

McKinsey France

Industrie 2.0

Jouer la rupture pour une Renaissance de l'industrie française



Table des matières

01	Synthèse
09	L'industrie est à l'orée de plusieurs ruptures technologiques qui vont profondément renouveler l'équilibre des facteurs de production
09	Douze ruptures technologiques vont transformer l'industrie à horizon 2025
19	La profondeur des évolutions technologiques pourrait modifier l'équilibre des facteurs productifs
25	Renouveler la vision des forces et des faiblesses de l'industrie française
26	Les dynamiques d'innovation permettent de distinguer quatre catégories de secteurs aux enjeux spécifiques
29	Une cartographie fine des filières industrielles françaises révèle des enjeux différenciés en matière d'innovation
35	Renouveler les démarches d'innovation des industriels en opérant une "révolution marketing"
35	Comblant des carences en marketing stratégique
38	Assurer un continuum parfait et complet entre marketing amont et marketing aval
47	Renouveler les politiques industrielles de la France en leur conférant plus de "granularité"
47	Contre quatre idées reçues sur les politiques industrielles
51	Adapter les leviers de la politique industrielle aux enjeux spécifiques des secteurs
57	Renouveler l'écosystème français pour donner toutes ses chances à l'innovation
57	Faire pousser des fruits sur le terreau entrepreneurial de la France
61	Assurer la disponibilité et la mobilité des compétences
63	Façonner un cadre juridique propice à l'innovation
65	Conclusion
66	Note méthodologique
70	Remerciements



Synthèse

Au cours de la décennie écoulée, l'industrie française a essuyé, non sans dommages, une première lame de fond – celle causée par la mondialisation intégrale de la demande, des marchés et donc des entreprises¹. En effet, elle s'en est trouvée globalement déstabilisée, voire affaiblie, quand les industriels de plusieurs de ses voisins européens ont au contraire su tirer parti des bouleversements de la mondialisation pour conquérir des positions nouvelles. A quelles conditions peut-elle mieux négocier la prochaine grande mutation qui, dans la décennie à venir, sera engendrée par une vague irréprouvable d'innovations technologiques ? C'est la question à laquelle s'efforce de répondre le présent rapport, qui s'inscrit dans la lignée des travaux de recherche menés par McKinsey depuis plusieurs années sur le potentiel de croissance de l'industrie française².

Une conclusion en ressort : l'industrie française se voit offrir aujourd'hui une fantastique opportunité de renouveau. De fait, la France avait été l'un des premiers pays à profiter des deux révolutions industrielles et, même si l'échiquier géoéconomique a bien changé depuis, elle n'en dispose par moins d'atouts majeurs pour bénéficier tout aussi largement de la prochaine, qui s'avère imminente. Cette "troisième révolution" industrielle, provoquée par un afflux d'innovations sans précédent, va en effet modifier profondément les équilibres entre travail, capital, ressources naturelles et information.

Dès lors, l'industrie française pourrait exploiter cette nouvelle donne à son profit et rétablir sa position dans le jeu concurrentiel mondial. Puisque rupture il y aura, la France doit cette fois parvenir à en faire l'occasion, voire le moteur de son regain industriel. A cette rupture doivent répondre des approches radicalement nouvelles pour guider la conception, l'exploitation et la commercialisation des nouveaux produits et services engendrés par ces innovations. Un tel impératif suppose un quadruple renouveau : celui de la grille de lecture des forces et faiblesses industrielles de la France, celui des pratiques de marketing stratégique et d'innovation par les industriels eux-mêmes, celui des politiques industrielles menées par les pouvoirs publics et, enfin, un renouveau culturel et social pour favoriser l'entrepreneuriat, les compétences et les états d'esprit sans lesquels ne saurait fructifier le "capital innovation" de la France.

L'industrie est à l'orée de plusieurs ruptures technologiques

Le paysage technologique de l'industrie mondiale s'apprête à connaître des bouleversements de grande ampleur qui vont affecter l'ensemble de la chaîne de valeur et des facteurs de production. Parmi ses multiples effets économiques et sociaux en effet, la diffusion des NTIC et notamment d'Internet, place la science et la technologie sur une trajectoire de progrès exponentielle. Après avoir évalué plusieurs dizaines d'innovations sur le point de sortir des laboratoires et départements de recherche et développement, le McKinsey Global Institute – centre de recherches économiques du cabinet McKinsey – a analysé plus particulièrement le potentiel et l'impact de 12 innovations susceptibles de transformer des pans importants de l'économie mondiale d'ici 2025³. Ces innovations concernent l'Internet mobile, l'automatisation des métiers du savoir, l'Internet des objets, le cloud computing, la robotique de pointe, les véhicules autonomes ou semi-autonomes, la génomique de nouvelle génération, le stockage d'énergie, l'impression en trois dimensions, les matériaux avancés, les hydrocarbures non conventionnels, et enfin les énergies renouvelables. Au total, ces technologies devraient créer ou

¹ Selon la définition de la globalisation proposée par Kenichi ŌMAE dans *The Mind of the Strategist. The Art of Japanese Business*, 1991.

² Voir notamment *Donner un nouvel élan à l'industrie en France*, McKinsey Global Institute, 2006 et *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation*, McKinsey France, 2012.

³ McKinsey Global Institute, *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, mai 2013.

déplacer entre 11 000 et 26 000 Mds€ de valeur par an à l'échelle mondiale dès 2025, une partie de cette valeur étant absorbée sous forme de "surplus consommateur", tandis que l'essentiel correspondra à un surcroît de chiffre d'affaires pour les entreprises.

Les effets disruptifs de ces innovations se conjugueront pour remodeler les fondamentaux de l'économie en général, et des activités industrielles en particulier. Elles risquent notamment de modifier les termes de l'équation industrielle en altérant la pondération relative des quatre facteurs de production de l'industrie – le travail, le capital, les ressources naturelles (matières premières, eau, énergie) et l'information. Si de tels effets se produisaient, elles pourraient bien ébranler la géographie mondiale des avantages comparatifs. Ainsi la robotique de pointe, l'automatisation des métiers du savoir, l'Internet mobile, les véhicules autonomes ou semi-autonomes, l'impression 3D, l'Internet des objets et les matériaux avancés pourraient-ils induire une plus forte intensité capitaliste de l'industrie en renchérissant le coût des équipements productifs. Simultanément, les hydrocarbures non conventionnels, les énergies renouvelables, le stockage de l'énergie et l'Internet des objets sous-tendront une mue probable vers un modèle énergétique décentralisé, reposant sur une moindre dépendance envers un petit nombre de pays producteurs d'énergies fossiles conventionnelles. Enfin, la productivité des activités de gestion de l'information s'accroîtra à mesure qu'elles deviendront plus sophistiquées sous l'effet combiné de l'Internet mobile, de l'automatisation des métiers du savoir, du cloud computing et de l'Internet des objets. Dans l'ensemble, l'importance du travail peu qualifié sera profondément affectée dans la production de nombreux biens et services.

Dans l'hypothèse d'une telle reconfiguration des facteurs de production, il est tout à fait envisageable que des pays matures, dont la France, puissent conquérir de nouvelles parts de marché industrielles, d'une part en offrant les produits et les services innovants en phase avec les nouveaux besoins des clients, et d'autre part, en adaptant leur stratégie industrielle afin de tirer parti du nouvel équilibre des facteurs de production.

Dès lors, comment l'industrie française peut-elle se préparer dès aujourd'hui pour sortir renforcée de l'inévitable redistribution mondiale des cartes que provoquera l'adoption à grande échelle de ces ruptures technologiques, structurantes à bien des égards ? La première priorité à nos yeux consiste à repenser les instruments d'analyse pour parvenir à une compréhension plus affinée des problématiques qui se posent dans les divers secteurs industriels et de parvenir à bien identifier les dynamiques qui sous-tendent chacun d'entre eux.

Renouveler la compréhension des forces et des faiblesses de l'industrie française

La nature et le degré d'exposition à la concurrence mondiale sont un premier critère de segmentation⁴ de l'industrie française en fonction duquel McKinsey avait, dès 2006, identifié cinq catégories de secteurs industriels confrontés à des défis spécifiques : les moteurs d'innovation, les secteurs de marque, les secteurs continentaux, les secteurs en équilibre instable, et les secteurs fortement exposés⁵.

L'innovation, de par la force de transformation qu'elle exercera sur l'industrie dans les années à venir, sera amenée à jouer un rôle tout aussi structurant. Une segmentation complémentaire⁶ à celle fondée sur la concurrence s'impose de ce fait, déterminée par les dynamiques d'innovation à l'œuvre dans les divers secteurs industriels du pays :

4 Pour une définition du périmètre d'analyse, voir note méthodologique en annexe p. 66.

5 *Donner un nouvel élan à l'industrie en France*, McKinsey Global Institute, 2006.

6 Cette double segmentation se veut avant tout un outil d'aide à la réflexion et à la décision pour les acteurs. Elle rend imparfaitement compte de certaines réalités industrielles complexes et notamment du fait qu'une forte proportion d'entreprises relève de plusieurs segments, mais elle demeure un outil structurant pour penser les enjeux industriels de demain.

- Un premier groupe, marqué par des **"avancées scientifiques et techniques"**, répond à une demande B2B, avec un fort ratio de R&D dans la valeur ajoutée et des tickets d'entrée raisonnablement accessibles. Représentant 21 Mds€ de valeur ajoutée (soit 1,1 % du PIB de la France et 10,4 % du périmètre industriel que nous considérons) et 189 000 emplois, ce groupe rassemble les logiciels, les industries pharmaceutiques et médicales ou la chimie de spécialité par exemple, et prospère dans des écosystèmes favorables à l'entrepreneuriat.
- Un deuxième ensemble, caractérisé par des **"développements de systèmes complexes"** (aéronautique, ferroviaire, nucléaire, semi-conducteurs), offre lui aussi à une clientèle B2B des produits à teneur élevée en R&D, mais cette fois avec des tickets d'entrée très importants et souvent prohibitifs pour une entreprise seule. Ils nécessitent dès lors l'implication d'un acteur chef de file coordonnant les autres (souvent l'Etat en France) pour garantir les risques et fédérer les diverses parties prenantes, publiques et privées. Cette catégorie pèse 20 Mds€ de valeur ajoutée (soit 1 % du PIB français et 9,6 % de notre périmètre) et emploie 231 000 personnes.
- Un troisième groupe, pour lequel **"les économies d'échelle et l'excellence des process"** s'avèrent déterminantes, vise toujours le marché B2B, mais cette fois avec des produits et services plus faiblement intensifs en R&D, et innove donc en priorité par les process. Rassemblant les industries de matières premières, de transformation, la production et la distribution d'énergie, les services collectifs en réseau ou les services informatiques, il joue sur les effets de taille pour réaliser des économies d'échelle et rentabiliser l'innovation. Sa valeur ajoutée s'élève à 73 Mds€ (3,7 % du PIB français et 36,3 % de notre périmètre) et il compte 841 000 emplois.
- Une quatrième et dernière catégorie, dédiée aux marchés B2C, se distingue par des **"assemblages d'innovations tirés par la demande"** (agroalimentaire, automobile, biens de consommation). Dans cette catégorie, qui pèse 87 Mds€ de valeur ajoutée (4,5 % du PIB français et 43,3 % de notre périmètre) et 943 000 emplois, ce sont les transferts de technologie ainsi que la bonne articulation de l'innovation et du marketing qui s'avèrent déterminants.

Croiser les deux segmentations – celle par la nature de l'exposition à la mondialisation et celle par les dynamiques spécifiques d'innovation – permet d'affiner le diagnostic des forces et faiblesses de l'industrie française (*Figure 1*).

On peut en déduire une vision précise des grands enjeux industriels pour la France, tandis qu'une comparaison avec l'Allemagne (sa principale concurrente sur les marchés industriels mondiaux) sur chacune des catégories s'avère également riche d'enseignements. Le premier enjeu réside évidemment dans le défi crucial de la compétitivité-coût, qui concerne tous les secteurs à des degrés variables, mais s'impose avec une acuité particulière pour les secteurs en équilibre instable. Sur ce front, les écarts avec nos voisins européens se révèlent conséquents et portent à la fois sur le coût horaire de la main-d'œuvre (33 € pour la France, contre 28 € pour la moyenne de la zone Euro, 24 € pour l'Italie et 21 € pour le Royaume-Uni⁷), sur les contributions sociales (33,6 % du coût total du travail pour l'employeur en France, contre 21,9 % en Allemagne⁸) et enfin sur la fiscalité des entreprises (33,3 % en France pour l'impôt sur les sociétés, contre 26,3 % en Suède, 24 % au Royaume-Uni et seulement 15 % en Allemagne⁹). Certes, cette question de la compétitivité-coût n'est pas le thème du présent rapport (nous avons eu l'occasion de proposer des analyses documentées sur le sujet et de suggérer des approches innovantes¹⁰), mais

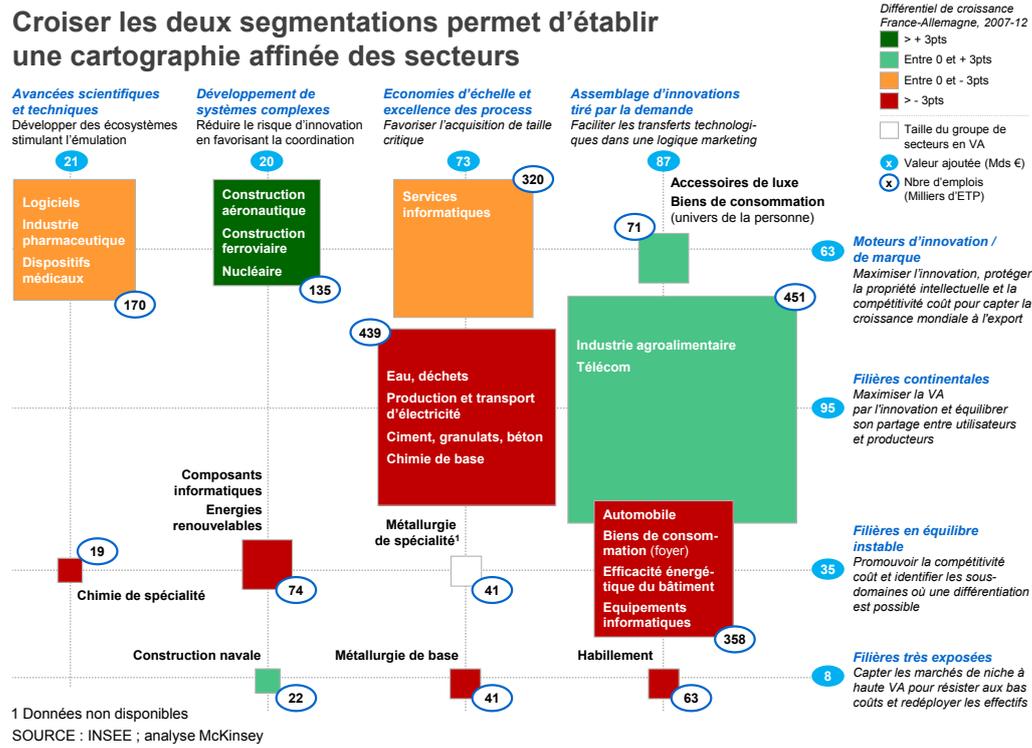
⁷ Coût horaire de la main-d'œuvre dans l'industrie manufacturière, Eurostat, 2008.

⁸ Part des contributions sociales dans le coût complet de la main-d'œuvre, tous secteurs confondus, Eurostat, 2012.

⁹ Taux d'impôt sur les sociétés Eurostat, *Taxation trends in the European Union, Statistical Books*, 2013. Notons par ailleurs que la surtaxe d'IS de 10,7 % prévue au projet de loi de finances 2014 devrait porter le taux pour la France à près de 37 % et que s'ajoutent à cet impôt la CSG sur l'IS et la taxe sur les dividendes qui contribuent encore à creuser l'écart avec nos voisins.

¹⁰ *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation*, McKinsey France, 2012. Voir en particulier, pour les questions de compétitivité-coût les parties "Éléments de diagnostic" (p.53-61) et "Optimiser la localisation des différents maillons de la chaîne de valeur industrielle" (p.36-40).

FIGURE 1



elle entre pleinement dans les problématiques étudiées en ce qu'elle pèse également fortement sur les facteurs de compétitivité hors-coût. Le désavantage compétitif dont pâtit la France en matière de coûts dégrade la rentabilité des acteurs et rogne leurs marges¹¹, au point de brider leurs investissements, en particulier ceux dévolus à la R&D et au marketing, qui se révèlent largement inférieurs à ceux de leurs concurrents d'Outre-Rhin.

En identifiant les enjeux spécifiques à chaque grand groupe de notre segmentation, on relève que la France dispose de :

- **Un point fort historique, qui réside dans les secteurs "d'innovation" caractérisés par le "développement de systèmes complexes"** (aéronautique, ferroviaire, nucléaire). Dans ces secteurs correspondant à 6 % de la valeur ajoutée industrielle et à 135 000 emplois, la France dispose d'une longueur d'avance sur l'Allemagne : sa valeur ajoutée produite par tête est supérieure de 8 % et a continué de croître même pendant les cinq années de crise écoulées. En France, l'Etat a souvent été l'initiateur du développement de ces secteurs, quand d'autres pays comme l'Allemagne ou le Japon confiaient plutôt ce rôle aux seuls conglomérats.
- **Un potentiel en jachère : la catégorie des "moteurs d'innovation" tributaires "d'avancées scientifiques et techniques"** (logiciels et services informatiques, industrie pharmaceutique, dispositifs médicaux). Ces secteurs représentent 9 % de la valeur ajoutée industrielle et comptent 170 000 emplois. La valeur ajoutée y croît moins vite que la moyenne mondiale depuis dix ans, provoquant

¹¹ En France la marge de trésorerie disponible (*free cash-flow margin*) moyenne des entreprises manufacturières ne dépasse pas 3 %, contre 4 % en Allemagne, 5 % en Italie et 11 % au Royaume-Uni (Eurostat, *Community Innovation Survey*, 2008).

de fait une érosion de parts de marché de la France. Fertiliser les écosystèmes entrepreneuriaux représentera à l'évidence le facteur clé de succès dans ces secteurs.

- **Un talon d'Achille : le segment des secteurs qui se trouvent en "équilibre instable" face à la mondialisation et soumis à une logique "d'assemblage d'innovations tiré par la demande"** (par exemple, automobile, biens d'équipement, matériel informatique). Représentant 358 000 emplois et 12 % de la VA industrielle du pays, ces secteurs sont directement menacés de décrochage, alors qu'ils prospèrent en Allemagne. Ils cumulent trop souvent manque de compétitivité-coût et carences en marketing stratégique, pourtant fondamental pour ces activités en prise directe avec les besoins changeants des consommateurs finaux.

