cœur du monde hyper-industriel, où les formes de concurrence reposent surtout sur la maîtrise et l'amortissement des *coûts fixes*, en particulier des coûts de conception et d'investissement. Pourquoi ces formes sont-elles aujourd'hui dominantes ? D'abord, avec l'automatisation, presque tous les secteurs sont devenus fortement capitalistiques. De ce fait, comme je viens de le noter, la capacité de tirer le meilleur parti des machineries coûteuses pèse plus dans la formation du coût final des produits que la réduction des coûts variables.

Ensuite, une part croissante des dépenses consiste *en coûts fixes anticipés*, pour la conception, le déploiement des marques, l'accès aux réseaux de distribution. Ceci est accentué dans la concurrence par l'innovation, amenant les dépenses préalables de R & D à des niveaux que les firmes ne peuvent plus porter toutes seules, comme c'est le cas notamment dans la pharmacie. Quant aux grands secteurs des services, qu'il s'agisse de la santé, des télécoms, de l'énergie, des services urbains, ils reposent sur des infrastructures très lourdes, où les coûts d'exploitation sont (très) faibles par rapport aux coûts des investissements.

Ces caractéristiques sont poussées à l'extrême dans l'industrie du logiciel, où les coûts de reproduction sont nuls, mais qui a besoin des infrastructures lourdes (collectives) de l'Internet, du *cloud*, etc. Pour les firmes entrant dans ce monde, les risques sont considérables, puisque l'essentiel des coûts est souvent engagé avant la production. L'accès rapide à des masses de capitaux très élevées est donc un avantage crucial. Et la « *scalabilité* », la capacité de monter très vite en échelle pour



accéder aux marchés les plus étendus possibles, devient un critère central de réussite, y compris pour des start-up <sup>7</sup>.

Ce contexte produit un mode de concurrence radicalement différent de la concurrence « pure et parfaite » que continuent pourtant à promouvoir les instances régulatrices, notamment en Europe. Les rendements d'échelle étant fortement positifs, puisque chaque unité nouvelle permet de mieux amortir les coûts d'investissement, la tendance dominante est la recherche de monopoles sur des niches plus ou moins spécialisées, en s'appuyant sur des stratégies de différenciation des biens et des services. Cette dimension de différenciation est cruciale, car sans elle on aboutit au monopole « naturel » pur et simple, où la firme la plus grosse et donc la plus efficace rafle tout le marché. Mais les consommateurs ont des goûts différents, et on arrive à la coexistence fragile de (quasi) monopoles instables, avec une concurrence permanente aux frontières <sup>8</sup>.

Cette nouvelle donne n'est pas limitée aux firmes du numérique, mais les batailles féroces entre les géants de l'Internet en donnent de belles illustrations. La Silicon Valley apporte à ses acteurs le recyclage des capitaux tirés des réussites précédentes et un pool incomparable de talents issus du monde entier. En Europe, où ce recyclage financier est inaccessible, les firmes doivent davantage compter sur les investissements publics. Les effets de concentration sont puissants et vertigineusement rapides, en raison des externalités de réseau, mais les équilibres sont fragiles, car ils dépendent de la loyauté des consommateurs, qui peuvent d'un seul clic basculer vers le « monopole » voisin.

## Une économie de la communauté

L'organisation consiste à « faire des choses extraordinaires avec des hommes ordinaires ». Cette phrase célèbre de Peter Drucker résume bien l'industrie du siècle dernier. Elle a une résonance particulière aux États-Unis, où des industries puissantes se sont construites avec des immigrants sans tradition industrielle. Le miracle est celui des méthodes formalisées et des grandes organisations hiérarchiques, qui ont permis d'agréger des masses immenses de travail peu qualifié en biens et services d'une extrême complexité.

Or l'immense changement auquel nous assistons est que cette médiation par la grande organisation cesse d'apparaître comme le seul chemin pour réaliser cette agrégation. La puissance d'action de l'individu peut désormais se déployer sans passer par la médiation des firmes et des bureaucraties. On peut faire du « grand » – par exemple des logiciels très sophistiqués <sup>9</sup> – sans passer par de « grandes » organisations.

Le numérique joue évidemment un rôle central dans cette mutation, mais il faut remarquer que celle-ci s'est engagée bien avant l'Internet, et a des racines multiples. L'institution scientifique repose depuis longtemps sur un modèle de contribution horizontale, avec des jugements de qualité réservés aux pairs, des processus collaboratifs ouverts et la validation, inlassablement reprise, par la « communauté ». Il ne faut donc pas s'étonner si les nouvelles formes de production « *peer to peer* » <sup>10</sup> partagent avec le monde scientifique une grande proximité de valeurs, par exemple ce mélange très spécial d'égalitarisme radical et de culte ultra-élitiste des héros et des stars.

D'un autre côté, les modèles de la production communautaire peuvent aussi apparaître comme l'extension ultime du mouvement évoqué plus haut de désintégration des grandes firmes qui s'est accéléré depuis les années 1980. Diviser et externaliser les activités, mettre en concurrence les fournisseurs – mais aussi, de fil en aiguille, les sites internes, les équipes, voire les individus – est apparu comme un moyen plus puissant de piloter les performances que la prescription hiérarchique traditionnelle. Le nouveau modèle qui fait rêver certains dirigeants est donc à l'extrême opposé de la firme centralisée géante à l'ancienne. C'est celui d'un centre de coordination mettant en œuvre les ressources de manière totalement flexible, le travail lui-même étant redéfini comme une ressource liquide de contributeurs indépendants mobilisables à volonté <sup>11</sup>. Certains consultants parlent de « *human cloud* ».

De fait, de nombreuses firmes ressemblent désormais à des nébuleuses mouvantes de prestataires, à tous les niveaux de qualification. Certaines firmes engagent des dirigeants à la demande pour lancer une nouvelle ligne de produit. L'économie des « services à la demande » est bien sûr un domaine où cette tendance vers une « force de travail liquide » se développe de manière privilégiée <sup>12</sup>. Mais la mutation est potentiellement bien plus vaste, et n'épargne aucun secteur.

Il faut comprendre que, à l'horizon de ces changements, se profile une profonde révision du salariat lui-même, c'est-à-dire du cadre juridique et social dans lequel le travail individuel est mis au service de l'activité collective de la firme. Le décalage entre le fait et le droit s'élargit. Car même lorsque les cadres juridiques formels du salariat sont maintenus, le travail devient – redevient, car ce fut longtemps la situation dominante, avec le « travail à la tâche » – une prestation de service, un contrat de projet, dans une logique de gestion par les objectifs et non plus par les moyens. Cela a commencé par le travail des cadres, mais s'étend aujourd'hui à une masse de plus en plus étendue d'employés, voire d'ouvriers.

On mesure ainsi l'extraordinaire ambivalence de ces mouvements. Ils ouvrent, d'un côté, des possibilités inédites d'émancipation, démultipliant la capacité contributive des individus. Ils sont porteurs, dans le même temps, de risques majeurs pour les protections et les régulations d'assurance et de solidarité bâties depuis au moins quatre générations (en Europe) autour du salariat. La tâche des décennies à venir est de réinventer un cadre institutionnel et juridique permettant de valoriser la face positive de ces mutations, tout en redéfinissant un portage collectif des risques, évitant leur report pur et simple sur le salariat transformé en « précarité ».

---

[1.](#) « Gesellschaftliches Hirn ». Voir le texte « Fragment sur les machines », dans les *Manuscrits de 1857-1858*, dits *Grundrisse*, Paris, Sociales / La Dispute, 2011.

[2.](#) Voir Yann Moulier-Boutang, *Le Capitalisme cognitif*, Paris, Éditions Amsterdam, 2007.

[3.](#) Voir Michael Lewis, *Flash Boys*, New York, Norton & Company, 2014.

[4.](#) Dominique Cardon, *À quoi rêvent les algorithmes ?*, Paris, La République des idées / Seuil, 2015.

[5.](#) Dorothee Kohler, « La compétitivité relationnelle, enjeu de la révolution numérique », *Les Échos*, 5 avril 2016.

[6.](#) Thierry Gou, le patron de Foxconn qui emploie 100 000 personnes à Shenzhen, et assemble notamment les produits Apple, a racheté Sharp et passé une gigantesque commande de robots. La Chine vient aussi de décider de se lancer dans l'industrie ultra-capitalistique des semi-conducteurs, pour diminuer sa dépendance à l'égard des États-Unis et de Taïwan.

[7.](#) Eric Ries, *Lean Start-up*, Montreuil, Pearson, 2015.

[8.](#) C'est le modèle de la « concurrence monopolistique » explorée dans les années 1930 par des économistes de Cambridge, comme Edward Chamberlain ou Joan Robinson. Ces points sont développés et théorisés par Michel Volle, *Économie*, Paris, Xerfi Economica, 2014.

[9.](#) Le développement d'Unix a été longtemps l'exemple canonique de ce développement décentralisé, par une communauté ouverte (mais fortement structurée) d'internautes.

[10.](#) Yochai Benkler, *The Power of Networks*, New Haven, Yale University Press, 2006.

[11.](#) « La technologie digitale permettra de confier aux bonnes personnes les bonnes tâches dans une force de travail liquide, adaptable, prête au changement et réactive », extrait de Accenture, « Technology Vision 2016 Trends », 2016.

[12.](#) Plus de 50 millions d'Américains, un tiers de la force de travail du pays, pratiquent le travail en *freelance* (généralement en complément d'un autre job, et presque toujours à temps très partiel).

## CHAPITRE 6

# Du monde en strates au monde en archipel

**E**n 2012 et 2013, Emmanuelle Charpentier, Jennifer Doudna (Berkeley) et Feng Zhang (MIT et Harvard) ont publié leurs résultats sur une nouvelle technique de génie génétique portant le nom barbare de CRISPR-Cas9 [1](#), qui révolutionne les perspectives de manipulation des gènes, en agissant comme un copier-coller beaucoup plus rapide et moins coûteux que les techniques traditionnelles. Un sujet de recherche marginal est ainsi devenu en quelques années un sujet vedette, et on estime à un millier le nombre de laboratoires dans le monde qui utilisent désormais cette technique et / ou cherchent à l'améliorer.

C'est une illustration de la vitesse quasi instantanée de circulation des nouvelles idées dans le monde. Ce synchronisme des techniques à l'échelle de la planète a une conséquence radicale : il réduit à néant l'une des plus vieilles forces structurantes de l'économie, à savoir la protection des innovations et des activités par la géographie, la distance physique.

## Échelles de temps de la diffusion technologique

Les échelles de temps de la diffusion technologique se sont longtemps mesurées en siècles. L'aristocratie romaine raffolait de la soie, mais Rome n'avait jamais eu de contact direct avec le pays des Sères, la précieuse étoffe n'ayant voyagé que par une chaîne d'intermédiaires. Pendant près de trois millénaires, la Chine en a fait commerce sans jamais en transmettre le secret. Il faudra attendre la fin du Moyen Âge pour qu'une fabrication de la soie se développe en Occident, et le XIX<sup>e</sup> siècle pour qu'elle s'industrialise. On pourrait évoquer aussi la porcelaine dure et d'innombrables autres produits ou procédés. Ainsi, jusqu'au XVII<sup>e</sup> siècle inclus, l'éloignement géographique suffit à constituer une protection puissante pour les « secrets industriels ». Dans la longue et complexe histoire de l'effacement de la géographie dans le flux des idées, on pourrait retenir, quitte à être outrageusement schématique, quatre grandes étapes.

La première est celle du commerce à longue distance, exploitant les différences de potentiel entre parties éloignées de la planète, le caractère non imitable des procédés et des produits, et les culbutes de prix considérables que permet cet éloignement. Les économies-monde « braudéliennes » connectent ainsi, autour de routes maritimes et terrestres mouvantes, des univers technologiques encore largement étrangers les uns aux autres. Les acteurs clés sont les villes et les négociants-financiers qui les dirigent, appuyés sur des pouvoirs d'État et des forces militaires qui cherchent à limiter les risques et à imposer des monopoles.