Par ailleurs, pour chacune des catégories, une évolution sensible de la demande industrielle se dessinera dans les décennies à venir. A la rupture technologique s'ajoutera ainsi une deuxième rupture, géographique, qui verra l'essentiel de la demande basculer vers les pays émergents. La croissance industrielle future devrait ainsi se jouer pour plus de 50 % hors de l'OCDE¹², en Asie et, dans une moindre mesure en Afrique et en Amérique latine.

Renouveler les démarches d'innovation des industriels à travers une "révolution copernicienne par le marketing"

Pan important de l'industrie française, dont il assure 43 % de la valeur ajoutée, le segment des "assemblages d'innovations" à destination des consommateurs finaux pâtit d'un déficit de compétitivité. La comparaison avec l'Allemagne, qui à l'inverse de la France a fait de ces secteurs le moteur de son succès commercial, montre que les lacunes du marketing stratégique sont l'un des points névralgiques (avec d'autres facteurs comme la stabilité du capital garantie par la forte proportion d'entreprises familiales) de l'écart de performance entre les deux pays.

En effet, quand 8 entreprises allemandes sur 10 déclarent avoir innové au cours des deux années écoulées, elles ne sont que 5 sur 10 dans ce cas en France¹³ alors même que ces dernières consacrent des moyens supérieurs à la recherche et au développement. *Ex aequo* avec leurs homologues d'outre-Rhin en matière d'innovation technologique pure, les sociétés françaises sont en revanche largement distancées dès lors qu'il s'agit de combiner innovation technique et marketing pour rendre leurs produits plus attractifs aux yeux des consommateurs.

Le renforcement du marketing stratégique apparaît comme un impératif absolu, puisque nous avons pu établir que les entreprises industrielles françaises qui disposent d'un processus formel d'analyse du marché affichent une croissance très largement supérieure à la moyenne de l'ensemble de notre échantillon. Combler le retard en la matière suppose, d'une part, une mise en œuvre plus systématique (un cinquième des entreprises industrielles produisant des assemblages d'innovations destinés aux consommateurs finaux ne disposent pas d'un processus formel pour recueillir leur avis), et d'autre part, une diversification des leviers marketing sollicités. C'est en effet sur la globalité des innovations dans le mix marketing – design, packaging, positionnement, communication produit, pricing – que les entreprises industrielles allemandes surclassent leurs homologues françaises. Un grand nombre d'acteurs gagneraient ainsi à engager une démarche structurée de transformation de leur fonction marketing visant à acquérir ou développer des compétences qui évoluent de plus en plus rapidement, mais aussi à s'assurer que ces compétences couvrent la totalité des dimensions de l'excellence marketing et garantissent une exécution rigoureuse.

¹² Projections de Global insight à l'horizon 2020.

¹³ *The Community Innovation Survey 2010*, Eurostat, janvier 2013.

C'est donc une véritable révolution copernicienne par le marketing qu'il convient de mener, en plaçant cette discipline – qui doit être considérée comme une véritable science – au cœur de la prise de décision de la direction générale des entreprises.

Renouveler les politiques industrielles de la France en leur conférant plus de "granularité"

L'implication de l'Etat en faveur de l'innovation est une réalité au sein des principales nations industrielles. Pour éviter qu'elle ne débouche sur de coûteuses erreurs, il importe que les pouvoirs publics contournent les quatre écueils suivants :

- *Premier écueil* : chercher à sélectionner les futurs "secteurs gagnants". Des travaux de recherche récents ont démontré que le mix sectoriel d'un pays n'explique pas sa performance économique. Il en ressort qu'œuvrer à améliorer la qualité de l'environnement macro-économique et la performance de chacun des secteurs est bien plus efficace pour soutenir la croissance que de tenter des choix de spécialisation en réorientant les activités industrielles vers des secteurs réputés porteurs¹⁴.
- *Deuxième écueil* : définir une stratégie industrielle unique, généralisée à tous les secteurs. Là aussi, des travaux économiques récents¹⁵ montrent que les politiques publiques les plus fructueuses sont celles qui s'attachent à instaurer finement, à l'échelle sectorielle, un niveau optimal de concurrence qui permet de concilier émulation et marges pour investir. Une telle exigence implique de parvenir à une compréhension approfondie des enjeux spécifiques à chaque filière.
- *Troisième écueil* : se fonder sur un historique de croissance pour déterminer des priorités stratégiques. Seules des analyses solides portant sur un potentiel de croissance et l'évaluation fine d'avantages comparatifs peut permettre une prise de décision éclairée des pouvoirs publics.
- *Quatrième écueil* : n'utiliser que les subventions, quand existe une palette diversifiée de leviers d'interventions. En fonction de ses objectifs, une politique industrielle pourra ainsi recourir à des politiques de l'offre, au soutien de la demande, à l'influence via l'écosystème économique et social des entreprises, voire à des prises de participation ou des stratégies d'actionnaire. Dans la plupart des cas, elle devra combiner plusieurs leviers, voire la totalité pour garantir l'efficacité de son action.

En réalité, pas plus qu'il n'existe "une" industrie française, il n'existe "une" politique industrielle qui pourrait s'appliquer uniformément et avec profit à l'ensemble des secteurs. Pour les pouvoirs publics, il importe de segmenter et de moduler les actions, en employant toute la gamme des leviers qu'ils peuvent actionner. A travers des approches ciblées, il leur revient d'exercer auprès de chaque secteur une combinaison appropriée de moyens d'action en fonction, d'une part, du degré et de la nature de la concurrence mondiale qu'il affronte, et d'autre part, de la dynamique d'innovation et de croissance de la valeur ajoutée à laquelle il obéit. A titre d'exemple, les secteurs d'innovation qui "développent des systèmes complexes" – aéronautique, ferroviaire, nucléaire – s'accommoderont volontiers du choix de "champions nationaux ou européens" et d'un rôle fort de l'Etat, capable de garantir les risques via la commande publique, le transfert de recherche publique, des avances remboursables, et un soutien actif du développement international et des exportations. Par contraste, d'autres secteurs d'innovation qui sont, eux, caractérisés par des logiques "d'avancées scientifiques et techniques" – logiciels et services informatiques, industrie pharmaceutique, dispositifs médicaux – dépendent davantage d'une dynamique entrepreneuriale forte. C'est donc une action plus subtile, plus "latérale", qui s'avérera

¹⁴ McKinsey Global Institute, *How to compete and grow: A sector guide to policy*, mars 2010.

¹⁵ Notamment P. AGHION, J. BOULANGER et E. COHEN, *Rethinking Industrial Policy*, Bruegel, juin 2011 ; McKinsey Global Institute, *Dynamiser la productivité en France et en Allemagne*, octobre 2002 ; McKinsey Global Institute, *How to compete and grow: A sector guide to policy*, mars 2010.

opportune : promotion de l'entrepreneuriat, fertilisation de l'écosystème innovant, appui au financement. Pour des filières B2C, la priorité doit aller au transfert des compétences et au renforcement de celles qui constituent des facteurs clé de succès –notamment le marketing stratégique précité.

Renouveler l'écosystème français pour donner toutes ses chances à l'innovation

Innover en phase avec les besoins des consommateurs et soutenir l'innovation par des politiques publiques adaptées comptent parmi les éléments de réponse aux ruptures technologiques qui s'annoncent. Une autre priorité consistera à adapter l'écosystème français afin de le rendre plus fécond pour les agents d'innovation.

Les premiers d'entre eux ont toujours été, et seront plus que jamais, les entrepreneurs. Contrairement à une idée reçue, la France est une terre d'entrepreneurs. Mais quelques réformes paraissent nécessaires pour favoriser chez les nombreux aspirants entrepreneurs le "passage à l'acte" de création, transformer leurs intentions en réussites économiques, et réaliser davantage le potentiel économique et social dont ils sont porteurs. A cette fin, il importe de rémunérer justement le risque, réduire les contraintes réglementaires et administratives qui pèsent sur les entreprises, renforcer le capital-risque, et enfin faire évoluer les mentalités face à la peur de l'échec qui paralyse trop d'entrepreneurs en puissance. Notons que ce dynamisme renforcé de l'entrepreneuriat devrait s'accompagner d'une aide à la création d'entreprises agiles, bâties sur un *business model* qui leur permettent de repositionner rapidement leurs activités à la fois vers les géographies porteuses (Asie, Afrique) et les secteurs en croissance. Cette "souplesse stratégique" constituera à l'évidence une composante fondamentale des leaders industriels de demain.

La disponibilité et la mobilité des compétences ressort comme un second élément vital des écosystèmes innovants. Pour que la France puisse prendre part au grand mouvement de renouvellement qui s'amorce, et en capter une part significative de valeur ajoutée, elle devra disposer de compétences scientifiques et techniques de pointe, d'une part, et assurer la requalification de larges portions de la main-d'œuvre industrielle – cols blancs compris – dont les compétences auront été rendues obsolètes par les nouvelles technologies. L'écart de compétences entre offre et demande de main-d'œuvre¹⁶, d'ores et déjà perceptible en France et dont les projections montrent qu'il tend à s'accroître, apparaît à cet égard très préoccupant. Il appelle un effort exceptionnel sur l'éducation, l'orientation et la formation continue.

Enfin, le cadre juridique se révèle comme le dernier facteur influant sur la vitalité de l'innovation. Le droit de la propriété intellectuelle devra s'adapter à de nouveaux enjeux et de nouveaux modèles pour continuer d'assurer le bon niveau de protection qu'il garantit aujourd'hui aux inventeurs. Par ailleurs, l'encadrement – indispensable – des risques technologiques devra parvenir à réconcilier des impératifs sécuritaires et environnementaux et des défis industriels capitaux. Il faut souhaiter que des débats factuels et dépassionnés puissent avoir lieu sur ces questions, et que le droit français parvienne à ménager une place non-négligeable pour la prise de risque qui constitue le carburant de l'innovation. De même que le protectionnisme commercial ne fournit qu'une protection illusoire contre la concurrence, le "protectionnisme technologique" ou encore le refus de regarder en face les problèmes de société posés par les avancées technologiques et de chercher les voies pour les résoudre, constitueraient une réponse inadaptée et même dommageable aux défis que poseront demain les innovations de rupture.

En saisissant simultanément et résolument ces armes offensives, l'industrie française pourrait parvenir à convertir en opportunité historique la "troisième révolution" dans les facteurs de production qui se profile à l'échelle mondiale.

¹⁶ Voir McKinsey Global Institute, *L'Emploi en France : 5 priorités d'action d'ici 2020*, mars 2012.



L'industrie est à l'orée de plusieurs ruptures technologiques qui vont profondément renouveler l'équilibre des facteurs de production

L'apparition d'Internet a révolutionné toutes les dimensions de l'activité humaine, comme le fit l'invention de l'imprimerie en son temps. Et de même que cette dernière précipita en Europe la "Renaissance", Internet induit depuis deux décennies une accélération sans précédent du progrès scientifique et technique en réduisant massivement les coûts d'interaction et d'accès aux savoirs, ainsi qu'en facilitant leur diffusion et leur combinaison à l'échelle planétaire. Cette accélération du tempo technologique est sur le point de provoquer plusieurs "ruptures" qui vont, au cours de la prochaine décennie, remodeler le visage de l'industrie partout dans le monde. L'équation des facteurs régissant la production industrielle va s'en trouver profondément remise en cause, de même que l'équilibre des avantages concurrentiels qui semblait caractériser l'économie mondialisée à l'aube du XXI^{ème} siècle. La fonction de production "classique" introduite par Adam Smith, qui prenait en compte le travail, le capital et les ressources naturelles, s'est déjà élargie pour intégrer la notion d'information ; l'importance relative de ces quatre facteurs va continuer d'évoluer rapidement dans les années à venir.

En mai 2013, le McKinsey Global Institute a passé au crible une centaine d'innovations technologiques et en a retenu douze dont l'impact d'ici 2025 devrait être significatif sur l'emploi, la consommation et la croissance¹⁷. Considérées individuellement, chacune de ces technologies de rupture semble de nature à ouvrir de nouveaux champs d'activité industrielle. Sous leurs effets combinés, ce sont des chaînes de valeur tout entières qui se trouveront bouleversées.

1. Douze ruptures technologiques vont transformer l'industrie à horizon 2025

Pour évaluer les technologies à l'aune de leurs effets sur l'économie et la société d'ici 2025, le McKinsey Global Institute a considéré quatre critères : la célérité avec laquelle évoluent ces technologies ; leur portée – par exemple le nombre de citoyens ou de consommateurs touchés – ; la valeur économique créée ou déplacée dans la chaîne de valeur ; leur caractère disruptif, défini comme leur capacité à transformer des pans entiers d'activité économique y compris au-delà de leur champ d'application originel. Au total, la valeur créée et/ou déplacée par les douze technologies retenues serait comprise entre 14 000 et 34 000 milliards de dollars (entre 11 000 et 26 000 milliards d'euros) par an en 2025, dont une partie captée par les consommateurs sous forme de "surplus du consommateur", et l'autre convertie en surcroît de chiffre d'affaires par les entreprises. Nous décrivons ces technologies sous l'angle de leurs possibles répercussions potentielles sur l'industrie, par ordre décroissance de potentiel économique (*Figure 2*).

L'Internet mobile. Début 2013, plus de 1,1 milliard de personnes utilisaient déjà un "smartphone" ou une tablette pour accéder à Internet. La vitesse fulgurante d'adoption de cette technologie et les nouvelles applications qui émergent désormais rapidement ("lunettes connectées", "bracelets connectés", etc.) démontrent que l'Internet mobile dépasse, et de beaucoup, la simple transposition en mode nomade de la navigation et du commerce sur le Web fixe. Les implications de cette technologie sur l'industrie seront nombreuses, à commencer par l'addition de 2 à 3 milliards d'internautes, aujourd'hui exclus de

¹⁷ McKinsey Global Institute, *Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy*, mai 2013. Toutes les estimations d'impact de ces ruptures technologiques mentionnées dans les pages suivantes sont issues de ce rapport.

FIGURE 2

12 ruptures technologiques vont profondément transformer nos activités industrielles à moyen et long terme

	Internet mobile Des dispositifs de moins en moins onéreux, à capacité mobile et connectivité Internet		Stockage d'énergie Des dispositifs ou systèmes qui stockent l'énergie pour utilisation ultérieure, dont les piles
	Automatisation des métiers du savoir Des systèmes logiciels intelligents capables d'exécuter des tâches intellectuelles impliquant des commandes non structurées et des jugements subtils		Génie génétique de nouvelle génération Séquençage rapide des gènes, à faible coût, analyse avancée de gros volumes de données et biologie synthétique ("écriture" de l'ADN)
	Internet des objets Des réseaux de capteurs et d'actionneurs à faible coût pour le recueil des données, le contrôle, la prise de décisions et l'optimisation des processus		Impression en 3D Des techniques de fabrication additionnelles permettant de créer des objets en imprimant des couches d'éléments à partir de modèles numériques
	Cloud computing Utilisation de moyens matériels et logiciels fournis à travers un réseau ou Internet, souvent sous la forme d'un service		Matériaux avancés Matériaux conçus pour présenter des caractéristiques (ex : résistance, masse, conductivité) ou une fonctionnalité supérieures
	Robotique de pointe Des robots de plus en plus performants, intelligents et aux sens et à la dextérité accrus, utilisés pour automatiser des tâches ou augmenter la performance humaine		Hydrocarbures non conventionnels Des techniques d'exploration et d'extraction rendant plus économique l'extraction du pétrole et du gaz non conventionnels
	Véhicules autonomes ou semi-autonomes Des véhicules capables de naviguer et de fonctionner avec une moins grande intervention de l'homme		Energies renouvelables Génération d'électricité à partir de sources renouvelables, avec un impact moins nuisible pour le climat

SOURCE : analyse du McKinsey Global Institute

la sphère numérique faite d'accès aux réseaux câblés. De nombreuses régions du monde se verront offrir la possibilité d'un saut technologique ("*leapfrogging*") en installant directement des réseaux de télécommunication de nouvelle génération, moins onéreux et contraignants à déployer. La croissance des marchés d'équipements, logiciels et applications liés à l'Internet mobile, s'annonce également considérable. Mais l'Internet mobile porte en germe des gains de productivité dans l'ensemble des secteurs de l'industrie, bien au-delà des technologies de l'information et de la communication. La plupart des maillons de la chaîne de valeur industrielle pourraient rapidement être concernés : design, conception, simulation, programmation des chaînes de montage robotisées, organisation des sites de production, assemblage, maintenance¹⁸. Ainsi Boeing et BMW ont-ils, par exemple, développé des lunettes connectées pour les personnels de leurs chaînes d'assemblage et de maintenance qui affichent en "réalité augmentée" des schémas et instructions de montage.

L'automatisation des métiers du savoir. Sous l'effet du doublement tous les dix-huit mois de la puissance de calcul à coûts constants, des progrès des algorithmes d'apprentissage automatique, de l'exploitation des données informatiques volumineuses (le "big data") et d'avancées spectaculaires dans le domaine des interfaces utilisateurs, il devient envisageable d'automatiser certaines tâches des "travailleurs du savoir" que l'on pensait jusqu'ici hors de portée des ordinateurs. Si la médecine, l'éducation, la finance, le droit ou la gestion sont concernés au premier chef, diverses fonctions industrielles ne manqueront pas d'être touchées. Ainsi, 15 millions de postes (équivalents temps plein) de scientifiques et d'ingénieurs pourraient être suppléés par des dispositifs d'intelligence artificielle à horizon 2025, tandis que la valeur ajoutée par tête de ce type de poste progresserait en moyenne

18 A.Y.C. NEEA, S.K. ONGA, G. CHRYSSOLOURISB, D. MOURTZIS, *Augmented reality applications in design and manufacturing*, CIRP Annals of Manufacturing Technology Volume 61#2, 2012.

de 60 000 dollars (47 000 euros) du fait d'une productivité accrue. Les algorithmes d'apprentissage automatique de type probabiliste, tels que les réseaux neuronaux artificiels, sont particulièrement efficaces pour détecter des liens de corrélation, puis de causalité, dans de grandes séries statistiques. Ils trouvent dès lors des applications évidentes dans tous les secteurs industriels intensifs en recherche et développement, et notamment l'industrie pharmaceutique¹⁹. Récemment, une équipe de chercheurs financée par le laboratoire Merck a ainsi développé un programme informatique capable de définir lui-même les critères lui permettant d'identifier, parmi une bibliothèque de milliers de molécules, celles qui seraient les plus efficaces contre une pathologie donnée. L'industrie du logiciel, elle aussi, utilise d'ores et déjà ce type d'outils pour automatiser les phases de test et d'optimisation des programmes, ainsi que la gestion de projet liée au développement. Enfin, parallèlement à l'automatisation des tâches relevant de "métiers" industriels, l'industrie pourra également abaisser ses coûts de structure et d'administration grâce à l'automatisation partielle de diverses fonctions support.