Dans une longue transition, ce capitalisme de rente – risques élevés, profits élevés – va faire place à un capitalisme de production, sur la base de spécialisations techniques régionales, devenant progressivement « nationales ». Les acteurs clés ne sont plus les marchands, mais les industriels et les investisseurs. Dans ce monde, l'appropriation locale des techniques reste forte. Pour copier la métallurgie anglaise, il faut faire venir des ouvriers anglais sur le continent. Puis le chemin de fer, le bateau à vapeur, le télégraphe, la « première mondialisation » – celle des décennies qui précèdent la guerre de 1914 – diffusent progressivement, à grande échelle, les idées et les technologies industrielles de l'Occident. Le monde des techniques converge, mais reste inégal.

Une troisième grande étape est celle de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, avec l'entrée en scène des firmes multinationales, qui vont progressivement assurer l'essentiel de ce qu'on appelle « le transfert de technologie ». Ce monde des années 1950 à 1970 est un monde en strates concentriques, où s'affirme la suprématie américaine. La « théorie du cycle international du produit » de Raymond Vernon le décrit de manière très pertinente et très simple [2](#).

Au cœur, on trouve désormais un seul pays, les États-Unis, où se concentrent les innovations de produits et de procédés. C'est le pays qui a les revenus les plus élevés, la demande la plus sophistiquée et la recherche la plus puissante. Il peut donc

lancer des produits à coûts élevés, surtout destinés à son marché intérieur. Puis les effets d'apprentissage permettent de baisser les coûts, de standardiser les procédés et les produits. La production et les marchés peuvent alors migrer vers les autres pays avancés (l'Europe et le Japon).

Enfin, une troisième couche périphérique, celle des pays en développement, relaye ce processus de diffusion, à échelle plus limitée, compte tenu de l'étroitesse de leurs marchés domestiques. De fait, les courbes d'adoption des nouveaux produits (et des nouveaux procédés) aux États-Unis et en Europe sont décalées d'une décennie environ. Il suffit de connaître les courbes d'adoption américaines pour anticiper ce que seront les marchés européens une dizaine d'années plus tard. L'article de Raymond Vernon est daté de 1966. 1967 est aussi l'année de la publication du *Défi américain* de Jean-Jacques Servan-Schreiber, immense best-seller, et de la sortie de *Playtime* de Jacques Tati.

## **Du monde en strates au monde en pôles et réseaux**

Le monde à la Vernon, qui est en France celui des « Trente Glorieuses », est ainsi défini par une géographie très stratifiée, que l'on peut schématiser ainsi:

1) Les espaces nationaux sont caractérisés par des normes de « maturité technologique » très différentes.

2) Variables d'un pays à l'autre, ces normes sont relativement homogènes à l'intérieur de ces pays. Par exemple, le Brésil a une industrie automobile « moderne », construite avec des multinationales. Mais cette industrie est protégée par des tarifs douaniers élevés et les niveaux de productivité y sont nettement plus bas que ceux des usines américaines ou européennes.

3) Ces décalages globaux dans la géographie sont aussi des décalages dans le temps, les différents espaces nationaux ou régionaux se situant dans une perspective de rattrapage progressif.

Or ces trois caractéristiques sont profondément bouleversées par les nouvelles formes d'internationalisation qui émergent autour de 1980. Le monde de Vernon fait place à un monde différent.

1) La géographie des niveaux technologiques n'est plus hiérarchisée par zones concentriques à la Vernon. Les technologies de pointe sont disponibles de manière synchrone sur tous les continents.

2) Les divergences et les décalages se manifestent non plus entre pays, mais au sein des pays, où certains pôles se détachent. Les nouvelles usines automobiles brésiliennes sont désormais confrontées directement au marché mondial : leur niveau de productivité est égal (ou supérieur, en raison de leur caractère plus récent) aux usines allemandes ou françaises. Les sites de « classe mondiale » sont du même coup très décalés par rapport au niveau moyen des activités locales.

3) le synchronisme des innovations est la règle, mais ses effets se manifestent surtout au sein du réseau des pôles, seuls capables d'offrir l'infrastructure matérielle et intellectuelle nécessaire pour participer au jeu mondial et en capter les bénéfices.

Le monde devient à la fois plus homogène et plus divisé. On passe d'un monde en strates à un monde en « pôles et réseaux ». Loin de devenir « plat », comme le proclame Thomas Friedman dans son best-seller mondial, le monde devient un archipel de pôles connectés entre eux, avec des ressources de plus en plus concentrées <sup>3</sup>.

## **Les nouveaux paysages de la recherche et de l'innovation**

La transformation du paysage global de la recherche illustre bien cette organisation en réseaux et en pôles, qui certes n'est pas entièrement nouvelle, mais qui se renforce considérablement.

D'un côté, on constate l'ampleur des effets de diffusion. La domination écrasante des États-Unis dans les décennies d'après-guerre a fait place à un paysage beaucoup plus équilibré, marqué par la montée de l'Asie. Entre 2002 et 2013, la part des dépenses mondiales de R & D de l'Asie de l'Est (Japon, Corée, Chine) passe de 2 % à 37 %. En 2013, l'Amérique du Nord (États-Unis, Canada) n'est plus qu'à 29 % et l'Europe à 22 %. On notera tout de même que cet « équilibre » laisse de côté l'Afrique, l'Amérique du Sud, le Moyen-Orient, l'Asie centrale qui, réunis représentent moins de 10 % du total mondial. Même l'Inde ne pèse pas très lourd (2,7 %). L'Afrique dépense 13 dollars par an et par habitant. L'Asie de l'Est (Japon, Chine, Corée) 614 dollars. Il faut préciser que ces dépenses asiatiques sont surtout des dépenses de développement, à plus de 80 %. La recherche de base reste dominée par les États-Unis et quelques pays européens.

Mais, là aussi, le rééquilibrage vers l'Asie est frappant. Si l'on considère les articles scientifiques les plus cités dans le monde (en se limitant au 1 % supérieur), en les rapportant à la taille des pays, les États-Unis se situent à près de deux fois la valeur moyenne attendue, la part de l'Europe est montée de 1,0 à 1,3 et la part de la Chine de 0,4 à 0,8 pendant la dernière décennie. Héritage du passé, la domination américaine reste écrasante en matière de revenus de royalties et de licences technologiques : environ 130 milliards de dollars en 2013, contre 55 milliards pour l'Europe, et moins de 1,5 pour l'Inde et la Chine réunies <sup>4</sup>.

Cette diffusion est donc relative, comme celle de l'industrie, et le « rattrapage » des pays émergents est en fait limité à un tout petit nombre de cas. Mais l'autre point frappant est la très forte polarisation aux échelles infranationales. Le grand paradoxe est que la recherche et l'innovation, mobilisant les ressources apparemment les plus fluides (information, connaissance), sont en réalité les activités les plus concentrées spatialement. Les dix premières grandes régions du monde, qui regroupent 40 % du PIB mondial, concentrent 75 à 80 % des dépenses de R & D. En France, environ 40 % de la recherche est concentrée en région parisienne. Aux États-Unis, le contraste entre les métropoles technologiques (surtout regroupées sur la côte Est et la côte Ouest) et le reste du pays s'est élargi de manière spectaculaire. Nous y reviendrons.

En Asie, de même, les activités de recherche et d'innovation sont très massivement regroupées dans les grands pôles côtiers. Le fait que l'ubiquité de l'Internet n'ait pas entamé cette polarisation peut sembler surprenant. En réalité, dans la science et dans la technologie, les relations de face-à-face restent essentielles <sup>5</sup>. Internet est très efficace pour approfondir des relations existantes dans des univers disciplinaires donnés, mais peu efficace pour sortir de ces univers, amorcer des liens



entre des disciplines et des cultures différentes.

## La mobilité des personnes, moteur de la globalisation technologique

Dans le monde international de Vernon, la mobilité du capital, celle des entreprises, était la force principale façonnant la géographie technologique mondiale. La mesure canonique était celle des flux d'« investissements directs à l'étranger » (IDE). Dans le monde nouveau, la mobilité des personnes, le déploiement des communautés professionnelles, les diasporas scientifiques et techniques tiennent les premiers rôles. Certes, le rôle des entreprises multinationales reste très important, en raison notamment des obligations de « contenu local » et de transfert de technologie qui accompagnent de plus en plus les investissements internationaux. Mais deux grandes nouveautés sont venues bousculer ce schéma traditionnel.

La première est le rôle croissant des grandes universités de recherche et des complexes industrialo-universitaires dont elles forment désormais le cœur. L'université de recherche à l'américaine (avec de nombreuses variantes aux États-Unis mêmes) est un succès mondial, que bien des pays s'efforcent de copier. Le modèle, classiquement centré dans les décennies d'après-guerre sur la formation et la recherche de base (profitant amplement des migrations européennes), a connu des changements majeurs dans les années 1980, lorsque les universités ont pu bénéficier elles-mêmes de la valorisation de leurs recherches (Bay-Dole Act de nombreux travaux empiriques, qui confirment le rôle non seulement maintenu, mais croissant de la proximité. Voir « The Geography of Discovery », *Nature*, vol. 533, 5 mai 2016, p. 40 *sq.* 1980). De nombreuses firmes industrielles se sont rapprochées des pôles universitaires pour capter des retombées d'une recherche de base devenue trop coûteuse, et qu'elles ont du reste largement abandonnée.

Dans le monde entier, on note la progression de cette formule du campus comme « écosystème » ouvert, regroupant les universités, des firmes grandes et petites, des start-up qui font le lien entre les deux mondes, des incubateurs, des formes plus ou moins développées de capital-risque. La Silicon Valley, qui jusqu'au début des années 1950 était un grand verger, premier exportateur mondial de prunes et d'abricots, avec une université somnolente (Stanford), en est évidemment le parangon. Mais la région de Boston, de nombreux pôles en Asie (Singapour, Hong Kong, Beijing, Shanghai), en Europe (Cambridge, Munich, Paris), en Israël, suivent des trajectoires analogues. Ces campus sont des nœuds dans un réseau global, animé par la circulation des chercheurs et des étudiants.

On parle souvent de la « globalisation de l'enseignement supérieur ». Mais l'expression est paresseuse et recouvre des processus très divers. Pour une part encore très majoritaire, l'enseignement supérieur reste une activité à court rayon, nationale et locale. Une première forme de globalisation passe par la création, grâce à Internet, d'une industrie privée puissante de formation à distance, centrée sur les compétences basiques (anglais, informatique, comptabilité) [6](#).

Cette industrie est promise à un bel avenir, car l'informatique apporte enfin à

l'éducation ce qui lui a toujours manqué pour devenir une source de profit majeure : les économies d'échelle. Désormais, la salle de classe est mondiale et certains investisseurs l'ont bien compris. Tout autre est la globalisation des universités de premier rang comme « hubs » de recherche et d'innovation, attirant professeurs et étudiants dans les filières d'excellence. Pour ceux-ci, l'attraction des États-Unis est aujourd'hui sans rivale. Deux doctorants sur trois en informatique, en économie, en ingénierie, 55 % en physique et en mathématiques y sont aujourd'hui étrangers, majoritairement asiatiques. En 2008, Tsinghua et Beijing University (deux universités de Pékin) ont doublé Berkeley comme premières sources de doctorants aux États-Unis<sup>7</sup>. Ceci crée des liens économiques, culturels et géopolitiques puissants entre l'Asie et l'Amérique, qui à ce jour n'ont pas d'équivalent en Europe.

La deuxième nouveauté, liée à cette montée des pôles universitaires, est le rôle croissant de la circulation des personnes. Le nouveau monde de la technologie mondiale échappe de plus en plus aux canaux de diffusion formalisés. Un Britannique a inventé le web à Genève, au CERN. Un étudiant finlandais a créé, en mobilisant un immense réseau d'internautes, le noyau Linux, premier grand logiciel libre concurrent de Windows ou de Mac OS. Un Suédois et un Danois ont créé Skype ; Tallinn (Estonie).

« Oubliez la fuite des cerveaux, pensez circulation des cerveaux », écrit Anna-Lee Saxenian<sup>8</sup>, géographe de Berkeley qui a étudié en détail le rôle joué par les « *returnees* », c'est-à-dire les Indiens, Taïwanais, Chinois, Coréens ou Israéliens formés dans les universités américaines et retournés, temporairement ou non, dans leur pays pour créer des entreprises, et parfois des filières entières, comme dans le cas de l'industrie micro-électronique taïwanaise. Israël et Taïwan ont aujourd'hui les industries de capital-risque les plus actives du monde en dehors de la Silicon Valley. Les immigrants sont à l'origine d'une part très importante des créations d'entreprise aux États-Unis, mais ils investissent aussi de plus en plus leur énergie et leur soif de réussite dans leurs pays, tissant ainsi des liens de partenariats multiples avec les pôles américains.

Grâce à ces liens, l'Inde, la Chine, Taïwan ne sont plus simplement des sites de sous-traitance, mais des lieux de codéveloppement de produits et de procédés. Dans les années 1960, alors que Singapour commençait sa patiente montée dans les chaînes de valeur en déroulant le tapis rouge aux multinationales, Taïwan engageait, sous l'impulsion d'une génération d'ingénieurs formés aux États-Unis, un développement largement autonome reprenant les recettes de la Silicon Valley accommodées à la manière chinoise. Aujourd'hui, Singapour déploie des efforts considérables pour attirer les meilleurs talents, devenant le champion du monde des transferts de chercheurs, notamment dans les biotechnologies.

Dans le monde fluide des pôles en réseaux, la rigidité des étagements à la Vernon, entre les pays de première classe et les autres, devient anachronique. Certains pôles, que l'on croyait dominés, émergent comme des carrefours de niveau mondial. Shenzhen, par exemple, la ville-usine par excellence, est devenue une capitale de l'innovation dans le hardware, attirant les start-up du monde entier.

Aucune fatalité géographique ne bridera plus l'inventivité des créateurs. Dans les technologies du mobile, c'est aujourd'hui la Chine qui mène la danse, autant et plus que la Californie.

---

[1.](#) Prononcer « crisper ».

[2.](#) Raymond Vernon, « International Investment and International Trade in the Product Cycle », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 80, n° 2, mai 1966, p. 190-207.

[3.](#) Thomas Friedman, *The World is Flat*, New York, Farrar, Straus and Giroux, 2005.

[4.](#) National Science Board, *Science and Engineering Indicators 2016*, Arlington, National Science Foundation, 2016 / 1.

[5.](#) La revue *Nature* a consacré un dossier fouillé à ce sujet, recensant de

[6.](#) Ben Wildavsky, *The Great Brain Race*, Princeton, Princeton University Press, 2010.

[7.](#) John Brainard, « Graduates of Chinese Universities Take the Lead in Earning American PhD's » *Chronicle of Higher Education*, juillet 2008.

[8.](#) Anna-Lee Saxenian, *The New Argonauts*, Harvard, Harvard University Press, 2007.

## CHAPITRE 7

# Chaînes de valeur globales : fragmentation

**D**ans l'exemple fameux de la manufacture d'épingles d'Adam Smith, où chaque ouvrier est spécialisé dans une opération, la chaîne des tâches est rassemblée dans un même atelier. Imaginez aujourd'hui la manufacture d'épingles à l'échelle du monde. La chaîne de production est fragmentée en opérations réparties autour du globe. Deux forces expliquent cette fragmentation : la réduction drastique des « coûts de l'échange », c'est-à-dire des coûts de transport et des barrières tarifaires et non tarifaires aux échanges; la possibilité offerte par l'informatique de coordonner de vastes systèmes distribués. Ces forces ont créé un immense réseau de chaînes transnationales d'activités. Le « *Made in Monde* » devient la règle. L'iPhone d'Apple réunit des composants venant de dix pays et de plusieurs centaines de fournisseurs.

Mais cette fragmentation ne décrit qu'une face du monde nouveau. Car toutes ces chaînes qui se font et se défont dans l'espace mondial ne forment pas une pelote illisible à la Jackson Pollock. Elles s'enracinent et se croisent dans des pôles, qu'elles contribuent à renforcer. Fragmentation et polarisation : ce sont les deux faces du monde hyper-industriel, qu'il faut analyser ensemble. Ce chapitre parle surtout de fragmentation, le suivant abordera la polarisation.

## Dégroupages

La division du travail par la spécialisation reste, comme au temps d'Adam Smith, la force motrice du monde productif. Elle procède de deux manières. La première voie est l'émergence d'activités nouvelles permises par la taille des marchés [1](#). Par exemple, dans une grande ville, les services spécialisés vont fleurir, alors que dans une ville moyenne ou petite, vous trouverez seulement des services de première nécessité.

Cette bonne vieille logique a été puissamment renforcée par Internet, qui a fait éclater la taille des marchés accessibles, permettant une sophistication sans pareille de l'offre de biens et de services. C'est ce que Chris Anderson a baptisé la « longue traîne de la demande », c'est-à-dire la possibilité de faire vivre, dans des conditions économiquement soutenables, des micromarchés ultra-spécialisés, qui n'auraient jamais été accessibles par des circuits de distribution classiques [2](#). Cela a bouleversé, par exemple, le monde de la musique. Symétriquement, la miniaturisation d'outil de production comme les imprimantes 3D permet d'espérer le développement d'une « longue traîne de l'offre », en ouvrant des possibilités de micro-niches pour un nouvel artisanat numérique, à l'échelle locale, mais aussi, pourquoi pas, régionale voire globale [3](#).

La deuxième voie est le « dégroupage » au sein de blocs de tâches qui se ramifient en tâches nouvelles et indépendantes. La prolifération de tâches tertiaires spécialisées autour des activités manufacturières en est une illustration. Dans toutes sortes d'activités, une couche informationnelle (contrôle, pilotage, suivi) se dissocie des activités physiques, permettant l'émergence de nouveaux métiers. Le dégroupage est souvent organisationnel.

Il est aussi, de plus en plus souvent, spatial, grâce à Internet. Les centres d'appel délocalisés (ou plutôt a-localisés) sont par exemple entrés dans nos vies, et nous ne nous étonnons plus d'entendre un opérateur basé à Casablanca ou à Dakar nous expliquer comment remettre en route notre machine à laver. La politique des fuseaux horaires, permettant par exemple à des bureaux new-yorkais de faire traiter la nuit des documents à Mumbai, est devenue banale. Le monde numérique lui-même offre des possibilités de dégroupage quasi infinies, parce qu'il est beaucoup plus facile de modulariser les tâches logicielles que les tâches physiques (voir le rôle déjà évoqué des API et du *cloud*, notamment).

## **De la mondialisation internationale à la mondialisation transnationale**

L'extension mondiale des réseaux de production n'est pas un phénomène nouveau. L'industrie du coton, ainsi, principale industrie du XIX<sup>e</sup> siècle, avant l'acier ou le charbon, est dès 1850 une affaire entièrement mondiale<sup>4</sup>. En 1850, cette intégration systémique mondiale reste néanmoins l'exception. Elle va s'étendre à d'autres branches, au cours de ce qu'il est convenu d'appeler la « première mondialisation », dans les décennies qui précèdent la Grande Guerre. Après la phase de rétraction et de repli national qui va de 1920 à 1980, elle ressurgit dans la phase actuelle de mondialisation. Il est essentiel de noter les profondes différences qui existent entre ces deux périodes de mondialisation, celle de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et celle que nous vivons aujourd'hui.

Dans la « première mondialisation », et dans les échanges qui se poursuivent jusqu'à la décennie 1980, les acteurs sont les économies nationales. Les diverses branches y sont structurées en « packages », regroupant l'essentiel des activités d'une filière, de la conception des produits à leur fabrication, avec tous les réseaux de fournisseurs. L'industrie automobile française, par exemple, regroupe presque tous ces sites et tous ses fournisseurs en France, elle est en compétition avec l'industrie allemande, américaine, etc.

Dans l'ouverture qui reprend après 1975-1980, on passe d'abord par une phase de transition, dominée par l'expansion des multinationales. Puis se met en place le régime actuel des chaînes de valeur distribuées, transnationales. Richard Baldwin attribue l'émergence de cette phase nouvelle à l'informatique et à sa capacité de coordination<sup>5</sup>. En fait, elle repose aussi largement sur la nouvelle chute des coûts de transports liée à l'explosion des économies d'échelle dans le transport maritime, du fait de la conteneurisation et de l'augmentation spectaculaire de la taille des porte-conteneurs<sup>6</sup>. Pour la plupart des produits, le coût du transport maritime rapporté au prix du produit est devenu quasiment négligeable. Les longs trajets océaniques créent des délais, mais pratiquement pas de coûts ! Sans cette économie du transport maritime, la montée manufacturière et exportatrice de la Chine eût été impensable.

La mondialisation fondée sur les chaînes de valeur globales (« *global value chains* » ou GVC) qui se met en place dans les années 1990 et 2000 diffère profondément de celle des phases antérieures. On la qualifie souvent de « mondialisation à haute résolution », ou « à grain fin », parce qu'elle exacerbe les logiques de dégroupage évoquées plus haut, fragmente la chaîne des activités nécessaires pour élaborer un bien ou un service en une succession d'étapes parfois très limitées (un test de qualité pour un composant par exemple), géographiquement dispersées, et mettant en jeu de multiples entreprises, fournisseurs, prestataires de services. Les firmes qui contrôlent ces chaînes optimisent pour chaque étape le choix du fournisseur et du lieu de production, dans une vision globale. Le mot d'ordre est : « Achetez vos composants partout, fabriquez partout, vendez partout. » Sous-entendu

: là où c'est plus profitable pour vous, au cas par cas, opération par opération. La logistique, qui était une fonction servante et peu valorisée dans les firmes, devient une fonction stratégique (avec son double, le système d'information et de suivi des flux).

Cette mondialisation à haute résolution joue sur tous les tableaux : elle combine le commerce, les investissements, la mobilité des professionnels, et les accords de propriété intellectuelle, qui sont désormais un facteur clé du déploiement international. Bien entendu, tous les biens et services ne se prêtent pas également à ces formes de fragmentation de la production. Dans des secteurs comme l'automobile, les chaînes de valeur restent majoritairement continentales (comme le complexe formé par l'Allemagne et les pays d'Europe centrale). L'agroalimentaire ou le ciment se prêtent mal à une fragmentation planétaire. Les réseaux les plus vastes et les plus fragmentés sont, sans surprise, ceux des produits technologiques hautement modulaires (ordinateurs, électronique, smartphones). Les acteurs dominants sont les multinationales du Nord, mais on trouve aussi les multinationales du Sud, ainsi que des micro-multinationales, ou même des start-up globalisées dès leurs premiers pas. Il n'y a plus besoin d'être gros pour entrer dans un jeu mondial.

Cette mondialisation transnationale pose de difficiles problèmes de mesure. Elle met à mal le « nationalisme méthodologique » des économistes et des statisticiens, puisque le commerce dit « international » est devenu très largement un commerce de composants ou de services intermédiaires, intra-branche ou même intra-firme, au sein des chaînes de valeur traversant les frontières. Les chiffres bruts des échanges (déficit et excédent commercial des nations) deviennent dès lors difficiles à interpréter. Et on obtient un tableau très différent lorsqu'on comptabilise les « valeurs ajoutées » par pays et non plus ces flux bruts. Le déficit des États-Unis, et à un moindre degré de l'Europe, avec la Chine est par exemple très fortement relativisé lorsqu'on utilise les comptes en valeur ajoutée [7](#).

Ces comptes permettent de repérer la profondeur de l'engagement des divers pays dans les GVC. La France est dans une situation médiane, proche de celle de l'Allemagne. Il est très intéressant par exemple de connaître la part de la VA d'origine étrangère incluse dans les exportations. Cette part a fortement augmenté dans la quasi-totalité des pays. De 1995 à 2011, elle est passée, en pourcentage, pour la France de 17,3 à 25,3, pour l'Allemagne de 14,9 à 25,5, pour la Slovaquie de 31,9 à 46,8, pour la Pologne de 16,1 à 32,4 [8](#).