L'Internet des objets. La connexion à Internet de capteurs implantés dans les objets du quotidien, les machines, les containers, les infrastructures et tout type d'actifs physiques, offre un énorme gisement de valeur économique et sociétale, évalué entre 2 700 et 6 200 milliards de dollars par an (2 100 à 4 800 milliards d'euros) d'ici 2025, dont le tiers environ dans l'industrie. Entre 2,5 et 5 % de gains pourraient être réalisés sur les coûts de production des activités manufacturières, en particulier grâce à l'optimisation de la maintenance et de la productivité des ressources. Concrètement, des puces RFID doublées de GPS, de capteurs de température, humidité, accéléromètres, dynamomètres, etc., pourront être implantés dans la plupart des maillons des chaînes de production et d'approvisionnement, permettant d'améliorer la gestion des flux et de réduire la variabilité²⁰. Ce type de dispositif a permis, en l'espace de deux ans, à l'entreprise John Deere de réduire de 900 millions de dollars (700 millions d'euros) les coûts liés à la gestion de ses stocks. Les industries de process dont la rentabilité dépend de la capacité à réaliser des économies d'échelle seront vraisemblablement en première ligne pour adopter ces innovations, mais à terme, entre 80 % et 100 % des activités industrielles seront concernées, tant le coût d'adoption de ces technologies devrait baisser d'ici 2025. Mais l'Internet des objets jouera également un rôle crucial en amont et en aval de la production : General Electric a équipé ses turbines à gaz d'une vingtaine de capteurs générant chacun 500 gigabits d'information par jour, qui lui permettent tout à la fois d'améliorer la conception des futures turbines avec pour objectif d'en réduire la consommation de l'ordre de plusieurs pourcents, et de déclencher à distance des opérations de maintenance prédictive pour en étendre la durée de vie²¹. Au-delà de ses usages transversaux, l'Internet des objets débouchera aussi sur des applications propres à certains secteurs industriels : extraction plus efficace dans les industries métallurgiques et minières, véhicules plus sûrs dans l'automobile, réseaux "intelligents" de distribution et optimisation de la consommation d'énergie, etc.

Le cloud computing. Le cloud computing représente un changement complet de paradigme pour l'informatique professionnelle et personnelle. Alors qu'auparavant, chaque ordinateur était limité par la puissance de calcul de son processeur et la capacité de stockage de sa mémoire, les aptitudes des systèmes informatiques reposent désormais sur l'accès à la demande, via des réseaux de télécommunication, à des ressources partagées et aisément configurables. L'utilisateur final consomme des services via Internet, sans avoir à s'inquiéter de considérations techniques. Dans le même temps, le fait de mutualiser les équipements permet des gains d'efficacité considérables : "louer" un serveur informatique dans le cloud est trois fois moins onéreux que d'acquérir un équipement comparable et d'en assurer la maintenance. Les économies réalisables seraient ainsi de 20 à 30 % sur les coûts d'équipements, et de 10 à 15 % sur les coûts de développement des applications, notamment grâce à une standardisation accrue de leur environnement d'exécution. Au niveau mondial, ces gains

19 J. CATTELL, S. CHILUKURI, M. LEVY, *How big data can revolutionize pharmaceutical R&D*, McKinsey Quarterly, avril 2013.

20 *Manufacturing the future: The next era of global growth and innovation*, McKinsey Global Institute et pôle de compétences Opérations de McKinsey, novembre 2012.

21 *GE Speaks On The Business Value Of The Internet Of Things*, Forbes, 10 mai 2013.

représentent un potentiel économique de 500 à 700 milliards de dollars par an (400 à 550 milliards d'euros). Partant, les perspectives de diffusion du cloud computing apparaissent fulgurantes : selon Cisco, le trafic de données liées au cloud serait multiplié par six au cours des cinq prochaines années²². Pour les entreprises industrielles, notamment les plus intensives en capital intellectuel, le cloud computing occasionnera de nombreuses transformations : la productivité de leurs équipements informatiques s'en trouvera améliorée (en moyenne, on estime que les calculateurs utilisés dans l'industrie sont utilisés au maximum de leurs capacités entre 30 et 40 jours par an seulement), le capital financier aujourd'hui immobilisé dans les systèmes d'information pourra être réduit, tandis que la flexibilité et la fiabilité seront accrues. La totalité des fonctions qui exigent une informatique vélocité et réactive bénéficieront de ces avantages²³. Mais le cloud computing exercera certainement aussi un effet de démocratisation des avantages concurrentiels liés à l'IT, en rendant accessibles à des PME des applications et services auparavant réservés aux grandes entreprises du fait de tickets d'entrée élevés. Enfin, il permettra une intégration plus poussée des fournisseurs, notamment pour la conception des produits, ou encore pour la planification de la chaîne d'approvisionnement.

La robotique de pointe. En soi, la robotique ne constitue pas une grande nouveauté pour l'industrie, les premiers exemplaires de robots industriels datant du début des années 60 et Renault ayant adopté les premiers en France dès 1976. Pourtant, elle est sur le point de réaliser un "saut quantique" sous l'effet de plusieurs facteurs : d'abord, les progrès substantiels de l'intelligence artificielle, des capteurs et des matériaux, qui permettent désormais aux robots d'effectuer des tâches complexes, jusqu'ici réservées aux humains ; ensuite, leur aptitude récemment acquise à collaborer avec ces derniers ; enfin, une baisse régulière des coûts associée à la possibilité de reprogrammer beaucoup plus commodément les robots. En conséquence, un véritable "boom" de la robotique est attendu dans les années à venir, aussi bien dans les activités de production que dans les services industriels : le nombre "d'équivalents temps plein" qui pourraient être remplis par des robots à horizon 2025 est évalué entre 30 et 60 millions au niveau mondial. Un exemple issu de l'industrie agroalimentaire illustre le degré de sophistication désormais atteint par les robots : l'entreprise espagnole El Dulze a confié à 68 robots le rôle de sélectionner des laitues propres à la consommation, d'en dégager les têtes et de les emballer avec délicatesse. Il y a peu, seuls des yeux et des doigts humains étaient aptes à ce travail ; aujourd'hui les robots s'en acquittent avec un niveau de qualité quatre fois supérieur²⁴. De tels robots coûtent à l'heure actuelle entre 100 000 et 150 000 dollars (entre 80 000 et 120 000 euros), mais leur prix baisse de 10 % par an depuis plusieurs décennies et cette tendance régulière devrait se poursuivre, voire s'accélérer, dans les dix ans à venir²⁵. Signe révélateur de cette "révolution" robotique en marche, les ventes de robots industriels, qui progressaient en moyenne de 6 à 7 % par an depuis 1995, se sont envolées jusqu'à atteindre 166 000 exemplaires en 2011, en hausse de plus de 40 % par rapport à 2010. La Chine en est désormais le principal consommateur au niveau mondial. Dans les pays émergents en effet, c'est l'équivalent de 15 à 25 % des postes dans l'industrie qui pourraient être partiellement ou totalement robotisés d'ici 2025. Cette proportion est moindre dans les pays matures, mais s'élève tout de même entre 5 et 15 %. Outre ses répercussions sur l'emploi industriel et la réduction de la masse salariale, l'essor de la robotique de pointe permettra une meilleure réactivité face aux consommateurs, requerra des volumes de capitaux importants (entre 900 et 1 200 milliards de dollars au niveau mondial d'ici 2025, soit 700 à 930 milliards d'euros) et entraînera vraisemblablement une relocalisation des activités de production à proximité des bassins de consommation, au détriment des régions à faibles coûts salariaux.

²² Cisco Global Cloud Index: Forecast and Methodology, 2011-2016, Cisco Systems, octobre 2012.

²³ 10 Ways Cloud Computing Is Revolutionizing Manufacturing, Forbes, 6 mai 2013.

²⁴ 68 robots perform farmer's work, étude de cas présentée par la société Fanuc Robotics Europe S.A., International Federation of Robotics, septembre 2012.

²⁵ World Robotics 2012, International Federation of Robotics, août 2012.

Les véhicules autonomes ou semi-autonomes. Longtemps cantonnés à la science-fiction, les véhicules autonomes, ou partiellement autonomes, sont une technologie maintenant à portée de main. Dans l'aviation et le transport maritime, les pilotes automatiques exercent depuis plusieurs décennies déjà un rôle d'assistance crucial, y compris dans les phases délicates telles que le décollage ou l'atterrissage. Avec les progrès récents de la télémétrie, de la vision, de l'interprétation et des processus de prise de décision artificiels, l'automatisation des transports terrestres ne dépend plus que de la vitesse à laquelle elle sera acceptée par le législateur et les consommateurs. En 2012, une Toyota Prius équipée par la société Google a parcouru plus de 480 000 kilomètres en n'essayant qu'un seul accident, occasionné d'ailleurs par une erreur humaine ; le Nevada et la Californie ont depuis lors délivré l'agrément autorisant ce véhicule à emprunter le réseau routier sous certaines conditions²⁶. En France, les principaux acteurs de la filière automobile se sont associés au sein du programme VeDeCoM et testent leurs prototypes sur le circuit de Satory. En 2025, on pourrait ainsi voir circuler entre 120 et 240 millions de véhicules autonomes dans au moins 50 % des conditions de trafic. Au-delà de l'industrie automobile elle-même, qui connaîtra là sans doute l'une de ses principales mutations depuis son apparition, les enjeux sont considérables pour de nombreux secteurs d'activité, ainsi que plus largement, au plan sociétal. Un Européen moyen passe en effet 300 heures par an au volant, un Américain plus du double ; ce temps pourrait être réalloué au travail ou aux loisirs. Les accidents de la route, qui provoquent un million de morts par an dans le monde et dont 70 à 90 % résultent d'erreurs humaines, deviendraient largement évitables. De 15 à 20 % d'économies de carburant seraient réalisables, grâce à une conduite moins saccadée et à la possibilité d'organiser des "caravanes" de véhicules bénéficiant d'une aérodynamique optimisée. La logistique et les industries d'extraction pourraient également bénéficier de cette technologie : à l'heure actuelle, le géant de l'industrie minière Rio Tinto teste ainsi 150 engins de chargement partiellement autonomes sur l'un de ses sites australiens. Enfin, de nouveaux modèles économiques ne manqueront pas d'émerger, délibérément créés – tels par exemple des services d'abonnement pour accéder à une flotte de véhicules urbains sans conducteurs – ou résultant d'évolutions subies – comme dans le transport routier, où le métier de chauffeur de camion sera amené à s'orienter davantage vers la desserte et le service de proximité, délaissant la conduite sur de grandes distances.

Le génie génétique de nouvelle génération. Tout comme la robotique, le génie génétique n'est pas à proprement parler une technologie nouvelle, mais son développement est sur le point de connaître une spectaculaire accélération grâce à la baisse continue des coûts de séquençage de l'ADN et à l'apport déterminant du "big data" pour son interprétation. Alors que le Human Genom Project, qui avait permis pour la première fois en avril 2003 de séquencer intégralement l'ADN du génome humain, avait mobilisé des équipes de scientifiques du monde entier et nécessité un budget de 3 milliards de dollars (2,3 milliards d'euros), il est aujourd'hui possible de réaliser cette tâche en quelques heures à peine, pour un coût de moins de 5 000 dollars (4 000 euros). Là où les biologistes procédaient auparavant par hypothèse, test et réfutation, il devient possible de mettre en œuvre des démarches statistiques reposant sur l'analyse de données volumineuses (big data). Ces évolutions permettront de mieux comprendre les liens entre génotype, phénotype (caractères et comportements observables chez un individu) et environnement. Il en résultera de fait un bond en avant majeur pour le génie génétique, tandis que la "biologie synthétique" peut devenir une réalité, permettant de "coder" des organismes nouveaux comme on code un programme informatique. Les principales applications du génie génétique de nouvelle génération concerneront bien évidemment la santé humaine, et notamment l'industrie pharmaceutique. Des traitements mieux ciblés et plus efficaces contre les principales pathologies graves pourraient voir le jour : cancers, maladies cardio-vasculaires, diabètes, etc. ; le séquençage individuel permettrait une prévention plus performante. Outre de nouveaux produits, de nouveaux équilibres économiques sont susceptibles d'apparaître dans l'industrie pharmaceutique : le "ticket d'entrée" pourrait voir son montant sensiblement réduit, mais l'accès à l'information (y compris les données issues des systèmes de santé

²⁶ F. LARDINOIS, "Google's self-driving cars complete 300K miles without accident, deemed ready for commuting", *TechCrunch*, 7 août 2012.

nationaux) deviendrait plus stratégique. Le caractère plus ou moins contraignant des réglementations encadrant la recherche sera un paramètre important pour la localisation des laboratoires, qui doivent aussi s'attendre à subir la concurrence d'acteurs opérant dans des "zones grises". L'agriculture constitue le second champ d'application tout désigné du génie génétique de nouvelle génération, et notamment les biocarburants. Les coûts de production du bioéthanol pourraient baisser de 15 à 20 % tandis que ceux du biogazole rejoindraient ceux des carburants pétroliers à horizon 2025 – devenant dès lors plus compétitifs puisqu'ils seraient probablement encouragés par la législation. Pour de grandes puissances agricoles dépourvues de ressources pétrolières comme la France, il pourrait s'agir d'une immense opportunité.

Le stockage d'énergie. Une large palette de technologies parvenues à maturité permet d'ores et déjà de stocker efficacement l'électricité ; le développement des énergies renouvelables, qui requiert une plus grande flexibilité des réseaux, et la forte croissance de la demande d'électricité dans des régions émergentes, vont favoriser leur adoption. Les systèmes de pompage-turbinage, qui convertissent l'électricité en énergie potentielle de pesanteur dans les barrages, peuvent déjà stocker 3 à 4 % de la production mondiale d'électricité. Les batteries, en particulier les modèles Lithium-ion et Lithium-polymères connaissent des progrès rapides : leur prix pourrait passer de 500-600 dollars par kilowatt-heure aujourd'hui à 160 dollars par kilowatt-heure en 2025 (soit d'environ 400 à environ 125 euros par kWh), et leur capacité pourrait doubler à poids constant²⁷. D'autres technologies de batteries émergent : métaux liquides, lithium-air, lithium-sulfure, sodium-ion, ou encore fondées sur des matériaux avancés. Enfin, la technique de stockage par air comprimé, qui donnait jusqu'à présent des résultats médiocres en termes d'efficacité énergétique, devrait connaître des améliorations notables d'ici 2025. En termes d'applications, ce sont d'abord les véhicules hybrides et tout-électriques qui devraient être les principaux bénéficiaires de ces avancées : leur proportion dans les ventes de nouveaux véhicules en 2025 pourrait ainsi être supérieure à 40 %. La distribution d'énergie sera le second secteur industriel le plus directement touché : dans les pays émergents, des zones rurales pourront être plus facilement desservies, tandis que, dans les pays matures, la stabilité des réseaux pourra être améliorée, les pics de consommation mieux gérés et les infrastructures optimisées, réduisant les besoins en capital.

L'impression en 3D. Longtemps qualifiée de "gadget" par ses contempteurs, l'impression en trois dimensions se limitait jusqu'à récemment à un usage ludique ou à la réalisation de maquettes et prototypes. L'impression 3D est ainsi utilisée depuis déjà plus d'une décennie pour produire des prototypes permettant, par exemple, de constater de visu le design d'un objet, ou encore de tester et d'optimiser à moindre frais et plus rapidement l'aérodynamisme d'une pièce de Formule 1. Mais si elle ne permet pas encore de produire des objets complexes comme un téléphone portable ou une automobile, cette technologie est désormais entrée de plain-pied dans le champ de la production industrielle, sous le vocable de "fabrication additive". Dans le domaine médical, des prothèses auditives et dentaires sont fabriquées sur mesure par impression en 3D. Celle-ci est aussi utilisée pour fabriquer des équipements sur mesure pour sportifs de haut niveau : lors des Jeux Olympiques de Londres, en 2012, l'équipe japonaise de fleuret masculin s'est ainsi adjugé la médaille d'argent avec des armes comportant des poignées fabriquées sur-mesure, par impression en 3D, par les chercheurs de l'Université de Tsukuba. Dans l'aéronautique, Airbus utilise d'ores et déjà l'impression 3D pour produire des composants qui entrent dans la fabrication de plateformes d'aéronefs. De même, l'avion de combat multirôle américain F-18 de McDonnell-Douglas vole aujourd'hui avec plus de 90 pièces fabriquées par impression 3D²⁸. Cette technologie présente plusieurs avantages décisifs : elle permet de construire d'un bloc des pièces qui devaient auparavant être assemblées avec des rivets, d'où un précieux gain de temps et de poids, et elle permet de réduire la consommation de matières premières souvent coûteuses. Ainsi, les pièces en titane peuvent désormais être fabriquées à partir d'une poudre dont la totalité est

²⁷ R. HENSLEY, J. NEWMAN, M. ROGERS, "Battery technology charges ahead", *The McKinsey Quarterly*, juillet 2012.

²⁸ Voir "3D Printing Scales Up", *The Economist, Technology Quarterly*, Q3 2013.

utilisée, au lieu d'utiliser des billes de titane dont une grande partie - jusqu'à 90 % - est perdue lors de la taille. Enfin, dans le secteur B2C, nombre de start-ups proposent désormais de réaliser des objets entièrement personnalisés, tels que des coques de protection de smartphones par exemple. En fonction de l'usage souhaité du produit, diverses technologies parvenues à maturité sont possibles : frittage sélectif par laser, fusion sélective par laser, modélisation par dépôt de filament fondu, stéréolithographie, stratification, micro-extrusion pour l'impression "à jet d'encre" de tissus biologiques. Le marché des biens de consommation devrait constituer le premier débouché pour l'impression 3D, dont le potentiel économique pour ce seul secteur est évalué entre 100 et 300 milliards de dollars (80 et 240 milliards d'euros) par an d'ici 2025. La démultiplication des possibilités de personnalisation correspondrait à la demande des consommateurs pour les jouets, vêtements, chaussures et accessoires, l'ameublement et la décoration. Dans l'industrie manufacturière, tous les objets complexes, produits en faible volume et nécessitant un haut degré de personnalisation, seront des candidats naturels pour ce nouveau mode de production : prothèses et implants médicaux, composants mécaniques. Ils pourraient représenter un marché de 770 milliards de dollars par an en 2025 (600 milliards d'euros). Par ailleurs, si le moulage par injection restera le mode de production privilégié pour les grandes séries, la création des moules elle-même entrera dans le champ d'application de l'impression 3D, permettant de raccourcir les temps de production et de gagner en qualité, par exemple en formant des circuits de refroidissement directement intégrés aux moules. Une réduction des coûts de 30 % serait dès lors envisageable. Au total, l'impression 3D provoquera sans doute une mue profonde de l'industrie. Les modèles économiques qui sont apparus sur le Web ces dernières années pour les biens immatériels ("*crowdsourcing*", "*peer-to-peer*", "*open source*") vont probablement s'étendre au monde physique. Leurs répercussions pourraient être aussi profondes sur les entreprises productrices de biens de consommation qu'elles l'ont été sur les entreprises de médias par exemple. Dans l'industrie manufacturière, les gains de productivité potentiels auront le même type d'implications que la robotique : relocalisation de la production à proximité des marchés de consommation, effet de substitution du capital au travail.

Les matériaux avancés. L'histoire économique abonde d'exemples où la découverte de nouveaux matériaux (acier, plastiques) a généré une vague importante d'innovation et d'expansion. Après une longue phase de recherche fondamentale et de développement, il semble que les matériaux avancés – en particulier le graphène – soient sur le point de déclencher un déferlement comparable. Les propriétés extraordinaires de ces matériaux les destinent à quantité d'applications : traitements médicaux, matériaux de construction faiblement émetteurs de CO₂, matériaux auto-réparateurs, à "mémoire" de forme, composites plus résistants et moins coûteux²⁹. Les premières applications concrètes font aujourd'hui leur apparition : fin 2012, le laboratoire AstraZeneca a annoncé un partenariat avec la start-up CytImmune pour véhiculer l'anti-cancéreux TNF via des nano-particules d'or afin de cibler directement les cellules tumorales ; en 2011, IBM est parvenu à créer un premier circuit intégré fonctionnel basé sur des transistors en graphène ; en 2013, Lockheed Martin a annoncé la mise au point d'un filtre dessalinisateur en graphène largement moins énergivore que les procédés actuels basés sur l'osmose inverse. Rien que dans le champ médical, le potentiel économique des matériaux avancés peut être évalué entre 150 et 500 milliards de dollars par an (120 à 400 milliards d'euros) ; la diversité de ces matériaux et de leurs applications rendant très aléatoire tout chiffre global. Quoi qu'il en soit, les industriels des semi-conducteurs, de l'électronique grand public, de la chimie, de la construction automobile et aéronautique, auront besoin d'investir substantiellement dans le développement de ces matériaux, soit directement, soit en partenariat avec de plus petits acteurs spécialisés, afin d'être bien positionnés au moment de leur essor commercial.

²⁹ D. BRADLEY, "10 Technology Breakthroughs", MIT Technology Review, 2010.

Les hydrocarbures non conventionnels. Envisagées dès avant le premier choc pétrolier de 1973, les techniques de forage horizontal et de fracturation hydraulique, qui permettent d'extraire du pétrole et du gaz de gisements non conventionnels avec une efficacité croissante, sont désormais largement répandues en Amérique du Nord. D'autres régions du monde y recourront probablement bientôt, même si des considérations politiques et écologiques suscitent autour de ces technologies un débat houleux qui pourrait freiner leur adoption. Enfin, d'autres sources pourraient être exploitées à plus long terme, telles que le méthane houiller, les sables bitumineux ou les hydrates de méthane. Pour l'industrie, principale consommatrice d'énergie au niveau mondial, il s'agit d'une complète nouvelle donne, dont les conséquences s'entrevoient déjà dans le mouvement de réindustrialisation des Etats-Unis entamé depuis 2009. C'est de fait aux Etats-Unis que le potentiel des hydrocarbures non conventionnels est en passe d'être démontré le plus clairement : la production de gaz de schistes y est passée de 85 millions de mètres cubes par jour en 2007 à 680 millions de mètres cubes par jour en 2012, entraînant une division par trois des prix du gaz naturel³⁰. Les Etats-Unis pourraient, selon l'Agence Internationale de l'Énergie, devenir le principal producteur d'hydrocarbures d'ici 2020, et le premier exportateur mondial d'ici 2030³¹. Le McKinsey Global Institute anticipe une contribution des gaz de schistes au PIB américain de l'ordre de 2 à 4 points chaque année d'ici 2020 (380 à 690 milliards de dollars) et la création de 1,7 million d'emplois, au travers du développement du secteur de l'énergie lui-même ainsi que des effets indirects sur les autres secteurs. La productivité, la sécurité et le contrôle des effets environnementaux négatifs, ne cessent de progresser : l'utilisation de grands volumes de données microsismiques rend envisageable un doublement de la production par puits d'ici 2025 ; le remplacement des générateurs diesel par des générateurs à gaz pour alimenter les pompes hydrauliques les rendra moins polluants ; le recyclage et le traitement des fluides de fracturation gagnent continuellement en efficacité. La dynamique induite par le développement des gaz de schistes commence à produire des effets sur les maillons industriels avals des hydrocarbures, ou bien très intensifs en énergie : pétrochimie, production d'électricité, d'engrais, de résines, d'acier, de verre, de pâte à papier, etc. Shell, Dow, BASF, Methanex ne sont que quelques exemples de grandes entreprises ayant récemment annoncé des investissements industriels substantiels sur le territoire américain. Au total, le PIB industriel des Etats-Unis pourrait progresser de 75 à 105 milliards de dollars par an d'ici 2020 grâce aux gaz de schistes. Il est malaisé d'anticiper toutes les répercussions du développement des hydrocarbures non conventionnels à l'échelle mondiale – tant le débat politique jouera un rôle déterminant – mais il paraît d'ores et déjà acquis que de grands équilibres économiques et géopolitiques seront bouleversés, même si toutes les régions du monde ne choisissent pas d'exploiter ces nouveaux gisements d'énergie.

Les énergies renouvelables. Le solaire et l'éolien – les deux principales sources d'énergies renouvelables – progressent depuis plusieurs décennies et de nombreux facteurs devraient contribuer à l'amplification de ce mouvement d'ici 2025. Tout d'abord, la hausse de la demande, qui devrait atteindre 30 % au niveau mondial d'ici 2030, tirée par la croissance des pays émergents³². Les sources d'énergies renouvelables seront indispensables, et d'autant plus sollicitées que la plupart des régions du monde ambitionnent de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre, qu'elles se soient ou non engagées à le faire par un accord international contraignant. Ensuite, les progrès techniques enregistrés par le solaire et l'éolien ont été considérables : le rendement des cellules photovoltaïques n'a cessé de progresser et atteint désormais 15 % (des cellules de nouvelle génération ont même été testées à 44 % fin 2012) ; le coût au watt a été divisé par dix en 25 ans ; et dans l'éolien aussi, les prix ont baissé de 15 % entre 2000 et 2010, approchant la parité avec les centrales à charbon ou à gaz. Enfin, trois technologies évoquées précédemment - l'Internet des objets, le stockage d'énergie et les matériaux avancés - sont susceptibles d'accélérer fortement l'essor des énergies renouvelables. L'intermittence de la production, qui est à l'heure actuelle l'un des principaux freins à leur développement, pourrait être surmontée grâce à l'Internet

30 McKinsey Global Institute, *Game changers: Five opportunities for US growth and renewal*, juillet 2013.

31 *World Energy Outlook 2012*, Agence Internationale de l'Énergie, novembre 2012.

32 *Energie : un système mondial sous haute tension*, McKinsey Global Energy Perspective, janvier 2013.

des objets – permettant d'optimiser la consommation et la distribution via des réseaux "intelligents" – et au stockage. Quant aux propriétés des matériaux avancés, elles laissent entrevoir des applications particulièrement attractives dans le domaine des énergies renouvelables : cellules photovoltaïques "imprimables" sur tout type de surfaces, y compris flexibles, ou encore revêtements hydrophobes et autonettoyants des pales d'éoliennes. La croissance effective du marché des énergies renouvelables dépendra au final beaucoup du niveau de subvention que les gouvernements leur attribueront, mais dans un scénario central, elles pourraient compter pour 16 % de la production mondiale d'énergie en 2025.

Chacune de ces douze ruptures technologiques porte en germe nombre de biens et services nouveaux, d'améliorations ponctuelles de la productivité, de glissements dans les chaînes de valeur et de mutations d'envergure de certains secteurs, à l'image de celui de l'automobile (*voir encadré*). Cependant, c'est leur conjonction qui recèle les transformations économiques les plus radicales. Le qualificatif, souvent galvaudé, de "troisième révolution industrielle" apparaît pourtant comme le plus juste pour décrire le profond chamboulement des facteurs de production se profilant à l'horizon.

Une décennie qui va transformer l'industrie : illustration à travers le cas de la construction automobile

Le secteur de la construction automobile offre un exemple particulièrement éclairant des mutations accélérées qui vont toucher l'industrie au cours des prochaines années. Il se trouve en effet en première ligne de plusieurs grandes tendances de l'économie mondiale et sera de surcroît concerné par bon nombre des technologies de rupture. En définitive, il se verra offrir quantité d'opportunités de croissance et d'amélioration de la rentabilité, mais devra aussi surmonter tout autant de défis, avec une seule certitude : le secteur se transformera en profondeur.

Parmi les tendances qui vont redessiner la filière, la plus évidente à l'heure actuelle est le glissement de son centre de gravité vers les régions émergentes. Les marchés matures européens, japonais et coréens représentaient encore la moitié des profits réalisés par le secteur en 2007, soit une vingtaine de milliards d'euros ; ils ont été réduits à zéro en 2012. Dans le même temps, la part des pays émergents a doublé et représente aujourd'hui 60 % des profits, une tendance amenée à se prolonger au moins jusqu'en 2020³³. Les constructeurs doivent donc rapprocher leur outil de production des marchés en croissance et s'adapter à une demande multi-facettes, où chaque grande région est animée d'une dynamique propre : une polarisation croissante du marché en Europe occidentale, où les segments haut de gamme et low cost sont les plus porteurs ; à l'inverse dans les BRIC, c'est le segment du milieu de gamme qui est tiré par l'émergence des classes moyennes. A ce premier facteur de complexité et de coûts s'ajoute un second : des contraintes environnementales et de sécurité de plus en plus draconiennes dans un certain nombre de marchés, y compris émergents. Il en résulte une équation complexe pour les constructeurs : leurs coûts augmentent d'environ 3 à 4 % par an et l'intensité de la concurrence leur interdit de répercuter l'essentiel de cette hausse sur les prix de vente. En parallèle, les exigences des consommateurs redoublent, par exemple en matière de personnalisation ou de loisirs et services connectés.

Dans un tel contexte, la survenue de ruptures technologiques aura plusieurs implications. Tout d'abord, les capteurs embarqués (Internet des objets et Internet mobile) renforceront considérablement la quantité d'information sur les usages du véhicule à disposition des constructeurs. Partant de là, avec l'aide de dispositifs pertinents d'analyse automatisée de ces informations, ces derniers pourront optimiser les véhicules pour continuer à réduire leur consommation de carburant et leurs émissions polluantes. Ces données constitueront aussi un précieux gisement pour leur marketing stratégique, leur permettant par exemple de segmenter les conducteurs en fonction de leur style de conduite. Elles offriront aussi la possibilité d'intégrer davantage de services à l'offre : alertes de maintenance, optimisation d'itinéraire en fonction des habitudes de trajet, etc. Sur le front de la production, la robotique avancée prolongera la tendance déjà ancienne à la mécanisation des chaînes de production, mais elle pourrait aussi commencer à concerner le service après-vente, des opérations de réparation basiques se trouvant progressivement à portée de robot. Quant à l'impression 3D, elle facilitera la phase de prototype et de test, et pourrait même offrir des possibilités de personnalisation étendues. Toute une panoplie de technologies autorisera donc les constructeurs à réduire leurs coûts ou enrichir leur offre en se différenciant. Mais dans le même temps, certaines technologies renchériront aussi la production des véhicules. Ce sera le cas des systèmes d'aide à la conduite qui rendront les véhicules autonomes ou semi-autonomes, ou encore de nano-matériaux aux propriétés intéressantes pour l'automobile (dépolluants, autonettoyants ou plus résistants). Pour les véhicules électriques, même les progrès réalisés dans le domaine des batteries risquent dans un premier temps d'entraîner plutôt une augmentation de la puissance et de l'autonomie, sans se traduire par une baisse substantielle du coût total des groupes motopropulseurs.

³³ *The Road to 2020 and beyond: what's driving the global automotive industry?*, McKinsey Advanced Industries, septembre 2013.

2. La profondeur des évolutions technologiques pourrait modifier l'équilibre des facteurs productifs

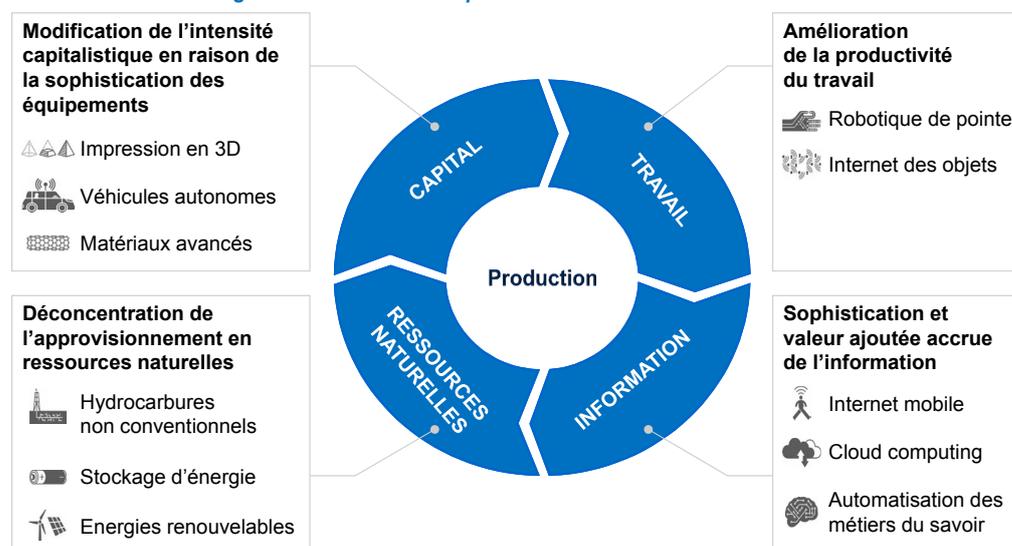
Si leur rôle varie d'un modèle économique à l'autre, on peut considérer que quatre facteurs interviennent dans la production : le travail, le capital, les ressources naturelles et le "savoir", c'est-à-dire l'information³⁴. Dans une phase récente de la mondialisation, le développement des capacités de transfert d'information, l'explosion de l'offre de main-d'œuvre avec l'entrée des géants démographiques mondiaux dans le concert économique international, l'augmentation de l'efficacité des chaînes d'approvisionnement, ont permis une nouvelle distribution géographique de l'industrie, tendant à localiser les activités dans les zones où la compétitivité, le coût et la flexibilité du travail étaient optimaux pour elles. Le capital, disponible assez facilement, venait ensuite. Les ressources naturelles – surtout la principale d'entre elles, l'énergie – étaient concentrées, entraînant une forte dépendance à l'égard des régions productrices. Enfin l'information, majoritairement constituée de propriété intellectuelle et d'échanges intra-entreprises, jouait un rôle important à condition d'être exploitée rapidement et efficacement. Dans ce contexte, certaines régions du monde ont pu asseoir un avantage concurrentiel sur la flexibilité et le faible coût du travail, ou bien sur un accès privilégié à des sources d'énergie.

La concomitance des ruptures technologiques décrites précédemment pourrait modifier durablement l'équation reliant entre eux les facteurs productifs (Figure 3). Ceci pourrait entraîner une redistribution des cartes entre les grandes régions industrielles du monde, sous l'effet de trois tendances : une possible modification de l'intensité capitaliste liée à une automatisation plus forte du travail, une déconcentration probable de l'approvisionnement en ressources naturelles, et une sophistication accrue du traitement de l'information qui contribuerait alors davantage à la valeur ajoutée des biens et services industriels.

FIGURE 3

Les 12 ruptures technologiques peuvent avoir un impact sans précédent sur les avantages relatifs des pays développés

Influence des technologies sur les facteurs de production



SOURCE : analyse du McKinsey Global Institute

34 N.G. MANKIW, E.S. PHELPS, P.M. ROMER, *The Growth of Nations, Brookings Papers on Economic Activity*, 1995.

Un nouvel équilibre entre capital et travail

Plusieurs des ruptures technologiques évoquées plus haut – la robotique de pointe, l'automatisation des métiers du savoir, l'Internet mobile, les véhicules autonomes ou semi-autonomes et l'impression 3D – devraient pousser les entreprises des secteurs concernés à utiliser moins de travail et davantage de nouveaux équipements, donc davantage de capital. A elle seule, l'automatisation des métiers du savoir, pourrait, permettre une économie globale de 4 000 à 5 200 milliards d'euros par an sur la masse salariale des "travailleurs du savoir" à horizon 2025, selon les estimations du McKinsey Global Institute. Les activités industrielles ne représentent bien sûr qu'une part de ce potentiel – mais une part substantielle, puisqu'elles emploient de larges bataillons de personnels administratifs, commerciaux, scientifiques et techniques, tous concernés par l'automatisation de certaines de leurs tâches. Par ailleurs, il convient de noter que 80 % de ce potentiel réside dans les économies matures, qui concentrent une plus grande proportion de "travailleurs du savoir", et où les salaires sont 2 à 3 fois supérieurs à ceux des économies émergentes à fonction équivalente.

Quant à la robotique de pointe, elle pourrait entraîner en 2025 la substitution de 30 à 60 millions de postes dans l'industrie au niveau mondial. Là encore, 80 % de la masse salariale correspondante serait localisée dans les économies matures.

L'adoption de ces technologies – dont le rythme dépendra de la vitesse à laquelle elles atteindront la viabilité économique – aurait ainsi pour effet d'augmenter l'intensité capitaliste de l'industrie. Une telle évolution aurait pour corollaire un accroissement de la productivité du travail, lié non seulement à la substitution de capital à du travail, mais aussi à un moindre recours au travail peu qualifié au profit de travail qualifié, voire très qualifié.

Cette augmentation du poids relatif du facteur capital par rapport au travail, et du travail qualifié par rapport au travail non qualifié, semble de nature à rebattre les cartes au sein du secteur industriel, en réduisant l'avantage concurrentiel que constitue aujourd'hui l'accès une main-d'œuvre à bas coût.

Un élargissement probable de l'accès aux ressources naturelles

Les pays de l'OCDE dépendent à l'heure actuelle largement des importations de matières premières et d'énergies fossiles pour leurs activités manufacturières. Même en France, pourtant atypique dans son mix énergétique du fait de son recours important au nucléaire, la consommation énergétique de l'industrie reposait en 2011 pour 64,8 % sur le gaz naturel, les produits pétroliers et le charbon, c'est-à-dire sur des produits importés pour la quasi-totalité³⁵. Cette dépendance énergétique constitue un handicap indéniable en matière de compétitivité pour ces pays, tandis que d'autres régions jouissent au contraire d'un avantage lié à leurs réserves d'hydrocarbures (Russie, Norvège, pays du Golfe).