## L'iPhone, « exportation » chinoise, profits américains

L'exemple des iPhone d'Apple est une magnifique illustration de la mondialisation à grain fin. Ce n'est pas un exemple anodin, car le smartphone restera sans doute dans l'histoire comme l'objet le plus emblématique de ce début de siècle.

Les iPhones concourent de manière importante au déficit commercial apparent des États-Unis. Ils sont assemblés en Chine et apparaissent donc dans les ventes de la Chine aux États-Unis. Mais la réalité économique est radicalement autre, car la part chinoise dans la valeur ajoutée est très faible ! Le déficit apparent avec la Chine est proche de 2 milliards de dollars. En comptabilité de valeur ajoutée, il est insignifiant. La chaîne de valeur de l'iPhone est très simple dans son principe. Toutes les fonctions amont (recherche, design, marketing) sont concentrées à Cupertino dans la Silicon Valley.

Le « *sourcing* », l'achat des composants, est mondial, et permet à Apple de mettre en concurrence un immense panel de fournisseurs, comprenant plusieurs centaines d'entreprises. Parmi ces fournisseurs, une quinzaine sont stratégiques et fournissent les microprocesseurs, le verre et les écrans, les mémoires, la caméra. La France est présente marginalement, par l'entreprise franco-italienne STMicroelectronics, qui fournit le gyroscope, fabriqué aux Milles, à côté d'Aix-en-Provence<sup>9</sup>. Un élément qui peut surprendre lorsqu'on parcourt la liste des fournisseurs est la place privilégiée de Samsung, principal concurrent d'Apple, qui fournit près de 30 % de la valeur.

C'est un bel exemple des situations de « coopération » – mélange de coopération et de compétition –, de plus en plus fréquentes dans les secteurs high-tech, et aussi dans l'automobile<sup>10</sup>. L'assemblage est fait entièrement en Chine, par Foxconn (Hai Hon, entreprise taïwanaise), dans les usines géantes de Shenzhen, et aussi par Pegatron, autre géant taïwanais du « *manufacturing* à la demande », dans une énorme usine de la banlieue de Shanghai<sup>11</sup>. Les circuits de distribution sont simplifiés au maximum. Les produits commandés *on-line* sont directement livrés aux clients depuis la Chine par FedEx et UPS. Pour les canaux de distribution passant par les magasins de détail, Apple gère un seul entrepôt central en Californie, où l'on trouve aussi le *call center*.

Comment se répartissent la valeur ajoutée, les salaires et les profits ? *Grosso modo*, les deux tiers des emplois sont hors des États-Unis (essentiellement en Chine), mais les deux tiers des salaires versés le sont aux États-Unis. Les salaires chinois ne représentent que des miettes : 2 à 3 % du coût total ! Quant aux marges de profit, elles sont considérables. Elles vont massivement à Apple aux États-Unis, et secondairement en Corée et à Taïwan. Pour l'iPhone 6, vendu en moyenne à 600 dollars, le coût des composants est estimé entre 200 et 240 dollars, le coût de l'assemblage chinois restant quasi marginal. Quatre leçons peuvent être tirées de cet exemple :

1) Même si les salaires de Shenzhen et de Shanghai s'envolaient, ce qui est en partie le cas, l'équation de l'iPhone ne serait pas bouleversée. L'assemblage en Chine s'explique par la flexibilité de la force de travail engagée et par la proximité des fournisseurs asiatiques de composants. En 2012, Barack Obama demanda publiquement à Steve Jobs si les emplois chinois ne pourraient pas être rapatriés en Amérique [12](#). La réponse fut sans appel. Pour les dirigeants d'Apple, aucune usine américaine n'est capable de concurrencer la capacité quasi instantanée de monter et de descendre en volume de production des unités chinoises.

1. Apple a mis en piste Pegatron en 2010, avec des contrats massifs, pour créer une émulation entre ses deux assembleurs. Pegatron assemble aussi les PC d'HP et la Xbox de Microsoft. Plus encore que Foxconn, Pegatron est dans la ligne de mire d'associations comme China Labor Watch qui l'accusent de conditions de travail déplorables.

2) Alors que l'image d'Apple est surtout liée au design et à l'innovation technologique, sa force repose largement sur l'efficacité commerciale et logistique. Ce n'est pas un hasard si Steve Jobs a été remplacé par Tim Cook, patron de la logistique.

3) Le maintien de marges énormes est une belle illustration de la « concurrence monopolistique ». Les consommateurs dans le monde entier (la Chine elle-même représente aujourd'hui 24 % des ventes d'iPhones) contribuent à maintenir un produit très cher en tête d'un marché où l'on trouve pourtant de nombreux produits similaires moins coûteux. C'est une position éminemment fragile.

4) Si, dans la mondialisation d'Apple, l'Amérique est massivement gagnante, ce ne sont pas les mêmes Américains qui en profitent. Les cols bleus sont perdants et le détour mondial de production contribue puissamment à la croissance des inégalités internes.

## Demain, la rétraction des chaînes de valeur et la dé-mondialisation ?

Depuis la crise de 2008-2009, la mondialisation semble être entrée dans une phase nouvelle. Après vingt ans de forte croissance, plus rapide que celle de la production mondiale, le commerce mondial croît désormais moins vite que le PIB, et s'est stabilisé autour de 30 % de ce dernier. La tendance à l'intégration financière s'est renversée. Les investissements directs à l'étranger ont atteint leur maximum historique en 2006. Après le plongeon de 2009, ils ont légèrement augmenté en direction des pays émergents jusqu'en 2014. Mais en 2015, ils ont crû à nouveau de manière forte, au bénéfice cette fois des pays développés et notamment des États-Unis (en lien avec une vague de fusions-acquisitions). Les politiques restrictives focalisées sur la défense des intérêts nationaux ont fait un grand retour. De nombreux observateurs n'hésitent donc pas à parler de « dé-mondialisation ». Mais personne n'est capable de dire s'il s'agit d'une pause ou de l'amorce d'un vrai retournement.

Les données disponibles, toutefois, n'indiquent pas que ce ralentissement de la progression des échanges ait des répercussions sur l'étendue des chaînes de valeur. L'indice évoqué plus haut (part de la VA étrangère dans les exportations) est presque partout en hausse de 2009 à 2011 (dernier chiffre connu). C'est vrai pour la France, l'Allemagne, les États-Unis et, plus nettement encore, le Japon et l'Inde. Les « relocalisations » dont la presse parle souvent sont en réalité très rares. Le changement le plus visible est la montée continue de la place des services dans les flux internationaux. Cette montée, du reste, ne facilite pas la lisibilité. En réalité, plus le monde est interconnecté, plus il est opaque. Prenons le cas du logiciel. Avec les sous-traitances en cascade, le recours au *cloud*, la circulation mondiale des versions « bêta » (tests), qui peut lire la géographie des échanges ?

Pourquoi une rétraction des chaînes de valeur pourrait-elle se produire ? Une première raison souvent évoquée est la convergence des salaires. Mais, on l'a dit, cette question des salaires n'est première que dans les secteurs à forte intensité de main-d'œuvre. De fait, on constate dans ces secteurs des déplacements vers de nouveaux pays, en Afrique, en Asie du Sud. S'agissant des biens technologiques, la situation est complètement différente puisque les échanges les plus intenses sont réalisés entre pays ayant des niveaux de développement proches. Si la Chine monte dans l'échelle des salaires et des compétences, il est donc probable que ses échanges seront *plus intenses* avec les pays développés, et non le contraire.

Une deuxième question est celle de la durabilité environnementale. Est-il raisonnable que les composants et les produits parcourent des distances aussi incroyables ? Ne serait-il pas plus responsable de revenir à des circuits plus courts ? Ce sujet est régulièrement évoqué par les environnementalistes, par exemple lors de la COP 21 où beaucoup ont regretté l'impasse faite sur l'organisation du commerce mondial comme facteur majeur d'émission de gaz à effet de serre, et de pollution environnementale. Étrangement, ce sujet essentiel est mal documenté. Le fret aérien

est en grande partie un sous-produit du trafic de passagers. Quant au fret maritime, son coût direct en émission de CO<sub>2</sub> est limité. Rapporté à la tonne de marchandises transportée, il est bien inférieur à celui des transports terrestres terminaux. En fait, un monde vertueux serait un monde où tout le monde habiterait les grands hubs portuaires !

Les dégâts – car il y en a – sont ailleurs. Le transport maritime est scandaleusement sous-réglementé, compte tenu de son importance dans le système mondial. Il utilise des fuels de très mauvaise qualité, qui polluent considérablement les zones portuaires. Et surtout, les GVC contribuent au réchauffement climatique parce qu'elles intègrent dans les circuits mondiaux des sites et des pays à normes environnementales basses et à énergies fortement carbonées. C'est leur effet majeur, plus important que la multiplication des transports [13](#).

Reste une troisième catégorie d'effets qui pourraient ralentir l'extension des GVC. Ce sont les risques de sécurité et de fiabilité posés par des flux aussi ramifiés qui transitent par des zones parfois mal contrôlées (comme les ports, précisément, et certains détroits), la dépendance géopolitique vis-à-vis de Suez et de Panama, les risques monétaires, etc. En réalité, l'apparence purement « économique » de la montée des GVC est en partie illusoire. Les intérêts géopolitiques continuent de jouer un rôle central, et sans doute croissant.

## **Plus qu'une dé-mondialisation, une régionalisation**

Cette régionalisation est engagée, et certains parlent de « Factory America », « Factory Asia » et « Factory Europe ». Lorsqu'on regarde de près les matrices d'échanges de composants, cette tripartition apparaît nettement. Le bloc États-Unis-Mexique-Canada est ancien, avec le cas très spécifique du Mexique, dont les exportations intègrent 65 % de valeur venant de l'étranger, dont 37 % des États-Unis, mais aussi 15 % de Chine et de Corée. Le phénomène le plus marquant des dernières décennies est la montée de la « Factory Asia » en Asie de l'Est.

Alors que les pays de cette zone avaient plus de relations bilatérales avec l'Ouest qu'entre eux, la « Méditerranée asiatique<sup>14</sup> » est devenue une des régions économiques les plus interconnectées du monde, sur fond de rivalités entre le Japon et la Chine. Des visions géoéconomiques et géopolitiques grandioses sont portées par la Chine de Xi-Jinping pour connecter cet ensemble à l'Europe par voie de terre (routes et chemins de fer), et aussi revitaliser les réseaux maritimes en Asie de l'Est et du Sud par une politique massive de financement d'infrastructures, portuaires et autres. C'est le projet des « nouvelles routes de la soie », bizarrement appelé « *One Belt, One Road* », annoncé fin 2013.

L'Europe, enfin, est dans une large mesure la zone la plus intégrée. Mais c'est aussi celle qui semble la plus bloquée. Ainsi, les exportations européennes ont continué à augmenter, mais leur croissance récente est due exclusivement aux exportations extra-européennes, notamment celles de l'Allemagne. Les investissements (publics et privés) restent à un niveau faible. Et surtout, les échanges croisés d'investissements entre pays européens ont pratiquement cessé! Les pays en fort excédent d'épargne, comme l'Allemagne, prêtent au reste du monde, mais pas à leurs voisins. On est sorti de la période étrange où les dettes colossales des pays développés étaient financées par la Chine et les émergents : les déséquilibres existent toujours, mais ils sont désormais financés par les Européens<sup>15</sup>. Il n'y a pas de dé-mondialisation, mais il y a, hélas, un début de dés-européanisation !

Reste enfin l'immense question, déjà évoquée, de la véritable intégration des pays du sud dans le jeu mondial, question occultée par la trajectoire de la Chine et des autres rares gagnants. Pourquoi les chaînes de valeur sont-elles presque exclusivement orientées Est-Ouest ? Pourquoi les connexions entre États-Unis e Amérique latine (hors Mexique), ou entre Europe et Afrique restent-elles si faibles ? La question est majeure, surtout si l'on pense aux enjeux et aux avantages que présenterait cette mondialisation en « quartiers d'orange<sup>16</sup> », suivant les fuseaux horaires. Les explications, à l'évidence, sont économiques (faiblesse des marchés domestiques, par exemple), mais aussi et surtout géopolitiques. Au-delà des débats actuels, dominés par la question chinoise, ce sera sans doute le grand enjeu du siècle à venir, particulièrement pour l'Europe et la relation Europe / Méditerranée du sud-Afrique.