L'un des traits marquants de la "troisième révolution industrielle" sera la remise en question de la concentration des sources d'énergie, et partant, des avantages concurrentiels qui en découlent. Les gisements d'hydrocarbures non conventionnels, sont plus équitablement répartis à la surface du globe que les seuls gisements d'énergie fossile. Il en est de même pour les zones ensoleillées et venteuses propices au développement des énergies renouvelables, dont le poids dans le mix énergétique mondial devrait passer de moins de 10 % en 2010 à près de 17 % en 2030³⁶. Les progrès des techniques d'extraction des hydrocarbures non conventionnels et de production d'énergie renouvelable, combinés à ceux du stockage de l'énergie et de l'Internet des objets, colonne vertébrale des réseaux "intelligents", rendent envisageable une production décentralisée de l'énergie, proche des zones où s'expriment

³⁵ Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, *Chiffres clés de l'énergie édition 2011*.

³⁶ McKinsey, *Global energy's uncertain future*, 2012.

les besoins. Dès lors, l'influence du facteur énergétique déclinera inexorablement dans les choix de localisation d'activités manufacturières.

Encore faut-il, pour que cette perspective se réalise intégralement, que l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels, notamment les gaz de schistes, soit suffisamment généralisée. Dès lors qu'elle resterait durablement limitée à l'Amérique du Nord, seule cette région serait en mesure de réduire la dépendance énergétique. Dans ce cas, il est à craindre que les distorsions importantes des prix du gaz ne s'amplifient encore : quasiment à parité en 2000, ces prix étaient, en 2012, divisés par deux aux États-Unis et multipliés par deux en Europe. Compte tenu de l'ampleur de l'enjeu, il convient d'intégrer pleinement cette dimension économique dans les débats et décisions politiques sur ce sujet³⁷.

Une sophistication et une valeur ajoutée accrues de l'information

L'Internet mobile, l'automatisation des métiers du savoir, le cloud computing et l'Internet des objets vont démultiplier les potentialités de "l'industrie connectée" dès lors qu'a été établie la corrélation entre l'intensité de l'usage d'Internet par les entreprises, et leur propension à croître et exporter³⁸.

En accumulant davantage d'information sur l'usage de leurs produits, et en traitant ces informations avec pertinence, les entreprises disposeront de l'opportunité de développer des produits encore mieux adaptés aux besoins de leurs clients, ainsi que des services complémentaires. Pour mémoire, les entreprises industrielles dont l'offre est la plus riche en services affichaient, selon une étude menée auprès de 500 PME, une rentabilité supérieure de moitié à celles centrées presque exclusivement sur les produits³⁹. La commercialisation d'un usage au-delà d'un bien permet en effet d'accroître sa valeur ajoutée pour le client, de le faire évoluer et de fidéliser celui-ci. Le cas de Schneider Electric fournit une bonne illustration de cette tendance : l'entreprise, qui a fait des services le fer de lance de sa croissance, en tire déjà 39 % de son chiffre d'affaires en 2012⁴⁰. Son architecture "EcoStruxure" intègre des produits matériels (des capteurs par exemple) et une plateforme de type "software as a service", qui permet de piloter la consommation d'énergie et de ressources de sites industriels, d'infrastructures, de data centers, etc.

En exploitant davantage les nouvelles technologies de l'information, les entreprises industrielles pourront donc développer de nouveaux produits et services qui constitueront pour elles des relais de croissance. Mais elles pourront également, par un usage plus intensif de ces technologies dans leurs propres activités et dans leur fonctionnement, dégager une rentabilité accrue. En particulier, elles auront la possibilité de réduire leurs coûts fixes et frais généraux, tels par exemple les dépenses informatiques, marketing et commerciales, ainsi que de diverses fonctions support.

³⁷ Sur les enjeux en France, voir notamment la note de l'Institut Montaigne, *Faire de la transition énergétique un levier de compétitivité*, novembre 2012.

³⁸ Voir *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation*, McKinsey France, 2012.

³⁹ *Ibid.*

⁴⁰ Rapport *Stratégie et développement durable 2012-2013 de l'entreprise*.

Quelles conséquences sociétales pour les 12 ruptures technologiques ?

Le présent rapport se focalise sur un aspect particulier de l'accélération technologique prévisible dans la décennie à venir – celui de ses conséquences sur l'industrie française. Il paraît néanmoins évident que ces ruptures technologiques futures poseront à l'échelle mondiale des questions de société aiguës, (notamment en matière d'emploi, d'éthique, de libertés publiques, de sécurité, d'environnement), auxquelles il appartiendra aux diverses parties prenantes de répondre afin de mettre en place la régulation adéquate. L'appel à engager dès à présent cet important débat public était d'ailleurs l'un des principaux messages du rapport *"Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy"* publié par le McKinsey Global Institute en mai 2013, dont l'ambition était d'apporter une base factuelle aux discussions avec un point de vue neutre – ni "technophile", ni "technophobe".

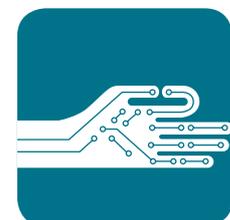
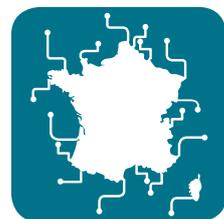
Si l'on s'en tient à la question de l'emploi, qui ressort comme un enjeu particulièrement sensible, on relève que, des luddites, détruisant les métiers à tisser dans l'Angleterre au début du XIX^e siècle, au théoricien de la croissance Robert Solow, la question du lien entre innovation, productivité et emploi a toujours fait débat. Récemment, Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee ont soutenu la thèse que le progrès technologique pourrait détruire désormais davantage d'emplois qu'il n'en crée, du fait de l'entrée en concurrence frontale de l'homme et de l'ordinateur pour des tâches intellectuelles⁴¹. A l'inverse Marco Vivarelli, au terme d'une large revue de la littérature économique⁴², conclut qu'en termes quantitatifs l'innovation-produit tend à favoriser la création d'emplois, tandis que l'innovation de process tend à en détruire (mais qu'une compensation partielle par le marché peut alors atténuer les destructions nettes). Le manque de recul et de données fiables rend cette controverse impossible à trancher à l'heure actuelle. Le fait est que le processus de "destruction créatrice" décrit par Joseph Schumpeter a toujours été à l'œuvre au travers de l'histoire économique ; l'existence du lien entre hausse de la productivité, croissance et création d'emplois, n'a jusqu'ici jamais été réfutée empiriquement, même s'il a pu se produire des phases de décalage momentanées.

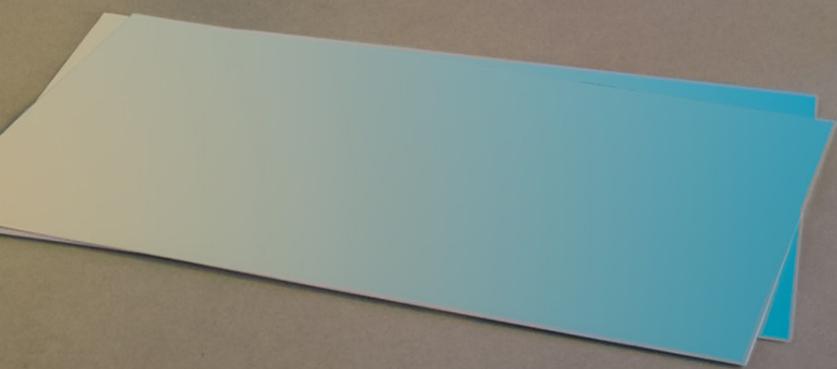
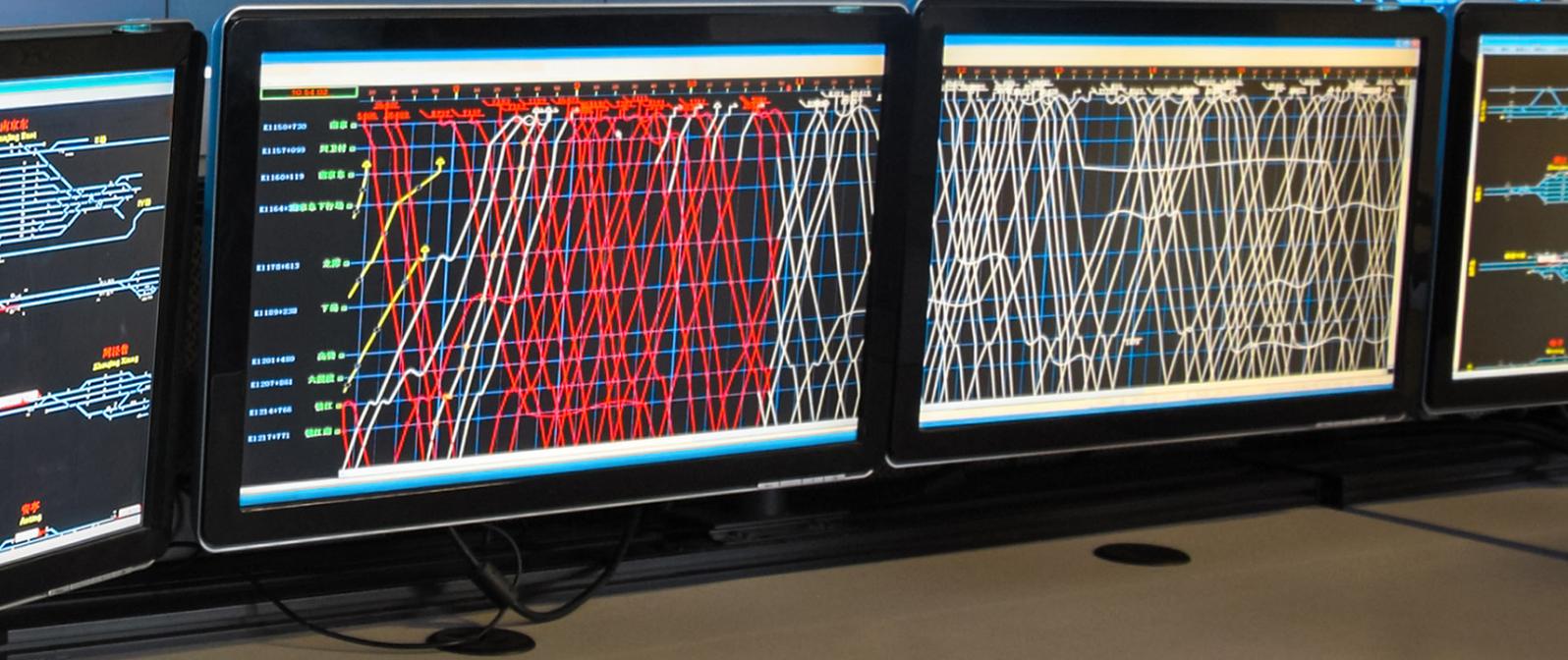
Toutefois, pour que ce processus continue de bénéficier au plus grand nombre, il importe de ne pas sous-estimer les besoins d'éducation et de reconversion, qui seront gigantesques. L'automatisation des métiers du savoir, la robotique de pointe ou les véhicules autonomes vont rendre obsolètes certains savoir-faire à un rythme et dans une mesure sans précédent. Les moyens d'assurer l'adaptation des compétences et la mobilité des salariés français dans ce contexte particulièrement mouvant font l'objet d'un développement spécifique dans le chapitre V du présent rapport, consacré au renouvellement de l'écosystème français nécessaire pour stimuler l'innovation.

Au-delà de la problématique de l'emploi, il faut également souhaiter que s'engage sans tarder une réflexion de fond, engageant toutes les parties concernées tant publiques que privées, sur les futurs cadres réglementaires, normes, filets de sécurité, efforts de reconversion qui devront accompagner l'adoption de ces technologies.

41 E. BRYNJOLFSSON, A. MCAFEE, *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press, 2011.

42 Marco VIVARELLI, *Innovation, Employment and Skills in Advanced and Developing Countries: a Survey of Literature*, Institute for the Study of Labor, 2012.





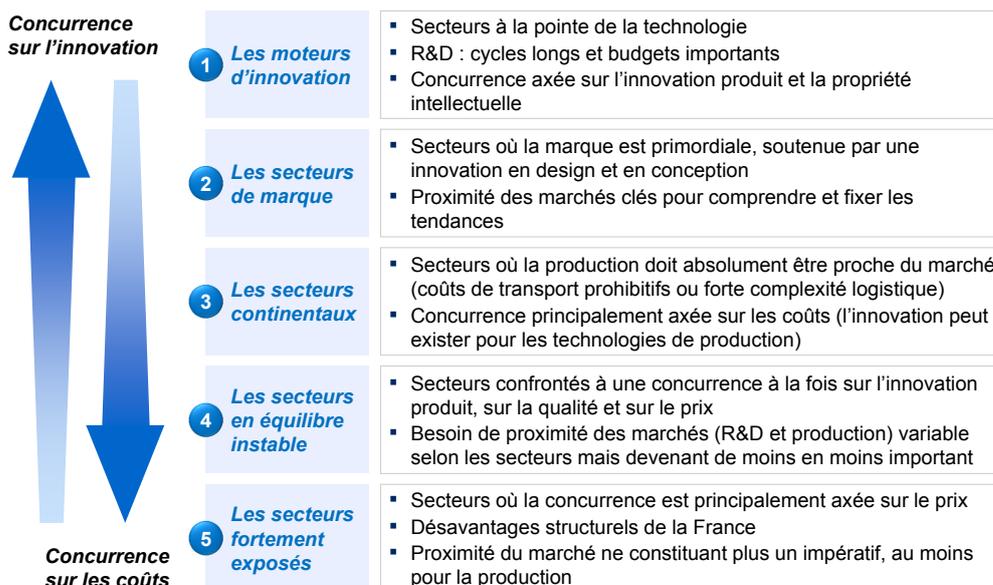
Renouveler la vision des forces et des faiblesses de l'industrie française

Le rôle prépondérant de l'innovation comme facteur de succès de l'industrie dans la prochaine décennie invite à en faire l'un des prismes majeurs (à côté évidemment des questions incontournables de compétitivité-coût) à travers lequel acteurs industriels et pouvoirs publics envisageront, respectivement, leur stratégie et la politique industrielle de la France. De fait, si la nature et le degré d'exposition à la concurrence internationale déterminent largement, aujourd'hui, les enjeux des divers secteurs d'activité industriels nationaux, les dynamiques d'innovation prendront à l'avenir une part non moins cruciale.

Dans son rapport de 2006 – *Donner un nouvel élan à l'industrie en France* – McKinsey avait proposé un premier axe de catégorisation des secteurs industriels du pays, selon l'intensité de la concurrence mondiale qui affecte chacun d'entre eux et selon les "champs de bataille" sur lesquels se livre la compétition : coûts, proximité au marché, valeur immatérielle tels la marque ou le contenu cognitif (Figure 4). Il convient d'enrichir à présent cette grille d'analyse d'une seconde dimension, celle des différentes dynamiques d'innovation à l'œuvre dans l'industrie. Emerge ainsi une nouvelle matrice qui permet d'affiner la compréhension des forces et faiblesses relatives de chaque sous-segment industriel en France.

FIGURE 4

Une première segmentation fondée sur la nature de la concurrence permet de décomposer l'industrie française en 5 groupes de secteurs



SOURCE : analyse McKinsey

1. Les dynamiques d'innovation permettent de distinguer quatre catégories de secteurs aux enjeux spécifiques

Trois principaux critères influencent les dynamiques d'innovation des entreprises d'un secteur donné, déterminant leurs conditions particulières de croissance organique : d'abord la nature de leur clientèle, entreprises (B2B) ou particuliers (B2C) ; puis l'intensité en R&D des produits et services proposés⁴³ ; enfin le montant du "ticket d'entrée" initial nécessaire pour amorcer un projet d'innovation. Sur la base de ces critères, quatre groupes peuvent être distingués⁴⁴, qui répondent aussi à des logiques spécifiques de stimulation de l'innovation (Figure 5).

FIGURE 5

Une seconde segmentation peut être opérée en fonction de la dynamique de croissance et d'innovation

Nature des filières	Dynamique de croissance de VA	Ex. de filières	Freins au développement	Méthode de stimulation de l'innovation
B 2 B Ratio R&D / CA important Tickets petits et nombreux	 1 Avancées scientifiques et techniques	<ul style="list-style-type: none"> Chimie de spécialité Industrie pharmaceutique Logiciels Services SI 	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté à faire le lien entre découvertes scientifiques et applications commerciales Incertitudes sur les modèles gagnants d'innovation Coûts de financement élevés (liés à des risques forts) Barrières à l'entrée créées par les effets d'échelle des acteurs en place 	Développer des écosystèmes stimulant l'émulation
B 2 B Ratio R&D / CA importants Tickets importants	 2 Développement de systèmes complexes	<ul style="list-style-type: none"> Aéronautique Construction ferroviaire Construction nucléaire 	<ul style="list-style-type: none"> Coûts de recherche trop élevés pour être supportés par un seul acteur Fortes externalités, peu captables 	Réduire le risque d'innovation en favorisant la coordination
B 2 B Faible ratio R&D / CA	 3 Economies d'échelle et excellence des process	<ul style="list-style-type: none"> Chimie de base Ciment, granulats, béton Métallurgie 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau très élevé des économies d'échelle Coûts d'innovation élevés 	Faciliter l'acquisition de la taille critique
B 2 C	 4 Assemblage d'innovations tiré par la demande	<ul style="list-style-type: none"> Agroalimentaire Automobile Biens de consommation 	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés à faire le lien entre innovations technologiques et besoins des clients Difficulté à combiner différentes formes d'innovation dans une logique produit Coûts d'application élevé des innovations 	Faciliter les transferts technologiques dans une logique marketing

SOURCE : Stephen Martin, John T. Scott, "The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation", *Research policy* 29, 2000 ; INSEE ; analyse McKinsey

Les avancées scientifiques et techniques. Ce premier groupe est composé des secteurs industriels servant une clientèle B2B ou en lisière du B2C. L'intensité en R&D de ses produits est élevée, mais les tickets d'entrée (c'est-à-dire l'importance de l'investissement de R&D à consentir initialement) sont limités, permettant aux acteurs de ce groupe d'assumer facilement les risques liés à l'initiation de la recherche et du développement, voire à de nouveaux acteurs d'émerger en mode "start-up" sur des activités de niche. Font partie de cette catégorie l'industrie du logiciel, les industries de santé (industrie pharmaceutique et de fabrication des dispositifs médicaux), ainsi que la chimie de spécialité. L'innovation radicale joue un rôle important dans ces secteurs d'activité, où la découverte d'une nouvelle technologie, molécule, formule, fonctionnalité, etc., constitue une opportunité de faire la différence face aux concurrents en proposant un produit unique. Ainsi l'entreprise française de logiciels Neolane

43 Une bonne estimation en est fournie par le ratio des dépenses en recherche et développement sur le chiffre d'affaires.