---

1. C'est le modèle du « quatorzième à table », tâche consistant à compléter les dîners à treize, qui n'est évidemment possible que dans une très grande ville offrant un « marché de dîners » suffisant.

2. Chris Anderson, *La Longue Traîne*, Montreuil, Pearson, 2009 (2004).

3. Chris Anderson, *Makers, op. cit.*

4. Voir le magnifique livre de Sven Beckert, *Empire of Cotton. A New History of Global Capitalism*, Londres, Allen Lane, 2014.

5. La littérature sur les GVC est abondante. Pour une synthèse, voir Richard Baldwin, « Global Supply Chains », *CTEI Working Papers*, Genève, 2013, [www.graduateinstitute.ch/ctei](http://www.graduateinstitute.ch/ctei).

6. Antoine Frémont, *Le Monde en boîtes. Conteneurisation et mondialisation*, Synthèses Inrets, n° 53, janvier 2007; Marc Levinson, *The Box*, Princeton, Princeton University Press, 2<sup>e</sup> édition, 2016.

7. L'OCDE et l'OMC ont créé une base, dite TiVA (Trade in Value Added), qui donne une image beaucoup plus réaliste des échanges mondiaux. Voir [www.stats.oecd.org](http://www.stats.oecd.org).

8. Données TiVA.

9. En 2010, pour l'iPhone 4, le coût de ce composant était de l'ordre de 2 dollars, pour 178 dollars de coût total des composants.

10. Ceci dit, pour l'iPhone 7, Apple a remplacé Samsung par TSMC, firme taïwanaise de semi-conducteurs en lui assurant l'exclusivité du processeur cœur de l'iPhone.

11. Apple a mis en piste Pegatron en 2010, avec des contrats massifs, pour créer une émulation entre ses deux assembleurs. Pegatron assemble aussi les PC d'HP et la Xbox de Microsoft. Plus encore que Foxconn Pegatron est dans la ligne de mire d'associations comme China Labor Watch qui l'accusent de conditions de travail déplorables.

12. *The New York Times*, 22 janvier 2012.

13. Bo Meng, Glen Peters et Zhi Wang, « Tracing CO2 Emissions in Global Value Chains », Institute for Developing Economies, *Discussion Paper* n° 486, décembre 2014.

14. Selon le livre de François Gipouloux, Paris, CNRS Éditions, 2009.

15. Anton Brender, « Comment la zone euro finance le monde », *Les Échos*, 1<sup>er</sup> juin 2016.

16. Jean-Louis Guigou, *Le Nouveau Monde méditerranéen*, Paris, Descartes & Cie, 2012.

## CHAPITRE 8

# Chaînes de valeur globales : polarisation

**E**n partant de l'intensité lumineuse nocturne observable par satellite, on peut construire une approximation raisonnable de la répartition de l'activité économique mondiale. Que voit-on ? Une planète où près de la moitié de cette activité se concentre dans une dizaine de grandes régions urbaines, sur les côtes Atlantique et Pacifique des États-Unis, en Europe, surtout du Nord, dans les grandes villes indiennes, et dans le bassin est-asiatique entre Japon, Corée et Chine.

Les chaînes de valeur globales relient en priorité ces régions. Dans ces chaînes, les forces de dégroupage et de fragmentation ne sont pas seules en scène. De puissantes forces d'agglomération les contrebalancent. Ce qui est vrai pour la circulation des idées et des technologies vaut pour l'ensemble des activités productives : plus les échanges sont fluides, plus les forces d'agglomération sont puissantes.

## **Les effets d'agglomération, hier et aujourd'hui**

Les stratégies de localisation des firmes ne s'écrivent pas sur une page blanche. Elles interfèrent avec celles des autres firmes. Elles s'appuient sur l'existence d'infrastructures, de pools de ressources, de marchés locaux du travail et des services. Des forces d'agglomération puissantes tendent de ce fait à rapprocher les entreprises. L'économie géographique met en avant deux explications principales :

1) la présence de grands marchés de demande et des avantages liés à la proximité des clients (couplage par l'aval);

2) la présence de fournisseurs nombreux et en compétition (couplage par l'amont).

Ces effets d'agglomération sont surtout vus à travers les avantages de prix. Ce sont des « externalités pécuniaires ». Plus de fournisseurs rassemblés, par exemple, veut dire plus de concurrence entre eux et donc des prix plus bas. On peut toutefois se demander si, dans le contexte actuel, ces couplages jouent encore un rôle aussi déterminant que dans la théorie traditionnelle. Après tout, l'essence même de la mondialisation est de mettre en concurrence les fournisseurs et de pouvoir accéder aux clients bien au-delà des marchés locaux.

En fait, trois autres logiques d'agglomération jouent aujourd'hui, à mon sens, un rôle central. La première est la flexibilité : dans un contexte de dégroupage accéléré des tâches, les grandes villes ou les régions urbaines présentent l'avantage crucial de permettre des reconfigurations rapides et souples des chaînes d'activité. C'est ainsi que fonctionnent depuis longtemps l'industrie du cinéma à Los Angeles, l'industrie de la mode, celle de l'édition, historiquement fragmentées en un grand nombre d'intervenants spécialisés, et typiquement métropolitaines. De nos jours, cette capacité de réarrangement permanent devient cruciale pour de nombreux autres secteurs. Plus la taille des marchés locaux des ressources (compétences, services) est grande, plus la capacité d'appariement flexible de ces ressources est élevée.

La deuxième force, que certains économistes n'aiment guère parce qu'elle semble un peu magique, impossible à quantifier, est la circulation fluide des connaissances, qui s'appuie en particulier sur la mobilité des personnes entre les entreprises. De nombreux observateurs pensent ainsi que la force principale de la Silicon Valley vient de ce qu'elle fonctionne comme un vaste pool de compétences circulantes, où la fidélité à l'entreprise n'est pas la vertu première.

Enfin, une troisième force d'agglomération est tout simplement le choix des personnes de vivre et de travailler dans certains lieux plutôt que dans d'autres. Pour la majorité des activités, aujourd'hui, la localisation n'est plus contrainte par des facteurs physiques comme les ressources naturelles ou l'accès aux matières premières, ni même par la nécessité de pouvoir accéder à de vastes pools de main-d'œuvre « banale ». Les entreprises vont donc de plus en plus se localiser en fonction des attentes de la main-d'œuvre stratégique, c'est-à-dire des personnes les



plus qualifiées, et en particulier des jeunes cadres les plus demandés sur le marché du travail.

Ce n'est pas l'effet du hasard si les pôles de croissance sont souvent localisés dans des endroits particulièrement agréables à vivre. L'héliotropisme et l'hédonisme résidentiel sont des forces puissantes du monde hyper-industriel. Et le retour dans les cœurs de ville animés que l'on constate aujourd'hui pour des fonctions d'entreprises qui s'étaient localisées dans des parcs d'activité suburbains est directement lié à ces attentes des salariés jeunes et éduqués [1](#).

## **Enclaves, districts, régions métropolitaines**

Les effets d'agglomération ne s'exercent pas seulement au niveau local, comme pourrait le laisser croire le mot « agglomération ». Au cours des décennies récentes, ils se sont surtout manifestés à l'échelle nationale. C'était l'époque où les pays fonctionnaient plus ou moins comme une « agglomération économique » unique, comme je l'ai noté au chapitre précédent. L'industrie automobile française était française : les bureaux d'étude à Paris, les usines à Sochaux et dans la vallée de la Seine, les fournisseurs spécialisés en banlieue parisienne ou dans le Centre, les pneus à Clermont-Ferrand. Aujourd'hui, les effets d'agglomération sont redevenus essentiellement infranationaux.

Le monde en quatre couleurs – celui des cartes figurant la mosaïque des États – n'est plus l'image pertinente pour rendre compte du monde économique. Les métropoles sont désormais insérées dans des réseaux mondiaux autant que nationaux, comme l'a montré de manière éclatante le vote du Brexit, constat de divorce entre Londres et le reste du territoire autant et plus que de défiance envers l'Europe. Le monde productif, comme celui de la science, se présente comme un archipel de pôles entre lesquels les chaînes de valeur globales, les réseaux d'entreprises, les communautés professionnelles, les diasporas tissent leurs liens. Ceci ne signifie nullement – il faut le souligner – que les États ont perdu tout contrôle. Par leurs moyens stratégiques et réglementaires, ils restent des acteurs centraux. Mais ils doivent désormais composer avec des systèmes de flux et des formes de polarisation qui créent de fortes tensions sur leur cohésion interne.

Pour simplifier, retenons trois types de pôles où se croisent et commutent les GVC : les économies d'enclave, les districts spécialisés dans les villes moyennes, les grandes aires métropolitaines.

Par *économies d'enclave* (ou « économies sous barbelés »), j'entends les réseaux mondiaux de sites qui vivent plus ou moins en extraterritorialité par rapport aux sociétés qui les hébergent. On peut citer l'archipel des bases militaires américaines (environ 800 bases hors de États-Unis, dans 63 pays), l'archipel des sites miniers, celui des sites pétroliers, celui des grands ports, qui sont parfois en rase campagne, celui des grands sites énergétiques, comme les méga-fermes de serveurs de l'informatique.

On trouve ensuite une immense constellation de *districts industriels spécialisés*. C'est une dimension oubliée de la mondialisation. J'ai déjà évoqué l'importance de ces districts dans l'histoire industrielle de l'Europe. Ce modèle d'agglomérations très spécialisées, composées d'une nébuleuse de petites firmes qui fonctionnent en réseau, concurrentes et coopérantes, est encore présent (sous des formes nouvelles et évolutives) dans l'Italie centrale. Mais ses terres d'élection sont aujourd'hui les pays du Sud. L'Inde, le Pakistan, le Brésil, l'Afrique fourmillent de districts spécialisés souvent dans des industries légères encore intensives en main-d'œuvre. La grande

question est de savoir si ces structures locales peuvent servir de levier pour une trajectoire de développement plus globale.

Le cas de la Chine est particulièrement intéressant. Son extraordinaire croissance industrielle s'est appuyée sur deux voies. La première, « *top-down* », a été celle des zones économiques spéciales (Special Economic Zone ou SEZ) promues par le gouvernement après 1980 comme bases d'exportation; après les premières expériences, dont celle de Shenzhen, ces SEZ, qui se comptent aujourd'hui par centaines, ont été, en général, d'immenses succès, et sont imitées dans de nombreux pays. Elles ont capté une part énorme de l'investissement direct étranger. Mais elles n'emploient guère plus de 10 % de la force de travail du pays.

Une deuxième voie, « *bottom-up* », a consisté dans le développement spontané d'une myriade de districts hautement spécialisés, notamment dans les provinces côtières de Zhejiang, Guangdong, Fujian et Jiangsu<sup>2</sup>. La province de Zhejiang, par exemple, possède 300 clusters qui figurent dans les dix premiers du monde pour leurs produits. Datang est, de très loin, la capitale mondiale de la chaussette. Hangji, dans la province de Jiangsu, produit 30 % des brosses à dents de la planète. Parmi ces districts, beaucoup ont été financés au départ par la diaspora chinoise. Certains s'inscrivent dans des GVC complexes, d'autres vendent directement à Wall Mart, aux petits ou grands distributeurs du monde entier, à l'Afrique, aux supermarchés du Golfe. L'Inde est également un immense réservoir de clusters spécialisés, dont on parle beaucoup moins que de la « *shining India* », celle des entreprises informatiques de Bangalore.

Le troisième archipel de pôles, le plus important, est celui des grandes métropoles multi-sectorielles, dont le poids dans l'économie du monde n'a cessé de se renforcer. En 2008, les poids économiques des seules agglomérations de Tokyo ou de New York (à peu près comparables) équivalaient *grosso modo* à celui du Brésil ou de l'Espagne. Ils pesaient 5 fois celui du Portugal, 3 fois celui de la Suède<sup>3</sup>. Les sources de la puissance de ces grandes régions urbaines ont été maintes fois analysées.