44 Cette segmentation s'inspire des travaux de S. MARTIN et J.T. SCOTT, "The nature of innovation market failure and the design for public support for private innovation", *Research Policy*, Elsevier University, vol. 29 (4-5), 2000 ; ainsi que de K. PAVITT, "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory", *Research Policy*, Elsevier University, vol. 13 (6), 1984.

s'est-elle imposée comme un leader des solutions de gestion de campagne marketing et de relations clients le spécialiste français. Forte de cette position de pionnière, elle a été acquise à l'été 2013 par le géant américain Adobe pour un montant de 600 millions de dollars, soit l'équivalent de dix fois son chiffre d'affaires⁴⁵. Les entreprises de cette catégorie peuvent également tirer profit de leur propriété intellectuelle par le biais de brevets et licences d'exploitation. Un produit illustratif de cette catégorie est le Tamiflu, marque commerciale de l'oséltamivir, traitement antigrippal développé en 1996 par la société américaine Gilead Sciences, puis vendu au laboratoire pharmaceutique suisse Roche pour 50 millions de dollars et 10 % du chiffre d'affaires.

Dans ces secteurs, la dynamique d'innovation est tributaire de différents enjeux. D'abord, il est souvent difficile de convertir les avancées réalisées par la recherche scientifique en applications commerciales : le compartimentage entre les laboratoires, l'université et les entreprises freine l'innovation, tandis qu'à l'inverse les modes d'organisation en "clusters" (ou grappes) permettent de l'accélérer efficacement. Ensuite, se posent fréquemment des problèmes liés au coût élevé du financement des activités de recherche et développement, reflet des risques pris par les acteurs une fois dépassé le stade initial, dans la mesure où les futurs modèles gagnants sont continuellement susceptibles d'être remis en cause et où le choix de tel ou tel "chemin technologique" peut conditionner la survie de l'entreprise. Enfin, les acteurs de petite taille sont défavorisés par rapport aux plus grandes entreprises qui bénéficient d'économies d'échelle dans leurs activités de R&D, ainsi que d'une assise financière plus robuste. A contrario, les petits acteurs peuvent bénéficier d'une organisation plus légère qui leur confère un avantage de rapidité. Ils peuvent également devenir la cible de stratégies d'acquisition des grandes entreprises, qui peuvent choisir d'enrichir leur capital technologique par voie de croissance externe.

Face à ces enjeux, les politiques publiques de stimulation de l'innovation les mieux adaptées consistent à favoriser la concurrence, à accompagner l'évolution de la demande, à éviter les abus de position dominante et surtout à structurer des écosystèmes symbiotiques rassemblant acteurs de la recherche scientifique (laboratoires, universités), grands groupes, PME innovantes et pourvoyeurs de financements, comme ont su le faire la Silicon Valley ou, plus récemment, Israël.

Le développement de systèmes complexes. Tout comme la catégorie des "avancées scientifiques et techniques", celle des "systèmes complexes" répond à la demande des entreprises et regroupe des biens et services à forte teneur en R&D. Elle s'en distingue cependant par le montant du ticket d'entrée, souvent trop élevé pour pouvoir être assumé par un seul industriel, et par un fort besoin de coordination entre plusieurs acteurs. Les secteurs industriels qui relèvent de ce groupe comprennent l'aéronautique-défense, la construction ferroviaire et la construction navale, les énergies renouvelables et le nucléaire, les composants informatiques. Ces secteurs sont organisés au niveau de filières entières, autour d'un petit nombre de grands acteurs – parfois un seul – et avec un rôle souvent important joué par l'Etat en France. L'exemple emblématique des systèmes complexes est le TGV français : ce projet associa initialement, sous l'égide des pouvoirs publics, la SNCF pour la maîtrise d'œuvre, Alstom et de nombreux sous-traitants pour le matériel ainsi que de nombreux acteurs des travaux publics pour le réseau.

Les principaux défis liés à ce type d'innovations découlent de l'ampleur, en coûts et en complexité, des projets dont elles relèvent. Leur montage nécessite un engagement financier important du client (souvent l'Etat), pour garantir les risques liés à ce type de programmes particulièrement ambitieux. Cette condition peut constituer à l'heure actuelle une gageure pour les pays matures, la plupart d'entre eux étant soumis à de fortes contraintes budgétaires dans le contexte de désendettement post-crise. Qui plus est, le retour sur investissement final n'est pas systématiquement assuré, et le risque existe d'engager des moyens considérables – quand ce n'est pas le destin même d'une filière – dans un pari technologique se révélant finalement peu judicieux. L'histoire de ces programmes est jalonnée de succès (Airbus), mais aussi de déceptions (le Concorde). Cependant, l'ampleur de ces programmes innovants constitue

⁴⁵ "L'américain Adobe s'offre une pépite française du logiciel", les Echos, 28 juin 2013.

aussi un avantage : tout d'abord, ils comportent de nombreuses externalités positives, puisqu'ils nourrissent des écosystèmes entiers. Une illustration de ce phénomène est fournie par les programmes d'aéronautique militaire, qui se sont systématiquement accompagnés en Europe comme aux Etats-Unis d'effets d'entraînement (ou *spillovers*) massifs sur l'aéronautique civile. Ensuite, ces programmes ne peuvent être facilement reproduits et confèrent donc un avantage concurrentiel durable aux Etats et aux entreprises qui les ont bâtis, sous réserve que les produits soient compétitifs.

Dans ce cadre, les politiques de soutien à l'innovation qui ont donné les résultats les plus probants relèvent de la coordination de l'Etat, associant ses diverses composantes – entités passant la commande publique, ministères des Finances et de l'Industrie, recherche publique et éducation supérieure –, organisant le dialogue avec les acteurs de la filière et mettant en place des mécanismes de mutualisation des risques (par exemple, le financement des développements ou les aides remboursables en cas de succès).

Les économies d'échelle et l'excellence des process. A l'instar des deux regroupements de secteurs précédents, celui-ci offre ses produits et services à des entreprises ou des collectivités, mais ils n'intègrent qu'un plus faible contenu en recherche et développement. L'innovation y joue toutefois un rôle essentiel : c'est principalement une innovation de process qui, déployée à grande échelle, permet d'améliorer la compétitivité de l'offre. Relèvent de cette catégorie les industries de matériaux, la production et la distribution d'énergie, la chimie de base, la métallurgie, les services collectifs en réseau et les services informatiques.

Pour l'essentiel, la nature de l'innovation dans ces secteurs pose deux types de défis : d'une part, la "taille critique" est primordiale car seule cette dernière permet de rentabiliser le développement de méthodes innovantes ; d'autre part, le déploiement des changements est coûteux, car il implique le plus souvent de faire évoluer comportements, habitudes, voire culture d'entreprise, et ce, à très grande échelle.

Les leviers dont disposent les pouvoirs publics pour stimuler l'innovation de process et sa diffusion à large échelle tiennent pour l'essentiel à la définition du cadre réglementaire et l'Etat peut également favoriser l'atteinte d'une taille critique par les acteurs. Il est alors nécessaire d'assurer, via les politiques sectorielles, un niveau de concurrence optimal : suffisant pour empêcher les phénomènes de rente, qui tendent à dissuader les entreprises d'innover, mais permettant toutefois aux acteurs de dégager suffisamment de bénéfices pour investir dans l'innovation.

L'assemblage d'innovations tiré par la demande. Les produits et services issus de cette catégorie s'adressent cette fois aux ménages. L'innovation consiste à réaliser un "packaging" d'autres innovations, le plus souvent issues des secteurs des trois catégories précédentes, combinées pour répondre aux besoins exprimés ou latents des clients et se différencier. La compréhension de ces besoins constitue dès lors le facteur de succès prééminent dans cette catégorie. L'automobile, les biens de consommation courante ou durable, notamment l'électronique grand public, l'agroalimentaire, entrent tous dans ce groupe. S'il fallait n'en citer qu'un, le produit emblématique de cette catégorie serait l'iPhone, amalgame innovant d'un système d'exploitation préexistant et de composants issus d'horizons technologiques variés (logiciel, interface homme-machine, écran tactile, processeur, mémoire vive, composants réseaux, lentille et capteur photo, GPS, etc.), qui a répondu au besoin latent de se connecter à Internet en situation de mobilité.

Afin de stimuler efficacement la croissance dans cette catégorie, le premier enjeu est celui de la fluidité des transferts de technologies, nourris d'une bonne compréhension des besoins des clients. L'excellence du marketing amont, ou marketing stratégique, ainsi que la porosité entre cette fonction et la recherche et développement, revêtent donc une importance fondamentale.

Par suite, les politiques publiques les plus susceptibles de dynamiser l'innovation pour ce type d'activités industrielles relèvent de l'éducation d'une part, et du cadre réglementaire d'autre part. Il importe ainsi de mettre en place les cursus favorisant la double compétence technique et marketing, afin de disposer de cadres de haut calibre jouant le rôle de passeurs entre les deux univers. Par ailleurs, il est opportun de disposer de structures propices à la fertilisation croisée. Les Sociétés d'Accélération du Transfert de Technologies instituées en 2010 poursuivent cette ambition mais aussi celle de participer à la maturation des innovations ; toutefois, elles sont encore peu répandues et pâtissent parfois d'un manque de culture collaborative dans la recherche. Enfin, une bonne mobilité des salariés peut catalyser les transferts, tant il est vrai qu'elle facilite la transposition des applications technologiques d'un secteur à l'autre. Le levier du droit du travail exerce sur cette dernière dimension une influence évidente.

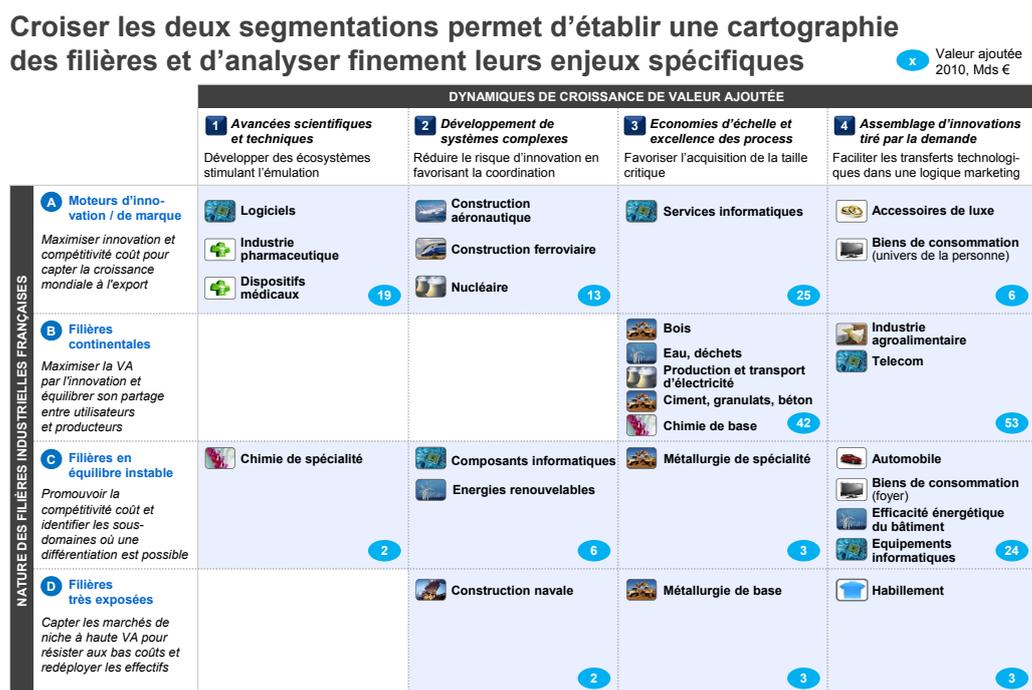
Appliquée à l'industrie française, cette nouvelle segmentation des dynamiques d'innovation et de croissance des secteurs industriels apporte un éclairage inédit sur leurs enjeux spécifiques, en particulier lorsqu'elle est combinée à la dimension de l'exposition à la concurrence mondiale.

2. Une cartographie fine des filières industrielles françaises révèle des enjeux différenciés en matière d'innovation

Si l'on croise les deux segmentations en combinant ainsi des défis de compétitivité et des défis d'innovation, se dessine plus précisément le visage de l'industrie française (Figure 6).

En proposant une vue "en relief" de cette même cartographie, on voit émerger plus précisément les enjeux industriels. On observe ainsi une France industrielle capable, dans certains secteurs, de prétendre aux premières places mondiales, mais souffrant, dans d'autres, de lacunes considérables la menaçant d'un

FIGURE 6

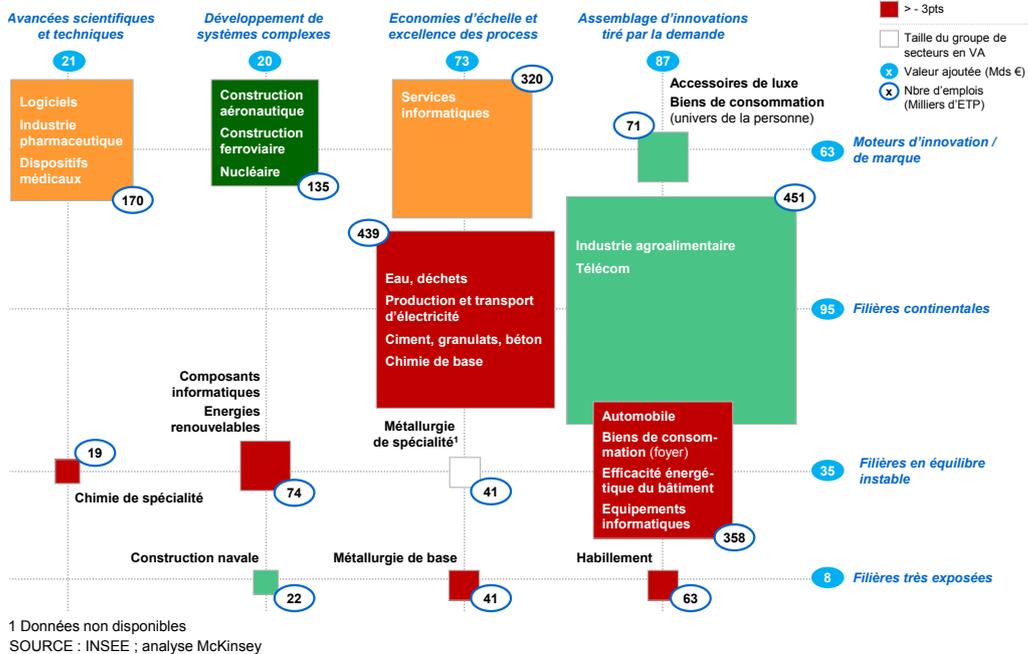


1 Inclut la production d'électricité nucléaire, avec l'ensemble des effectifs d'EDF
SOURCE : INSEE ; analyse McKinsey

déclassement accéléré (Figure 7). Notons que sur toutes les dimensions de la compétitivité industrielle, les comparaisons avec l'Allemagne s'avèrent riches d'enseignements puisque la France et son voisin d'outre-Rhin se trouvent en concurrence directe sur les marchés industriels mondiaux dans 80 % des cas⁴⁶.

FIGURE 7

Importance relative pour la France des diverses catégories de secteurs



Un point fort historique : la catégorie "moteurs d'innovation" et "développement de systèmes complexes". La France exerce un leadership de longue date dans cette catégorie, qui regroupe la construction aéronautique, ferroviaire et le nucléaire. Ce groupe pèse 6 % de la valeur ajoutée industrielle française, emploie 135 000 personnes dont près d'un tiers de cadres, et il est largement exportateur (45 % du chiffre d'affaires est réalisé à l'international). Pour ces activités à fort contenu technologique, dans lesquelles les cycles de recherche et développement sont longs, et où quelques entreprises phares appuyées par l'Etat exercent un fort effet d'entraînement sur un écosystème de sous-traitants, la tradition "colbertiste" et l'excellence de ses formations d'ingénieurs représentent de sérieux atouts pour la France. Comparée à l'Allemagne, la France jouit d'une longueur d'avance en termes de productivité : la valeur ajoutée par tête dans ces secteurs y est supérieure de 8 %. La France a même accru cet avantage dans la crise, enregistrant une progression de 3,6 % de la valeur ajoutée entre 2007 et 2012, contre 3,3 % outre-Rhin et 2,7 % en moyenne dans le monde.

Un potentiel en jachère : la catégorie "moteurs d'innovation" et "avancées scientifiques et techniques". Cette catégorie, qui regroupe l'industrie pharmaceutique et celle des dispositifs médicaux, ainsi que l'industrie du logiciel et les services informatiques, revêt des attributs très comparables à la

46 L. FONTAGNÉ et G. GAULIER, *Performances à l'exportation de la France et de l'Allemagne*, Conseil d'Analyse Economique, 2008.

précédente : elle représente une part substantielle de la valeur ajoutée industrielle (9 %) en France ; elle salarié 170 000 personnes et exporte une large proportion de sa production (40 %). De surcroît, la valeur ajoutée par tête dans ces secteurs est supérieure de près de 4 000 euros à celle de l'Allemagne, reflet d'une productivité supérieure. Mais à l'inverse de la catégorie précédente, la valeur ajoutée de ces secteurs en France progresse moins vite depuis dix ans que dans le reste du monde, ce qui se traduit par un recul des parts de marché de la France. Comme indiqué précédemment, la différence majeure entre la catégorie des "systèmes complexes" et celle des "avancées scientifiques et techniques" réside dans les conditions favorisant l'innovation : là où la première tire avantage d'une forme de volontarisme étatique, la seconde répond davantage à des logiques entrepreneuriales. Par conséquent, la différence de dynamisme entre les deux catégories révèle nettement les faiblesses dont pâtit le tissu entrepreneurial en France. Il convient dès lors de regarder du côté des pays affichant le plus grand dynamisme entrepreneurial pour identifier quelques leviers d'action : le Canada, et surtout Israël, font figure de cas d'école. Israël par exemple⁴⁷ (qui n'était pas dans les années 1970-80 une terre propice à l'innovation) compte 51 sociétés cotées au NASDAQ, quand la France en compte 4. Rapporté à sa population, cette dernière en dénombrait 430 si elle parvenait à égaler la prouesse israélienne. De nombreux facteurs économiques et culturels influencent la création et le développement des entreprises⁴⁸, mais deux différences frappantes ressortent de la comparaison entre les deux pays. La première tient au capital dédié aux fonds d'amorçage en proportion du PIB, qui est 30 fois inférieur en France par rapport à Israël : il semble donc bel et bien que la question des financements continue d'exercer un frein sur la dynamique d'innovation dans cette catégorie particulière. La seconde différence tient à l'intensité de l'effort consenti en faveur des politiques de promotion de l'innovation, pour lesquels Israël fait figure de modèle tant le pays a su actionner, dans les années 1990, des leviers complémentaires et puissants qui ont rapidement produits leurs effets (*voir encadré*).

Un talon d'Achille : la catégorie "équilibre instable" et "assemblage d'innovations tiré par la demande". Les secteurs qui se situent à la conjonction des deux logiques comprennent la construction automobile, les biens de consommation durables, les équipements informatiques et les dispositifs d'efficacité énergétique du bâtiment. Ils constituent l'une des principales zones de fragilité de l'industrie française. Ils salarient 358 000 personnes, ce qui en fait le troisième groupe le plus pourvoyeur d'emplois après les filières continentales, par nature relativement protégées de la concurrence internationale. Ils représentent aussi 12 % de la valeur ajoutée de l'Industrie en France. La comparaison de ces secteurs en France et en Allemagne fait apparaître un net décrochage : la valeur ajoutée par tête est inférieure de plus de 20 % dans l'hexagone, différentiel considérable. Les parts de marché mondiales sont également très inégales – 3 % pour la France en 2010, contre 12,7 % pour sa voisine. Fait aggravant, la situation s'est fortement dégradée depuis cinq ans : alors que l'Allemagne parvenait quasiment à stabiliser la valeur ajoutée de ces secteurs malgré la crise (-0,6 % entre 2007 et 2012), la France a dévissé en perdant plus de 7 %. Les raisons de cet écart croissant apparaissent doubles : tout d'abord, dans des secteurs où une bonne lecture des besoins des clients est aussi déterminante, la fluidité entre le marketing et la R&D qui prévaut largement dans l'industrie allemande constitue un avantage décisif. Ensuite, l'industrie allemande récolte les dividendes d'une politique offensive d'accroissement de sa compétitivité coût, obtenue grâce à la mise en synergie des activités à forte valeur ajoutée (conception, assemblage final, services après-vente) localisées en Allemagne avec la production des biens intermédiaires dans des pays à plus faibles coûts en Europe centrale et orientale⁴⁹. En définitive, le marketing stratégique et la compétitivité apparaissent comme les deux pierres angulaires essentielles au redressement de cette catégorie industrielle.

47 D. SENOR et S. SINGER, *Start-up Nation: The Story of Israel's Economic Miracle*, Twelve, 2009.

48 Voir *infra*, chapitre V.

49 Voir sur ce point *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation*, McKinsey France, 2012 et L. FONTAGNÉ et G. GAULIER, *Performances à l'exportation de la France et de l'Allemagne*, Conseil d'Analyse Economique, 2008.

L'initiative de développement de l'entrepreneuriat innovant par Israël a porté rapidement ses fruits

En 1993, Israël a lancé un programme baptisé "Yozma", chargé d'investir à hauteur de 40 % dans de nouveaux fonds de capital-risque dédiés au financement en fonds propres des start-up (notamment pendant les phases d'amorçage et de démarrage), avec une obligation de codétention par de grands gestionnaires internationaux, notamment américains, afin de favoriser les transferts d'expérience et de compétences.

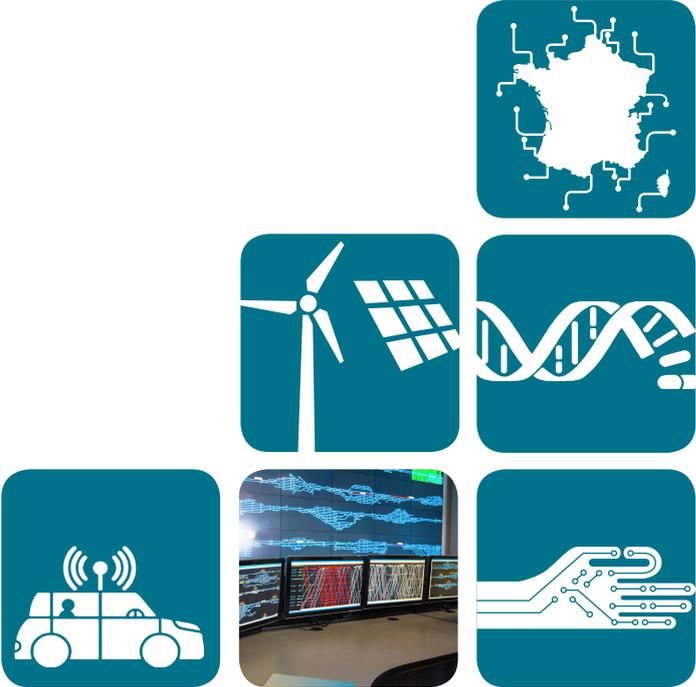
Les 100 millions de dollars de fonds publics mobilisés dans le cadre de ce projet ont ainsi suscité 130 millions de dollars d'investissement privé, et l'initiative, couplée à un programme d'incubateurs de sociétés technologiques, a permis la création de 10 nouveaux fonds. L'une des forces du dispositif est d'avoir offert aux investisseurs privés ayant co-investi avec Yozma une option leur permettant, pendant 5 ans, de racheter les parts de l'Etat dans leur fonds à des conditions prédéterminées. Cette option, visant à permettre aux investisseurs de capter l'essentiel de la plus-value en cas de succès, a été utilisée dans 9 cas sur 10.

Au-delà de l'impact direct de son investissement de départ, Yozma a joué un rôle de tuteur pour l'industrie israélienne du capital-risque, alors balbutiante, en transférant aux co-investisseurs de chaque fonds des compétences en matière de stratégie d'investissement et de soutien aux sociétés en portefeuille. Le programme a ainsi stimulé le développement et la professionnalisation de l'industrie israélienne du capital investissement, qui est passée d'une quinzaine d'acteurs gérant en moyenne 20 millions de dollars en 1993-1995 à 60 acteurs gérant chacun entre 100 et 200 millions en 1999-2001. Le secteur compte aujourd'hui près de 80 fonds d'investissement gérant, au total, plus de 10 milliards de dollars d'actifs.

Israël a ensuite exploré une voie légèrement différente avec le programme Heznek, à travers lequel un fonds d'amorçage gouvernemental finance en direct la moitié de la mise de départ d'une start-up, en donnant aux investisseurs privés la possibilité, pendant les cinq premières années, de lui racheter sa part au prix initial augmenté d'un taux d'intérêt prédéterminé.

Introduit en 2002, peu après l'éclatement de la bulle Internet, ce système a permis de soutenir et de stimuler l'investissement privé dans les start-up en réduisant de moitié le risque financier supporté par les investisseurs privés sans grever le rendement financier dont ils bénéficient lorsque le projet est couronné de succès.

Il est à noter que, ce faisant, les pouvoirs publics s'abstiennent d'effectuer des choix de secteurs ou de privilégier un mix sectoriel. En effet, le soutien au financement des start-up n'est pas orienté vers un ou des domaines d'activités particuliers, les seules conditions étant que la société soit nouvelle et axée sur la recherche et développement.





Renouveler les démarches d'innovation des industriels en opérant une "révolution marketing"

Une large part de l'industrie française – comptant pour la moitié de sa valeur ajoutée et 43 % de ses emplois – innove et croît en vertu d'une dynamique "d'assemblage d'innovations tiré par la demande" des consommateurs finaux. Et au sein de cette fraction, un sous-segment particulier, celui des filières en équilibre instable, qui emploie 16 % de la main-d'œuvre industrielle en France, apparaît dans une posture singulièrement précaire. Il subit en effet un double handicap : un manque de compétitivité lié à des coûts de production élevés et, surtout, un décalage par rapport aux besoins des clients, dû en large partie à des processus d'innovation et de conception trop déconnectés du marketing. A l'inverse, l'Allemagne a fait de certains de ces secteurs le fer de lance de son succès commercial à l'étranger, preuve s'il en faut que les pays matures ne subissent aucune fatalité dans ce domaine.

Il est certain que les entreprises industrielles de ces secteurs paient un lourd tribut au déficit de compétitivité-coût de notre pays. Celui-ci apparaît d'autant plus pénalisant que, comme nous l'avons décrit dans notre précédent rapport, l'Allemagne a, de son côté, mené les réformes Hartz et su tirer parti d'une gestion performante de la localisation de la chaîne de valeur pour augmenter sa propre compétitivité-coût.

En parallèle de ces constats, il apparaît critique de se pencher sur le sujet de l'innovation. Les statistiques établies à partir de l'enquête communautaire sur l'innovation (CIS) par Eurostat⁵⁰ permettent en effet de dégager quelques enseignements marquants sur les explications de cette différence de performance, et mettent clairement en évidence l'importance de renforcer le levier marketing dans les entreprises industrielles en France.

1. Comblent des carences en marketing stratégique

Les statistiques d'Eurostat confirment que la France figurait en 2010 tout juste dans la moyenne de l'Union Européenne en matière d'innovation : 53 % de ses entreprises tous secteurs confondus⁵¹ déclaraient avoir réalisé au moins une innovation au cours des deux années précédentes. Ce résultat la positionne en queue du peloton des grandes nations européennes, loin derrière l'Allemagne qui ouvre le classement avec 79 % d'entreprises innovantes (*Figure 8*). Ce différentiel est réduit à 10 points pour les grandes entreprises (plus de 250 salariés selon la Commission européenne), et s'accroît à mesure que diminue la taille des établissements : 18 points pour les sociétés de 50 à 249 salariés ; 36 points pour celles de 10 à 49 salariés.

Selon une première hypothèse, conforme à une idée communément répandue, l'Allemagne dominerait la France grâce à des moyens supérieurs dévolus à la recherche et au développement. Mais le rapport *Industrie 2.0* publié par McKinsey en 2012 avait invalidé cette conjecture : si l'on rapporte les dépenses de R&D à la valeur ajoutée industrielle produite dans chaque pays, la France consacre en fait davantage de moyens à la R&D que sa voisine (8,3 % de la valeur ajoutée industrielle en France, contre 6,6 % en Allemagne pour les investissements privés uniquement, et 13,1 % contre 10,4 % si l'on intègre aussi une portion pondérée des investissements publics).

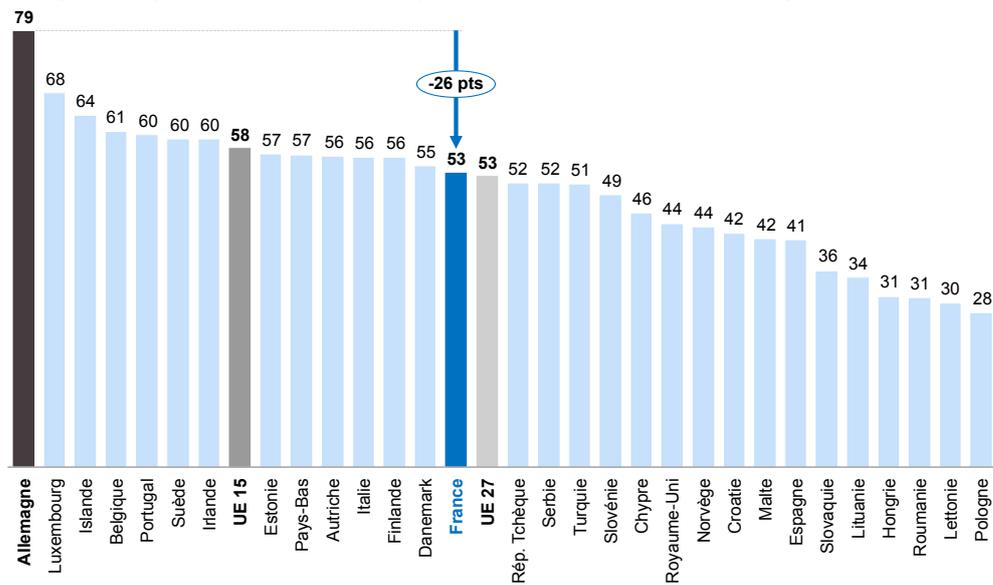
⁵⁰ *The Community Innovation Survey 2010*, Eurostat, données publiées en janvier 2013.

⁵¹ Ces données portent sur les secteurs couverts par la nomenclature européenne NACE. Elle intègre l'ensemble des secteurs industriels et de services, mais elle exclut les secteurs du commerce, de l'hôtellerie-restauration et de la réparation.

FIGURE 8

Seule la moitié des entreprises innove en France, contre 80 % en Allemagne %, 2010

Entreprises de plus de 10 employés ayant généré au moins une innovation sur la période 2008-2010



SOURCE : Eurostat CIS 2010

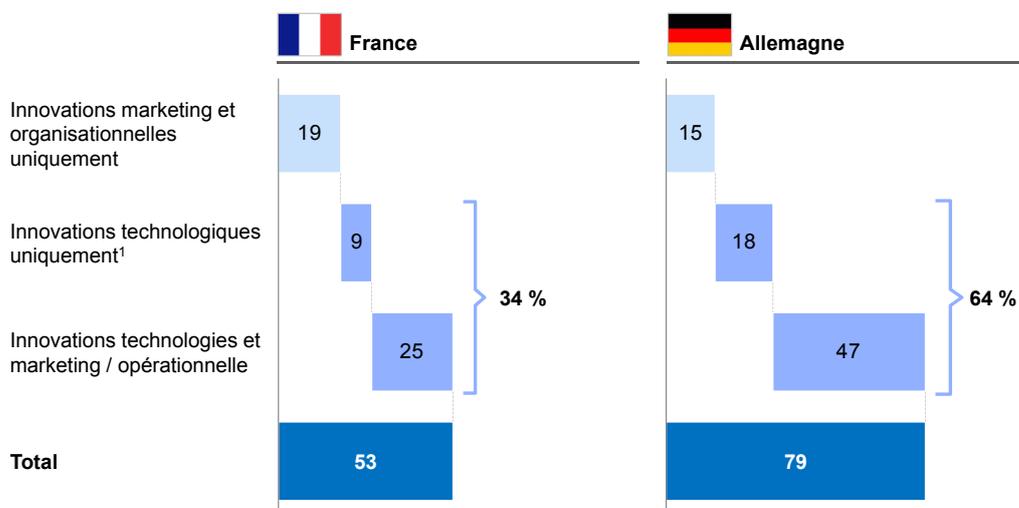
Si les moyens devaient plutôt jouer en faveur des entreprises industrielles françaises, il semble que leur fragilité relative provienne du type d'innovation sur lequel elles concentrent leurs efforts. La sous-performance des entreprises hexagonales est en effet particulièrement marquée sur le domaine des innovations combinant les dimensions technologiques et marketing ou organisationnelles, alors qu'elle n'apparaît pas, ou de manière moins flagrante, dès lors qu'une seule de ces dimensions est concernée. C'est donc bien l'articulation entre la R&D et le marketing qui se trouve au cœur du problème (Figure 9).

Une autre donnée corrobore ce diagnostic. Interrogées sur les principaux freins les empêchant d'innover, les entreprises françaises les moins innovantes se distinguent du panel européen sur une dimension en particulier : elles déclarent avant tout ne pas percevoir de demande d'innovation sur leurs marchés, là où les autres entreprises européennes évoquent d'abord des questions de coûts élevés et de moyens insuffisants (Figure 10). Cette situation n'est en rien justifiée par des caractéristiques propres au marché français, celui-ci étant au moins aussi ouvert à l'innovation, sinon même davantage, que les autres grands marchés européens (la preuve en est que nombre de grands acteurs américains des nouvelles technologies ont fait du marché hexagonal l'un de leurs premiers marchés "test" à l'international). En définitive, nous sommes bien en face d'un problème de "myopie" : ce n'est pas la demande d'innovation qui est moindre, c'est sa détection – un rôle relevant par nature du marketing stratégique – qui paraît défaillante.

FIGURE 9

La sous-performance des entreprises françaises est particulièrement marquée sur les innovations alliant technologie et marketing

% d'entreprises de plus de 10 employés, 2010



¹ Produit, processus, en cours ou abandonné
NOTE : Les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des composantes en raison des arrondis
SOURCE : Eurostat CIS 2010

FIGURE 10

A la différence de leurs homologues étrangères, les entreprises françaises peu innovantes citent comme premier frein le manque de demande pour l'innovation

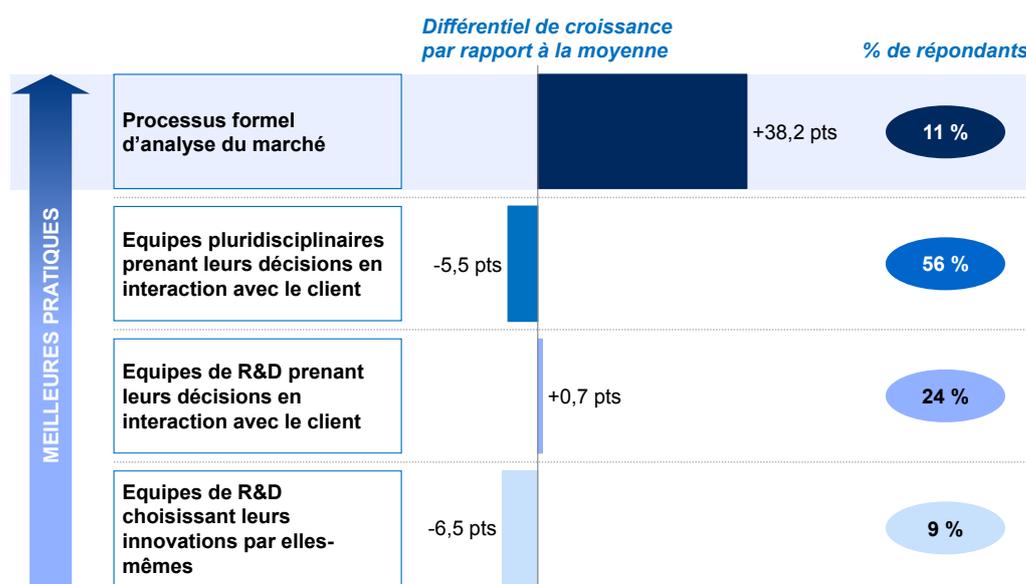
Obstacle	Pourcentage d'entreprises françaises confrontées à un obstacle donné – toutes les entreprises de l'échantillon considéré			Pourcentage d'entreprises confrontées à un obstacle donné – toutes les entreprises de l'échantillon considéré	
	Très innovantes	Peu innovantes	Différence	Très innovantes	Peu innovantes
Manque d'employés qualifiés	13	8	+5	11	10
Manque d'informations sur les technologies	4	4	0	5	6
Manque d'informations sur les marchés	6	4	+2	5	6
Difficulté à trouver des partenaires	8	5	+3	9	10
Marché dominé par des acteurs historiques	15	11	+4	15	15
Incertitude quant à la demande de produits/services innovants	19	14	+5	16	16
Cantonnement aux innovations passées	7	12	-5	6	11
Manque de demande d'innovation	11	24	-13	8	17
Manque de moyens financiers au sein de l'entreprise/du groupe	28	16	+12	25	23
Manque de moyens financiers hors de l'entreprise/du groupe	16	9	+7	20	18
Coûts de l'innovation trop élevés	24	16	+8	25	23

SOURCE : Eurostat CIS 2010 ; analyse McKinsey

Une étude menée en 2011 par McKinsey auprès de 500 PME industrielles en France avait établi que celles disposant d'un processus formel d'analyse du marché, alors qu'elles croissaient en moyenne à un rythme supérieur de 38 points à la moyenne, ne représentaient pas plus de 11 % des entreprises interrogées (Figure 11). Pour une grande majorité de PME industrielles françaises, le renforcement du marketing passe donc en premier lieu par la mise en place d'une approche plus systématique et plus rigoureuse de prise en compte fine des attentes des consommateurs à chaque étape du processus d'innovation et de commercialisation, doublée le cas échéant d'un travail sur les compétences.