Un point essentiel à mes yeux est que l'avantage métropolitain<sup>4</sup> ne se limite nullement à la concentration des fonctions dites supérieures, notamment financières, que souligne Saskia Sassen à propos de Londres, Tokyo et New York<sup>5</sup>. La dynamique est beaucoup plus large. Comme je l'ai esquissé à l'instant, la taille des marchés aval et amont, mais aussi et surtout la flexibilité des appariements dans les chaînes de valeur, la fluidité de circulation des idées et des compétences, et les choix résidentiels des actifs sont les forces essentielles qui expliquent l'affinité particulière entre la polarisation métropolitaine et le contexte hyper-industriel.

Bien entendu, le rôle de point d'appui et de commutation dans les chaînes de valeur transnationales n'explique qu'une partie de la dynamique des métropoles. Comme le souligne Ludovic Halbert, il y a une interaction permanente et complexe entre les ancrages régionaux et nationaux des villes et leur positionnement dans les réseaux mondiaux. Les deux notions de « hub » et d'« écosystème » permettent d'en rendre compte.

## Les hubs

Comparez une carte des routes nationales et départementales, d'un côté, et une carte des liaisons aériennes ou des TGV, de l'autre. Dans le premier cas, le nombre des liens par nœud varie assez peu autour d'une moyenne. Il peut être représenté par une courbe en cloche. Dans le second cas, le nombre de liens par nœud varie très fortement. Certains nœuds focalisent beaucoup plus de liens que les autres : ce sont les « hubs ». La distinction peut sembler scolaire, mais elle est absolument *centrale* pour comprendre le monde hyper-industriel. Car les réseaux avec hubs, encore appelés « réseaux en loi de puissance [6](#) », sont partout dans le monde contemporain. Internet est ainsi structuré, comme les réseaux de collaboration entre scientifiques ou artistes, les réseaux d'interaction entre protéines dans les cellules, les réseaux sociaux, les réseaux aériens, les trains rapides...

Comment se forme un hub ? Il suffit en fait que les nouveaux entrants aient une préférence pour les rattachements à des nœuds mieux connectés, et progressivement le réseau évolue vers une concentration autour de hubs. On comprend immédiatement que cette convergence est beaucoup plus rapide dans un monde ouvert et connecté que dans un monde réticent aux échanges.

La messagerie postale (distribution de colis en fret express) a créé la surprise lorsque FedEx a créé à Memphis en 1973, au centre géographique des États-Unis son premier hub aérien, consistant à faire transiter tous les colis par une même plateforme de tri. L'avantage de cette structure en roue de bicyclette est simple. S'il y a 20 villes à connecter (en fait, il y en a beaucoup plus) la structure avec hub central se contente de 20 liaisons allers et retours, alors que les connections point à point en demanderaient 190. Le modèle a donc prospéré.

Memphis était en 2007 le premier aéroport de fret du monde, avant Hong Kong et Anchorage (Alaska)<sup>7</sup>. Les hubs aériens de voyageurs obéissent à une logique analogue. Pour capter les voyageurs sans multiplier les vols bilatéraux, l'idée est de les faire converger sur une plateforme et d'organiser un maximum de correspondances dans un minimum de temps. La lutte est féroce entre les hubs, car c'est un outil essentiel pour conquérir du trafic. Les hubs du fret maritime sont encore différents, car il n'est pas question, évidemment, de faire converger les bateaux en quelques points centraux.

Mais les grands armements de porte-conteneurs ont trouvé une autre formule : celle de tours du monde réguliers, desservants à date fixe les principaux ports. Comme il s'agit de rester immobilisé le moins possible, ces ports sont de moins en moins nombreux. Une architecture très hiérarchisée, là encore, s'est mise en place. Les hubs de premier rang (en Europe, Rotterdam, Anvers et Hambourg) sont reliés à d'autres ports par des lignes secondaires et distribuent les marchandises vers les arrière-pays par la route et les réseaux ferrés. La même logique de concentration est à l'œuvre dans l'architecture des systèmes logistiques.

La tendance universelle est celle de la réduction souvent drastique du nombre d'entrepôts intermédiaires, Certaines filières spécialisées ont fait de même. Un

exemple frappant est celui de la filière de la fleur coupée. Lorsque vous achetez un bouquet chez votre fleuriste parisien ou berlinois, il y a une très forte probabilité que les fleurs aient transité par l'un des deux marchés-hubs proches de l'aéroport d'Amsterdam, quelle que soit leur provenance (Kenya, Maroc ou Hollande).

On parle aussi de « hub » financier, artistique, technologique, scientifique. Enrico Moretti qualifie les métropoles américaines montantes de « *brain hubs* [8](#) ». La métaphore est-elle justifiée ? Oui, dans une large mesure. Prenons l'exemple des campus universitaires et de leurs relations avec les entreprises. L'industrie pharmaceutique est l'une des plus motivées par l'installation de « capteurs » sur les campus, pour bénéficier des apports de la recherche de base, détecter les start-up et les talents. Mais son intérêt n'est évidemment pas de multiplier ces connexions. La logique est donc de concentrer les implantations sur quelques grands campus d'excellence, à spectre large. En retour, ces campus verront se renforcer leur attractivité pour les chercheurs et pour les financiers. On aboutit ainsi à une situation où une petite dizaine de sites, au grand maximum, concentre la quasi-totalité des investissements industriels et du capital-risque.

Ces hubs commerciaux ou intellectuels ne sont pas une nouveauté. Depuis fort longtemps, les réseaux commerciaux se sont organisés autour de grands centres de stockage et de distribution, des villes-entrepôts, de grands emporia, comme Malacca en Asie du Sud-Est. Mais la connectivité caractéristique de notre monde a couvert la planète d'un maillage sans précédent de hubs planétaires.

Des métropoles-hubs ont émergé, se spécialisant dans le carrousel des flux. En Europe, c'est le cas des Pays-Bas, pays-métropole, autour des deux hubs d'envergure mondiale que sont Rotterdam et Schiphol. Un exemple frappant est Dubai, qui multiplie les « hubs » spécialisés, profitant de sa position géostratégique privilégiée entre l'Asie (Chine, Inde), l'Europe et l'Afrique. La cité-État a ainsi multiplié les avantages pour devenir le hub financier du Moyen Orient. Son aéroport a dépassé Heathrow comme premier aéroport mondial. Le port de Jebel Ali est le plus actif du Moyen Orient, et pourrait devenir le premier port de conteneurs du monde en 2030.

Enfin, Dubai est un immense supermarché pour les classes moyennes du Golfe, d'Asie, d'Afrique. On y trouve des *malls* clinquants, comme le célèbre Dubai Mall et ses pistes de ski, mais aussi plus rustiques, comme le Dragon Mart, le plus grand centre commercial chinois hors de Chine (4 000 boutiques), où l'on trouve tous les objets imaginables en plastique bon marché que les fabricants chinois *low-cost* vendent à l'Afrique.

## Les écosystèmes

Comme le mot « hub », le mot « écosystème » a connu au cours des années récentes une fulgurante expansion dans le vocabulaire. Les deux idées sous-jacentes sont différentes et complémentaires. La puissance du hub vient de sa force de concentration. L'idée d'écosystème renvoie au contraire à l'efficacité de structures décentralisées, ouvertes, composées d'une grande variété d'acteurs en interaction constante, et se développant grâce à un mélange permanent de compétition et de coopération. Les deux notions se rejoignent toutefois autour de l'importance de la proximité. Là encore, le terme à la mode d'« écosystème » peut renvoyer à des réalités anciennes, et notamment aux districts industriels que nous avons déjà rencontrés à diverses reprises. Quels sont les éléments de base communs à ces organisations spatiales et productives ? Ils tiennent en quatre points :

1) La performance est collective. C'est le point essentiel. La compétition entre firmes au sein de l'écosystème peut être féroce, mais cette compétition elle-même, mêlée à des formes diverses de coopération, est un facteur de succès pour les participants.

2) La liste des acteurs est ouverte, et sa variété est un atout : on trouve des grandes firmes, des entreprises moyennes ou petites, et tout un tissu de services et d'institutions mutualisées, d'universités, d'écoles professionnelles, d'associations, de structures de financement et d'assurance.

3) L'écosystème à l'ancienne était souvent centré sur une filière; aujourd'hui, il est souvent multi-sectoriel et prend en compte le caractère de plus en plus hybride des technologies, des biens et des services.

4) Le développement se réalise par essais-erreurs, sans fixation centralisée d'objectifs.

Il suffit de parcourir cette brève liste pour voir à quel point ce modèle s'oppose trait pour trait au modèle fordiste traditionnel centré sur la grande entreprise, et en particulier à sa version colbertiste française, celle des grands projets (nucléaire, ferroviaire, aérospatial) pilotés par l'État. Dans ce modèle traditionnel, la recherche est interne, jalousement protégée. Les structures coopératives horizontales n'existent guère. Cette culture a la vie dure. Les coopérations entre constructeurs automobiles français, par exemple, restent très faibles, au regard de ce qu'elles sont en Allemagne.

Mais les choses changent. L'innovation ouverte, partagée, entre dans les mœurs. Des espaces collaboratifs se mettent en place. Les grandes firmes encouragent les start-up, pour bénéficier de leur esprit d'innovation, et aussi parce qu'elles savent que beaucoup de jeunes diplômés brillants se détournent des carrières traditionnelles dans les groupes. Le succès largement inattendu du lancement, en 2004, des « pôles de compétitivité », à la suite du rapport de Christian Blanc utilisant pour la première fois le terme d'« écosystème »<sup>9</sup>, traduit le sentiment que les modèles centralisés

traditionnels ne fonctionnent plus comme ils devraient et que, dans les conditions actuelles de la technologie et de la concurrence, des assemblages de ressources plus fluides, plus organiques, deviennent nettement préférables.

Partout dans le monde, ces formes d'organisation plus ouvertes et coopératives font leur preuve. Suzanne Berger met par exemple en lumière la différence fondamentale entre l'Amérique manufacturière et l'Allemagne. En Allemagne, les firmes s'insèrent dans des écosystèmes d'appui très efficaces – grâce à un maillage régional serré d'institutions partenaires pour le financement, la formation professionnelle, la promotion des exportations, à l'échelle des *Länder*. Dans une grande partie du territoire américain, en revanche, ces écosystèmes se sont atrophiés, mis à mal par les délocalisations et la mise en retrait des grands groupes traditionnels qui constituaient, comme en France, les pivots de la vie économique locale.

La leçon vaut pour la France. Le drame de nombreuses PME n'est pas d'être petites, mais d'être isolées, d'être coupées d'un environnement porteur permettant des effets collectifs d'apprentissage. Créer ou recréer ces environnements est une priorité.

---

[1.](#) Ceci est particulièrement sensible aux États-Unis, où le retour vers les centres est frappant, créant souvent des tensions fortes sur les prix immobiliers, comme à San Francisco aujourd'hui.

[2.](#) Voir Lu Shi et Bernard Ganne, *Comprendre les clusters du Zhejiang*, halshs. archives-ouvertes.fr / halshs-00355896.

[3.](#) Pour une vision d'ensemble de l'urbanisation dans le monde, voir McKinsey Global Institute, *Urban World : Mapping the Economic Power of Cities*, 2011.

[4.](#) Voir Ludovic Halbert, *L'Avantage métropolitain*, Paris, PUF, 2010.

[5.](#) Saskia Sassen, *The Global City : New York, London, Tokyo*, Princeton, Princeton University Press 1991.

[6.](#) Ces réseaux sont appelés « en loi de puissance » (*power law*) parce que le nombre de liens par nœud (le « degré » du nœud, en théorie des graphes) décroît comme une puissance négative, avec un exposant qui est en général dans les cas réels entre deux et trois. Par exemple, les nœuds de 2<sup>e</sup> rang ont entre 4 et 8 fois moins de connections que les « hubs principaux », les nœuds de 3<sup>e</sup> rang entre 9 et 27 fois moins, etc. Voir Albert-Laszlo Barabasi, *Network Science*, téléchargeable sur [barabasilab.neu.edu](http://barabasilab.neu.edu).

[7.](#) Roissy-Charles de Gaulle est aussi un hub essentiel puisqu'il accueille la plateforme européenne de Fedex et parce qu'une grande partie du fret aérien voyage dans les soutes des vols passagers.

[8.](#) Enrico Moretti, *The New Geography of Jobs*, Boston, Mariner Books, 2012.

[9.](#) Christian Blanc, *Pour un écosystème de la croissance. Rapport au Premier ministre*, Paris, La Documentation Française, 2004.

## CHAPITRE 9

# Hyper-polarisation et décrochage centres / périphéries

**A**utour de 1890, Emile Zola, l'un des premiers écrivains à devenir (passagèrement) riche, gagnait dix fois plus qu'un médecin fortuné de son époque, l'équivalent de 750 000 euros actuels. En 2015, on estime à près de 100 millions d'euros le revenu annuel de J.K. Rowling, la créatrice d'Harry Potter. Dans les métiers globalisés, la concentration tend vers l'hyper-concentration. Elle conduit à des situations où le gagnant empoche toute la mise, ou presque [1](#).

Les exemples les plus frappants de telles inégalités se trouvent dans les professions liées à des audiences mondiales (sportifs, artistes, bientôt peut-être stars des cours en ligne). Tout ceci est en partie antérieur à l'ère de l'Internet. En 1996, Michael Eisner, le patron de Disney, touchait déjà 200 millions de dollars, soit 10 000 fois le salaire de bas d'échelle des employés. Mais la puissance des réseaux numériques a évidemment renforcé le phénomène. Les cent meilleurs violoncellistes ou pianistes du monde sont certainement tous excellents. Mais, à l'ère du marché planétaire, il vaut mieux être Yo Yo Ma ou Lang Lang.



## Scalabilité et inégalités

Nicholas Nassim Taleb, lui-même essayiste à très grand succès <sup>2</sup>, distingue deux provinces : le « *médiocristan* », le monde des moyennes et des courbes en cloche, et l'« *extremistan* », le monde des réseaux en loi de puissance, avec des hubs affirmés. Il note que l'« *extremistan* » ne cesse de gagner du terrain, en lien intime avec la globalisation. Le monde des distributions moyennes, auquel pourtant la plupart des économistes et même des financiers restent attachés, ne rend plus compte de la multiplication et de la prégnance des situations extrêmes.

La question déjà évoquée de la scalabilité est cruciale. Les activités scalables sont celles où une même unité de travail peut être vendue de nombreuses fois sans augmentation des coûts de production. De nombreuses activités sont par nature peu scalables. Si vous êtes dentiste, vous pouvez accroître votre clientèle, faire payer plus cher, investir vos économies dans une clinique, travailler pour un oligarque. Même en travaillant très dur, vous n'ajouterez jamais plusieurs zéros à votre revenu comme peuvent le faire un trader, un footballeur ou un entrepreneur du numérique qui a réussi.

La globalisation et le numérique ont eu un double effet : ils ont augmenté spectaculairement à la fois le nombre de jobs scalables, mais aussi les écarts entre les bénéficiaires de cette scalabilité. Ils ont ouvert aussi de nouvelles sources de revenus. La cuisine n'est pas scalable, mais les grands chefs vendent leur image et leurs conseils sur le marché global. Branko Milanovic note que cette source des inégalités globales n'est pas prête de s'éteindre <sup>3</sup>.

L'extension des inégalités individuelles, de revenu ou de patrimoine, a été largement documentée par Emmanuel Saez, Thomas Piketty et d'autres. Oxfam, dans un document choc distribué à Davos en 2016, note que le patrimoine des 62 personnes les plus riches de la planète équivaut à celui de la moitié la plus pauvre de l'humanité. Thierry Pech présente la situation de la France en parlant de « sécession des riches <sup>4</sup> ». Il cite une étude d'Olivier Godechot qui montre que de 1996 à 2009, l'augmentation de la masse salariale des 0,01 % Français les plus riches est due à 48 % aux métiers de la finance, avant ceux des services aux entreprises (23 %), bien loin devant le divertissement (8 %). Il est vrai que les Français ayant fait fortune dans le numérique sont peu nombreux, contrairement aux États-Unis où ils sont légion et pèsent dans l'augmentation globale des inégalités.

## Le numérique, facteur de polarisation globale

Les industries numériques sont championnes de l'hyper-polarisation. Nicolas Colin rappelle que les applications les plus utilisées dans le monde sont soit américaines soit chinoises, comme le sont *toutes* les grandes entreprises du numérique <sup>5</sup>. Celles-ci captent massivement la valeur coproduite par les internautes du monde entier au profit des métropoles américaines, où se trouvent leurs sièges, leurs centres de R & D, de marketing, leurs structures juridiques et financières. Quand Uber remplace des compagnies locales de taxis, c'est un transfert net de ressources vers ses actionnaires et la Silicon Valley qui s'opère. Il faut ajouter les paradis fiscaux, des zones relais comme l'Irlande; et Israël, qui est le seul pays du monde à investir massivement dans le numérique en dehors des États-Unis.

Nicolas Colin cite ces chiffres extraordinaires : en 2012, les États-Unis concentraient 83 % de la capitalisation boursière mondiale et 41 % de l'excédent brut d'exploitation de l'économie numérique mondiale. La Chine, face à cette domination américaine, a décidé d'ériger une grande muraille, s'appuyant sur son immense marché intérieur. Et elle y est arrivée. Baidu, le Google chinois, est le cinquième site le plus consulté dans le monde. Avec AliBaba (vente en ligne) et Tencent (qui gère WeChat), les trois grands du numérique chinois sont devenus d'énormes puissances financières qui soutiennent directement l'essaimage de leurs cadres vers toutes sortes de domaines, densifiant un écosystème chinois des applications (comme Didi, qui est parvenu à bloquer Uber).

L'Europe, en revanche, et même si le monde numérique y est aujourd'hui bouillonnant avec l'arrivée au pouvoir d'une nouvelle génération, apparaît encore comme marginalisée, telle une « colonie numérique », pour reprendre les termes du rapport de la Commission des affaires européennes du Sénat de 2013. Encore ces constats ne s'appliquent-ils qu'à l'économie numérique « pure ». Or, on l'a dit, le numérique est aussi un puissant outil d'extension et de coordination des GVC dans tous les secteurs, qui sont elles-mêmes des machines à faire remonter la valeur vers les pays et les régions urbaines qui en contrôlent les segments stratégiques. L'exemple d'Apple, évoqué plus haut, illustre cette double domination : domination dans les produits numériques, et aussi dans les chaînes industrielles. On pourrait en dire autant d'Amazon.

Une grande question ouverte est de savoir si le monde numérique va continuer à ressembler à l'Empire romain, payant un gigantesque tribut à son cœur californien, ou si d'autres pôles d'innovation majeurs pourront se développer. Certains pensent ainsi que l'ère des industries de la donnée (*big data*) sera plus ouverte que l'ère d'Internet, et permettra l'émergence d'un polycentrisme autour de domaines d'expertises spécifiques aux régions du monde (un pôle néo-zélandais autour de l'élevage, allemand autour de l'automobile et de la machine-outil, etc.) <sup>6</sup>.

## Les métropoles et le reste

Cette domination massive des États-Unis se réalise-t-elle au profit de la société et du territoire américain dans leur ensemble ? À l'évidence, non. La montée des inégalités territoriales est une expression de ces processus d'hyper-polarisation. Elle est beaucoup plus forte aux États-Unis qu'en France ou en Allemagne.

Le tissu des grandes villes américaines a connu depuis les années 1990 une véritable divergence. Alors que le pourcentage de diplômés du supérieur oscillait autour d'une moyenne dans toutes les métropoles, l'écart s'est spectaculairement creusé entre un peloton de tête de villes où ce taux dépasse 40 % et les aires métropolitaines de l'ancienne Amérique rurale et industrielle où il est en général inférieur à 20 %. Les villes les plus « qualifiées » sont aussi, bien sûr, celles où les revenus sont les plus élevés. Et, point remarquable, les jobs de faible qualification sont également mieux payés dans les villes diplômées que dans les autres <sup>7</sup>.

En France, les niveaux moyens de formation sont différents selon les villes, mais ce phénomène de divergence n'existe pas. Entre 2008 et 2013, le pourcentage de diplômés du supérieur a sensiblement augmenté dans toutes les grandes villes françaises (y compris dans des agglomérations très industrielles comme Lens-Douai, Dunkerque, Montbéliard). En 2013, ce taux était de 40 % pour la région parisienne (57 % pour la ville de Paris) et il se situait entre 37 et 42 % pour les agglomérations de Toulouse, Montpellier, Lyon, Rennes, Nantes, Grenoble, Bordeaux. Il était entre 30 et 34 % pour Strasbourg, Lille, Nancy, Nice, Aix-Marseille <sup>8</sup>.

Évidemment, le contraste reste fort entre ces métropoles, qui ont monopolisé les créations d'emplois privés depuis la crise, et des villes moyennes ou petites dans les régions déprimées du Nord ou de l'Est, où le taux de « sans-diplômes » avoisine ou dépasse souvent 50 % et où le taux de diplômés du supérieur se situe entre 15 et 20 %. Mais le tissu métropolitain lui-même reste incomparablement plus homogène qu'aux États-Unis.

## Rupture du lien historique entre centres et périphéries ?

Au-delà du constat des inégalités, la question de fond est celle des relations qui existent entre les pôles qui profitent de la globalisation et les autres territoires. Cette question est double : ces pôles redistribuent-ils la richesse vers les territoires environnants, par les flux de dépenses publiques ou privées ? Diffusent-ils la croissance, par la création d'activités liées aux pôles ? Rien n'est moins sûr aujourd'hui. Et c'est une rupture historique majeure.

En 2009, la Banque mondiale a opéré un grand virage doctrinal. Après avoir longtemps défendu une vision ruraliste du développement, elle a pris acte de la poussée urbaine et, sous l'influence de la « nouvelle économie géographique », considéré qu'il fallait désormais soutenir et non freiner le développement des métropoles, seules locomotives capables de tirer la croissance. Mais l'hypothèse sous-jacente était bien sûr que les processus de redistribution et de diffusion seraient au rendez-vous.

Le modèle « centre-périphérie »<sup>9</sup> est l'un de ceux qui s'imposent le plus naturellement à notre vision du monde. Villes et campagnes, grandes villes et petites villes dépendantes, capitales et espaces nationaux : ces couples semblent indissociables. La périphérie nourrit le centre, au sens propre comme au sens figuré. En retour, le centre redistribue et diffuse la richesse produite vers ses périphéries. Pas de meilleur exemple ici que la France, et la réciprocity très ancienne des liens entre Paris et le reste du territoire. La province a nourri Paris, fourni les matériaux et la main-d'œuvre pour sa construction, alimenté ses administrations, permis la naissance et la croissance de ses industries. Des maçons creusois aux ramoneurs savoyards, en passant par les bougnats, les nourrices morvandelles, les bonnes bretonnes ou alsaciennes, les postiers, cheminots, employés ou ouvriers montés en masse dans la capitale, cette synergie s'est nourrie de migrations multiples, temporaires ou définitives. Elle s'est ensuite consolidée grâce à l'unification productive du territoire après la Seconde Guerre mondiale. Aujourd'hui, elle repose surtout sur l'irrigation redistributive par la dépense publique et privée, comme l'a montré Laurent Davezies [10](#).

Mais la globalisation et la connectivité sapent aujourd'hui les bases mêmes de ces synergies de proximité. Presque toutes les ressources que fournissaient les territoires de proximité, et que seule la proximité pouvait fournir, sont désormais disponibles sur le marché mondial, qu'il s'agisse de l'alimentation, des matériaux, de la main-d'œuvre des chantiers, des nouvelles formes de domesticité, et même, dans une certaine mesure, de la force de travail qualifiée. Le lien proche entre centre et périphérie est remplacé par un marché global des périphéries.

Le transport aérien *low-cost* a, en particulier, considérablement changé la donne. Contrairement à un slogan répandu, les centres riches ont toujours besoin de pauvres, mais ils préfèrent que ce soient des pauvres d'ailleurs ou venus d'ailleurs, en contrat

précaire. Ils ne veulent plus de pauvres auxquels ils soient liés par un lien durable de solidarité. Les périphéries proches qui étaient des ressources sont très souvent devenues des charges. Et d'immenses masses potentielles de main-d'œuvre se trouvent rejetées en dehors des circuits de l'économie avancée inter-métropolitaine. Ce sont les hommes inutiles dont parle Pierre-Noël Giraud, qui reprend cette citation célèbre et terrible de Joan Robinson : « La misère d'être exploités par les capitalistes n'est rien à côté de la misère de ne pas être exploité du tout [11](#). »

Analysant la montée des mouvements séparatistes dans le monde, Laurent Davezies fait remarquer que ce sont aujourd'hui les régions riches qui sont les plus actives dans cette voie [12](#). Un peu partout, les régions les plus contributrices aux budgets nationaux ou fédéraux remettent en question l'intensité, sinon le principe de leur contribution. La course à la « dévolution », pour prendre le terme anglais consacré, n'est pas une spécialité européenne.

Aux États-Unis, certains membres de l'élite technologique militent pour une division en six de la Californie, « libérant » la Silicon Valley, lui permettant de s'autogouverner et d'envoyer à Washington ses propres sénateurs [13](#). Les gourous ne manquent pas pour proclamer la fin des États-nations et la nécessaire autonomisation de leurs composantes les plus productives. Kenichi Ohmae au Japon, ainsi, a exalté l'idée d'États-régions compacts comme alternative aux charges indues que font peser les périphéries sur les pôles urbains dynamiques. Comme beaucoup d'autres en Asie, il est fasciné par le modèle de Singapour, qui a su retourner sa sortie de la Malaisie en stratégie gagnante. Parag Khanna, essayiste à la mode, décrit et défend un monde où les États-nations deviennent des acteurs parmi d'autres, la structure centrale devenant celle des nouvelles chaînes de valeur.

De fait, les cités-États (Dubai, Doha, Singapour) et les très petits États (Irlande Pays baltes, Suisse) ont le vent en poupe. Non seulement ils ne supportent pas les charges des arrière-pays, mais ils peuvent se permettre des stratégies macro-économiques impossibles pour les États plus grands. Grâce à des fiscalités et des réglementations agressives, ils attirent les investissements, jouant les « passagers clandestins » de l'économie internationale.

Parag Khanna écrit à propos du Brexit : « Londres devrait se séparer du Royaume-Uni. » Il ajoute : « Cela ne se fera pas, parce que Londres voudra continuer à régner sur un pays. Il faudrait simplement que ce pays impose le fardeau le plus léger possible à sa propre prospérité [14](#). » Difficile d'être plus clair. Il ne manque qu'une chose : le point de vue de ceux qui sont réduits à n'être plus que des charges !

Le Brexit est particulièrement intéressant sur ce plan. C'est la première fois, en effet, qu'est proclamé aussi nettement le divorce entre une métropole (et pas n'importe laquelle, la première place financière du monde) et un pays avec lequel elle s'est si longtemps identifiée. Alors que Londres a voté massivement pour le maintien, en dehors de la capitale, seuls quelques cœurs de métropoles (Manchester, Liverpool) ont donné une étroite avance à ce maintien. La deuxième ville du pays (Birmingham) a voté contre, comme tous les centres ouvriers, y compris les plus aidés par l'Europe.

En réalité, les Anglais ont exprimé le sentiment que Londres les avait depuis longtemps abandonnés pour suivre une autre trajectoire. De fait, 70 % des emplois nouveaux créés au Royaume-Uni depuis 2008 l'ont été dans la métropole du sud-est. Londres fonctionne déjà largement comme une cité-État. Et la tentation est forte de renforcer cette stratégie séparatiste *de facto* – Singapour-sur-Tamise –, par exemple en baissant la fiscalité sur les entreprises, ce qui aurait comme conséquence d'aggraver encore la situation globale du pays <sup>15</sup>. La géographie des votes en faveur de Donald Trump aux États-Unis a également souligné de manière criante le fossé qui s'est creusé entre les cœurs métropolitains, massivement acquis à Hillary Clinton, et les périphéries délaissées.

---

<sup>1.</sup> Voir Robert Frank et Philipp J. Cook, *The Winner-take-all Society*, New York, Penguin Books, 1996.

<sup>2.</sup> Son livre, *The Black Swan* (New York, Random House, 2007), s'est vendu à plus de deux millions d'exemplaires.

<sup>3.</sup> Branko Milanovic, *Global Inequality*, *op.cit.*, p. 223 sq.

<sup>4.</sup> Thierry Pech, *Le Temps des riches, anatomie d'une sécession*, Paris, Seuil, 2011.

<sup>5.</sup> Nicolas Colin, *La Richesse des nations après la révolution numérique*, Terra Nova, *tnova.fr*, 2015.

<sup>6.</sup> Voir Alec Ross, *The Industries of the Future*, New York, Simon & Schuster, 2016 (chapitre 6).

<sup>7.</sup> Enrico Moretti, *The New Geography of Jobs*, *op.cit.*

<sup>8.</sup> Données INSEE, unités urbaines, 2008-2013, population non scolarisée de 15 ans et plus, diplôme le plus élevé obtenu.

<sup>9.</sup> J'entends ici par « périphérie » les arrière-pays régionaux, nationaux ou internationaux, et non les périphéries internes des villes.

<sup>10.</sup> Laurent Davezies, *La République et ses territoires*, La République des idées / Seuil, 2008, et *La crise qui vient*, La République des idées / Seuil, 2012.

<sup>11.</sup> Pierre-Noël Giraud, *L'Homme inutile*, *op.cit.*

<sup>12.</sup> Laurent Davezies, *Le Nouvel Égoïsme territorial*, La République des idées / Seuil, 2015.

<sup>13.</sup> Marcus Wohlsen, « Silicon Valley's Plan to Split California Into 6 States Just Might Succeed » *Wired*, juillet 2014.

<sup>14.</sup> *Foreign Policy*, 28 juin 2016.

<sup>15.</sup> Voir Vincent Collen, « Face au Brexit, l'offensive fiscale de Londres pour retenir les entreprises », *Les Échos*, 7 juillet 2016.

## CONCLUSION

# La France et l'Europe : des atouts exceptionnels

**D**ans ce contexte général où s'exercent des forces de désarticulation, il faut souligner les atouts de la France, de l'Allemagne et des pays européens de manière générale. La France bénéficie de trois atouts remarquables.

D'abord, notre passion pour l'égalité, si souvent moquée, nous préserve de l'acceptation béate de la compétition généralisée : nous acceptons mal, par exemple, que certains territoires soient abandonnés, même si, dans la pratique, nous sommes plus ou moins en panne de politique vis-à-vis de ces territoires.

Deuxièmement, les processus de redistribution et de circulation des richesses décrits par Laurent Davezies sont puissants. Ils fonctionnent à l'échelle nationale, mais aussi à des échelles plus locales, autour des métropoles régionales <sup>1</sup>. Et ils atténuent fortement les tendances ultra-polarisantes de l'économie productive.

Enfin, la couronne des métropoles provinciales situées à 2 ou 3 heures de TGV de Paris, parmi lesquelles on trouve aujourd'hui les territoires les plus dynamiques du pays, crée une configuration territoriale tout à fait exceptionnelle, qui maille la France et de surcroît nous articule superbement avec les pays voisins (Toulouse avec le monde ibérique, Strasbourg avec le corridor rhénan, cœur de l'Europe universitaire, Lyon avec l'espace alpin, cœur de l'Europe manufacturière, Marseille avec la Méditerranée, etc.).

En fait, la France, si on accepte de la regarder avec un peu de hauteur, apparaît de plus en plus comme une sorte de métropole distribuée, une métropole unique en devenir, qui a l'avantage sur l'Allemagne de posséder un cœur de dimension mondiale. Ce cœur parisien connaît aujourd'hui des difficultés, dues largement à une gouvernance gravement défaillante. Mais cela est compensé par le dynamisme des métropoles régionales, surtout dans la partie ouest du pays <sup>2</sup>.

Quant à la coupure globale postulée par Christophe Guilluy entre cette France dynamique des métropoles et la périphérie, elle est beaucoup trop schématique <sup>3</sup>. Il est vrai que, des Ardennes au Massif central, une vaste diagonale est en situation de décrochage, démographique et économique, du fait de la crise des industries traditionnelles, de l'absence de métropoles et des cicatrices jamais effacées des guerres. Pour le reste, les coupures françaises sont sociologiques et culturelles plus que territoriales. La majorité des pauvres réside dans les grandes villes. Et, dans les tissus peu denses, alternent des zones de dépression et des territoires de fort dynamisme.

Nous devons accepter le fait que, dans le contexte de la mondialisation à grain fin, la donne a profondément changé. L'« économie française » comme ensemble plus ou moins intégré n'existe plus, seule l'économie européenne pourra faire pièce aux économies régionales américaines et asiatiques. Mais nos villes et nos régions regorgent de compétences pour créer, attirer et fixer les emplois du futur, et participer en bonne place à l'invention du nouveau monde hyper-industriel.

---

[1.](#) Laurent Davezies et Magali Talandier, *L'Émergence de systèmes productivo-résidentiels*, Paris, La Documentation française, 2014.

[2.](#) Pierre Veltz, *Paris, France, Monde. Repenser l'économie par le territoire*, La Tour d'Aigues, Éditions de l'Aube, 2012.

[3.](#) Christophe Guilluy, *La France périphérique. Comment on a sacrifié les classes populaires*, Paris, Flammarion, 2014.



# Table

## Introduction

L'avenir de l'industrie

## CHAPITRE PREMIER

### L'industrialisation du monde

Le grand retour de l'Asie

Désindustrialisation des émergents ?

Un monde très matériel

Dématérialisation et effet Jevons

Deux mondialisations ?

## CHAPITRE 2

### Industries / services : une distinction dépassée

Des faiblesses identifiées

L'industrie, cette inconnue

Mesurer la « désindustrialisation »

La valeur ajoutée, en prix ou en volume ?

La qualité, grande oubliée des mesures

Industrie et services : la convergence

L'industrie, un service comme les autres

## CHAPITRE 3

### Robots, réseaux, plateformes

Les robots vont-ils tuer l'emploi ?

« Cette fois-ci, ce sera différent »

Les réseaux, plus que les robots

Les données d'usage, enjeu central

L'économie des plateformes, nouveau paradigme

## CHAPITRE 4

### Demain, quels emplois, quels produits ?

Quels emplois pour demain ?

L'enjeu clé : attirer et fixer les emplois nomades

Quels produits ? Les écoumènes et les corps

## CHAPITRE 5

### Vers le monde hyper-industriel : quatre lignes de changement

Une économie des infrastructures et des savoirs communs

Une économie des relations, et pas seulement des transactions

Une économie des coûts fixes et de la « concurrence monopolistique »

Une économie de la communauté

## CHAPITRE 6

### Du monde en strates au monde en archipel

Échelles de temps de la diffusion technologique

Du monde en strates au monde en pôles et réseaux

Les nouveaux paysages de la recherche et de l'innovation

La mobilité des personnes, moteur de la globalisation technologique

## CHAPITRE 7

### Chaînes de valeur globales : fragmentation

Dégroupages

De la mondialisation internationale à la mondialisation transnationale

L'iPhone, « exportation » chinoise, profits américains

Demain, la rétraction des chaînes de valeur et la dé-mondialisation ?

Plus qu'une dé-mondialisation, une régionalisation

## CHAPITRE 8

### Chaînes de valeur globales : polarisation

Les effets d'agglomération, hier et aujourd'hui

Enclaves, districts, régions métropolitaines

Les hubs

Les écosystèmes

## CHAPITRE 9

### Hyper-polarisation et décrochage centres / périphéries

Scalabilité et inégalités

Le numérique, facteur de polarisation globale

Les métropoles et le reste

Rupture du lien historique entre centres et périphéries ?

CONCLUSION

**La France et l'Europe : des atouts exceptionnels**