FIGURE 11

Les entreprises industrielles qui disposent de processus formels de marketing stratégique croissent nettement plus fortement



SOURCE : enquête McKinsey auprès de 500 PME industrielles en France, 2011

2. Assurer un continuum parfait et complet entre marketing amont et marketing aval

Parmi les quelques axes évoqués dans le rapport *Industrie 2.0* pour définir les ingrédients d'une approche efficace de marketing stratégique, le "design to value" était l'un des plus fondamentaux. Sa philosophie consiste à identifier pour chaque produit les caractéristiques réellement discriminantes aux yeux des consommateurs. Concevoir ensuite un produit doté des attributs ayant le plus de valeur perçue pour le consommateur permet d'en minimiser les coûts par ailleurs, et de le commercialiser à un prix concurrentiel tout en préservant ses marges. Le socle de cette approche consiste bien sûr à connaître avec fiabilité les perceptions et les besoins des clients, par le biais d'études formelles intégrant un maximum de sources d'informations : études de marché, données commerciales, commentaires publiés sur Internet, mais aussi, et de plus en plus, données des capteurs intégrés aux produits⁵². De ce point

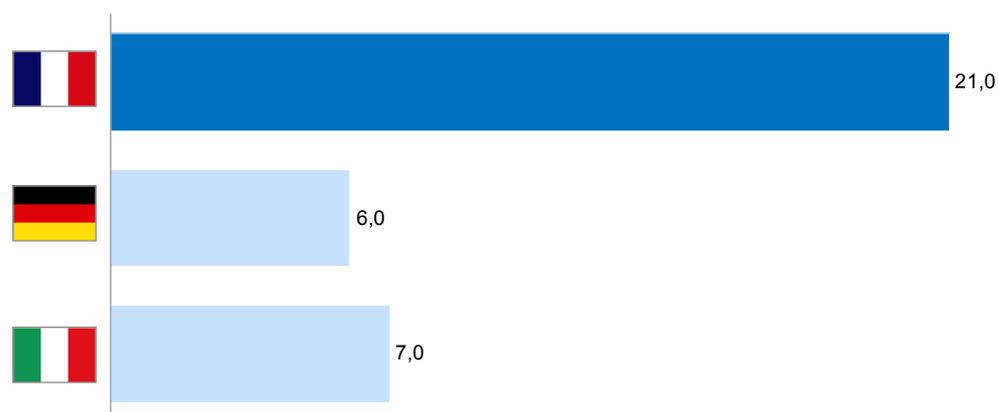
⁵² Voir *supra* la section consacrée à l'Internet des objets.

de vue, il est particulièrement frappant de constater que 21 % des entreprises industrielles françaises présentes sur le segment des "assemblages d'innovations tirés par la demande" déclarent n'intégrer aucun avis ni données de leurs clients dans leurs processus d'innovation. Cette proportion est trois fois moins en Allemagne ou en Italie (Figure 12).

FIGURE 12

Les PME françaises de la catégorie B2C "assemblage d'innovations" sont trois fois plus nombreuses que leurs homologues allemandes et italiennes à n'intégrer aucune donnée client dans leur processus d'innovation

Accessoires de luxe, biens de consommation, industrie agroalimentaire, TIC telecom et TIC équipement, automobile, efficacité énergétique, habillement



SOURCE : enquête McKinsey auprès de 240 PME industrielles en France, en Allemagne et en Italie, 2011

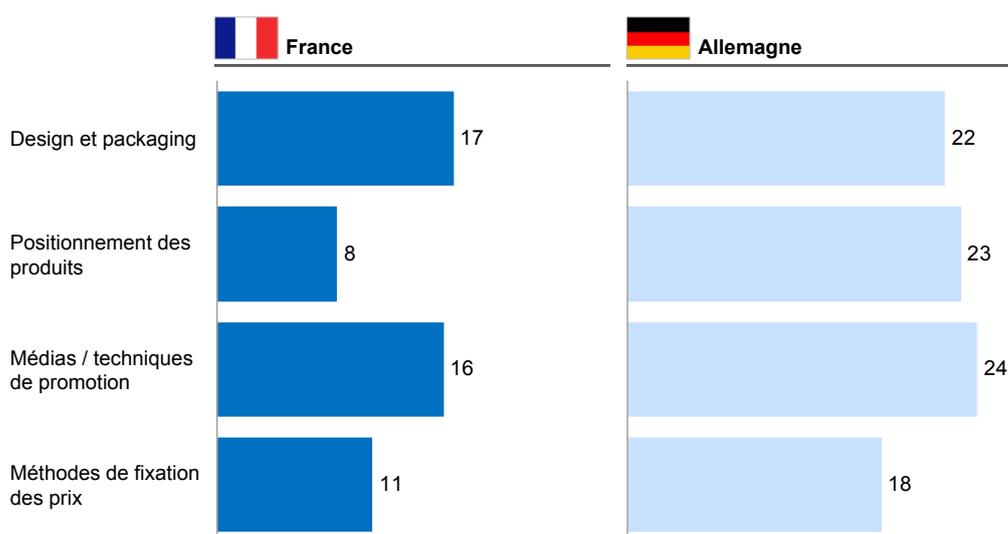
Au-delà de cette première étape consistant à cerner les attentes des clients, il importe de jouer de tout le registre des leviers marketing disponibles. L'enquête communautaire sur l'innovation d'Eurostat révèle que c'est sur l'ensemble du mix marketing que les entreprises industrielles françaises se font distancer par leurs homologues allemandes en termes d'innovation: design et packaging, positionnement des produits, médias et techniques de promotion, méthodes de fixation des prix (Figure 13). Ce type d'innovation pourra éventuellement être perçu comme moins "prestigieux" qu'une invention révolutionnaire émanant d'un laboratoire de R&D, il n'en offre pas moins un potentiel de croissance considérable, comme le démontrent des cas emblématiques sur chacun de ces aspects. Ainsi, sur des marchés de produits relativement peu différenciés (outils de jardinage ou petit électroménager), Fiskars ou Kitchenaid ont édifié un leadership en partie fondé sur un design très reconnaissable ; Moleskine a relancé en 1997 le carnet de brouillon qui avait marqué la fin du XIX^{ème} siècle et qui connaît à nouveau, avec un design modernisé, un vif succès à l'époque de l'iPad ; Citroën a réussi à reprendre pied sur le marché du haut de gamme grâce au repositionnement de la marque DS ; l'opérateur Free est parvenu à lancer son offre de téléphonie mobile quasiment sans investissement publicitaire, uniquement en s'appuyant sur la communication virale via les réseaux sociaux ; le producteur de pare-brise en verre trempé Alen Glass Co. a accru sa marge opérationnelle de 60 % grâce à une méthode de pricing plus fine et différenciée⁵³.

53 "The Payoff from Investing in Pricing Capabilities", Industry Week, 2 septembre 2010.

FIGURE 13

Les entreprises françaises sont moins innovantes que leurs homologues allemandes sur l'ensemble du mix marketing

% d'entreprises répondantes de plus de 10 salariés déclarant mener des activités innovantes dans les domaines indiqués



SOURCE : Eurostat CIS 2010

Pour accéder à l'excellence en matière de marketing industriel, il est donc nécessaire d'être performant sur l'ensemble des dimensions de la discipline : analyse des consommateurs, positionnement de la marque, développement du produit et des autres "P" du mix marketing⁵⁴, lancement ainsi que suivi et ajustements (Figure 14). Et si cette architecture de compétences peut sembler évidente de prime abord, les réunir et les mettre en valeur au sein d'entreprises ne disposant pas toujours d'une culture marketing solidement établie, ou simplement d'entreprises de plus petite taille, peut s'avérer nettement plus ardu. En réalité, peu de fonctions sont touchées de manière aussi frontale que le marketing par l'accélération du progrès technologique décrite précédemment : raccourcissement des cycles produits, volatilité des clients, afflux de données qu'il convient de rendre intelligibles, nouveaux canaux de communication dont il faut découvrir les codes et usages, ne sont que quelques-uns de ses défis du moment. Dès lors, il apparaîtra sans doute nécessaire, dans certaines entreprises, d'engager une démarche structurée de développement des compétences. De tels plans de transformation, articulant gains à court terme et construction des atouts futurs, ont montré dans de nombreuses organisations industrielles qu'ils pouvaient porter leurs fruits (voir encadré p. 44).

Notre expérience montre que rares sont encore les entreprises industrielles françaises qui peuvent se prévaloir d'une solidité "de bout-en-bout" sur cette chaîne marketing. Bien souvent, des points de faiblesse et des déficits de compétences de pointes apparaissent sur certains des maillons pourtant critiques : la segmentation des consommateurs, le positionnement des marques, l'utilisation de la recherche marketing dans le développement des produits et le pilotage des lancements.

54 Les 4 "P" du mix marketing font référence au Produit, au Prix, à la politique de distribution ("Place" en anglais) et à la Promotion.

FIGURE 14

Pour améliorer le marketing industriel, 16 briques techniques complémentaires doivent être perfectionnées

Eclairages sur les marchés et les consommateurs	Positionnement de la marque	Plan marketing et développement des offres	Lancement des offres et suivi
<p>Compréhension du marché</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser les tendances du marché, la chaîne de valeur, les ruptures technologiques, etc. 	<p>Stratégie de marques et positionnement</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir la stratégie des marques, l'architecture, les cibles clients et la proposition de valeur 	<p>Plan marketing</p> <ul style="list-style-type: none"> Développer un plan, autour des 4 P du marketing pour atteindre les objectifs de la marque 	<p>Gestion des lancements</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborer et suivre un schéma opérationnel de lancement
<p>Segmentation de la clientèle</p> <ul style="list-style-type: none"> Elaborer une segmentation des clients fondée sur leurs besoins 	<p>Guidelines de la marque</p> <ul style="list-style-type: none"> Déterminer les guidelines internes (design, go-to-market) et externes (publicité, PLV) 	<p>Positionnement et proposition de valeur des offres</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir les cibles clients, les bénéfices, les preuves produits et les raisons d'achat 	<p>Communication / ciblage</p> <ul style="list-style-type: none"> Concevoir la communication 360° Déployer la communication
<p>Connaissances et données consommateurs</p> <ul style="list-style-type: none"> Comprendre les besoins auxquels la marque peut répondre 	<p>Stratégie de canal</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir une stratégie de canal alignée sur la stratégie et l'image de la / des marque(s) 	<p>Design des offres selon la valeur perçue par les clients</p> <ul style="list-style-type: none"> Déterminer les caractéristiques les plus valorisées et arbitrer avec les coûts correspondants 	<p>Moyens commerciaux</p> <ul style="list-style-type: none"> Définir le bon niveau d'investissements commerciaux fixes (p.ex. Media, force de vente) et variables (offres promos)
<p>Univers concurrentiel</p> <ul style="list-style-type: none"> Assurer la veille sur les concurrents (nouveaux entrants, sortants) et les nouvelles offres 	<p>Monitoring de la marque</p> <ul style="list-style-type: none"> Analyser l'entonnoir d'achats par rapport aux concurrents et les critères d'achat 	<p>Définition des prix</p> <ul style="list-style-type: none"> Etablir une stratégie tarifaire alignée sur le positionnement de la marque et les caractéristiques des offres 	<p>Exécution par canal</p> <ul style="list-style-type: none"> Mettre en œuvre les canaux d'accès aux clients cibles Suivre la performance des canaux

COMPÉTENCES MARKETING

SOURCE : analyse McKinsey

Peut-être y a-t-il là une explication d'ordre historique ou culturel. A l'évidence, bon nombre d'entreprises privilégient en France un marketing de l'offre – partir des produits et de leurs caractéristiques (avec une culture de l'ingénieur qui demeure très forte dans la R&D) – quand les meilleures pratiques tendent à partir systématiquement de la demande des clients. Comprendre celle-ci de façon fine, aller au-delà des comportements et analyser leurs attentes, sonder les besoins latents, en déduire la structure du marché potentiel constituent l'apport déterminant du marketing stratégique, qui demeure, nous l'avons vu, sous exploité en France. A titre d'illustration, notre industrie automobile a longtemps analysé le marché en terme de taille et de silhouette de véhicule (de la catégorie A pour les plus petits les moins chers à la catégorie E pour les plus gros et les plus chers), là où les constructeurs allemands ont compris très tôt qu'existait une demande pour des véhicules premium dans tous les segments de taille et ont ainsi petit à petit étendu leurs plans produits des grosses berlines aux petits modèles haut de gamme, dont la Mini (rachetée en 1994 par BMW) constitue l'exemple le plus emblématique de succès.

Un second axe de progrès en matière d'excellence marketing semble tenir à la stratégie de marque et au pilotage de la communication. Par un effet paradoxal, alors que notre pays compte parmi les meilleures équipes créatives au monde et a vu naître l'un des deux leaders mondiaux de la publicité, ces sujets bénéficient rarement de l'attention que leur accordent les dirigeants industriels allemands ou britanniques. Dans bien des cas, il en résulte des stratégies de marques imprécises ou rarement détaillées sous forme de bible de marque, des stratégies créatives qui changent à chaque renouvellement d'équipes, des outils qualitatifs et quantitatifs d'analyse concurrentielle et de mesure de performance sous-utilisés. Les meilleures pratiques en la matière correspondent à des approches extrêmement rigoureuses : les codes de marque sont immuables et installés avec pertinence, le séquençage dans le temps est mûrement réfléchi, la puissance de communication est travaillée en mettant tous les médias en résonance et les équipes portent une attention aux détails d'exécution comparable à celles des entreprises du luxe.

Le troisième moyen pour les industriels français de renforcer leur marketing réside dans une meilleure articulation entre logique de conception et logique de commercialisation. A cet égard, l'approche "*design to value*", qui s'appuie sur des outils quantitatifs tels que l'analyse conjointe⁵⁵, permet d'intégrer dans le développement des produits une connaissance fine des préférences des clients. On observe d'ailleurs que de grands industriels français commencent à doter leurs "studios de design" de compétences de pointe en marketing amont. Toutefois, de telles avancées doivent s'accompagner de liens solides entre les équipes de conception et les départements marketing qui, en France, restent trop souvent focalisés sur les activités de marketing aval.

Dernier impératif pour les industriels, il convient d'améliorer tant la créativité que la rigueur dans la préparation et le pilotage des lancements de produits, et ce d'autant que les produits sont banalisés. A cet égard, la friteuse Actifyr de SEB qui ne nécessite qu'une cuillère d'huile fait figure de réussite exemplaire. Avec ce modèle, SEB a innové tant au plan du produit qu'en termes de positionnement prix et de séquence commerciale de lancement, en privilégiant d'abord les magasins d'alimentation naturelle et biologique plutôt que les grandes surfaces alimentaires ou spécialisées. Ces décisions ont contribué à forger l'image puis le succès de ce produit. Cet exemple comme d'autres réussites démontrent la nécessité de soigner dans les moindres détails le lancement produit, qui ne saurait se réduire à un spot publicitaire et une convention vendeur. Les industriels les plus avancés en la matière élaborent plusieurs scénarios d'environnement concurrentiel et les ripostes potentielles sur le marché, utilisent le *buzz* sur les réseaux sociaux comme instrument de marketing viral tout en anticipant les risques, préparent les points de vente pour mettre en valeur le nouveau produit dans un environnement adéquat, déploient avec minutie l'argumentaire des commerciaux sur tous les fronts de vente. Les tâches et les fonctions impliquées sont alors nombreuses et l'impératif de cohérence d'ensemble exige un véritable dispositif de pilotage transversal.

Utiliser les outils les plus performants et améliorer les process constituent donc des préalables indispensables, mais il est également crucial d'améliorer les compétences spécifiques des équipes et de disposer des meilleurs talents dans le domaine marketing. A l'évidence, la fonction marketing ne jouit pas du même prestige dans l'industrie en France que chez plusieurs de nos voisins européens. Chez les industriels de notre pays, beaucoup de professionnels du marketing sont d'anciens commerciaux qui ne disposent pas d'une formation spécifique à cette discipline et le marketing a encore plus rarement une place à la table du comité de direction. Un tel constat est d'autant plus paradoxal que la France exporte ses talents dans ce domaine, que certaines de ses formations en marketing figurent parmi les plus réputées au monde, et que le pays excelle dans le secteur où cette fonction est reine : le luxe.

Sans doute des progrès majeurs en la matière pourraient être réalisés en enrichissant la formation des managers de l'industrie et plus particulièrement en œuvrant à rapprocher les profils scientifiques et

⁵⁵ Voir *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation*, McKinsey France, 2012, p. 20-21.

marketing. Compléter les formations par des diplômes d'un niveau Master ou doctorat en marketing comme le font les Allemands, intégrer systématiquement un tronc marketing obligatoire dans les grandes écoles d'ingénieur ou développer plus largement des diplômes d'ingénieurs en marketing, renforcer les passerelles entre écoles de design et écoles d'ingénieur, faire du marketing l'enseignement "noble" dans les écoles de commerce (à l'image de la finance), autant de pistes qui méritent d'être explorées. De telles initiatives paraissent d'autant plus critiques que le poids du marketing dans l'industrie de demain ne cessera de croître et que la fonction fera l'objet d'une lutte mondiale pour les talents.

Comment lancer et réussir une transformation marketing

Certaines entreprises telles Apple, Procter & Gamble ou encore Inditex, se sont créées en intégrant dans leur ADN une culture marketing extrêmement forte qui irrigue l'ensemble de leur fonctionnement. Depuis leur origine, elles ont assis leur performance économique sur des compétences de pointe en marketing stratégique. Toutefois égaler leur niveau d'excellence sur l'ensemble de la chaîne marketing relève de la gageure et, parmi les industriels désireux d'imiter leur *business model*, rares sont ceux qui ont su y parvenir. Dans bien des cas, leurs tentatives de transformation se sont soldées par des échecs ou n'ont pu être pérennisées. Quels sont alors les impératifs pour mener à bien une telle démarche ? Notre expérience auprès d'acteurs de tous secteurs nous permet d'identifier quatre fondements incontournables :

1. Ancrer la transformation dans une trajectoire de croissance solide et mesurable. Des objectifs de croissance tangibles et atteignables doivent impérativement être fixés pour donner corps à la transformation marketing. Dans cette optique, le groupe 3M par exemple a fixé pour ambition à ses plans marketing de contribuer à hauteur de 3 à 5 % à la croissance organique future de l'entreprise. Pour éviter de cantonner le marketing stratégique à un pur exercice intellectuel, le groupe lui avait explicitement assigné la mission de dresser une cartographie détaillée des gisements de croissance, chacun devant être précisément défini et chiffré à un niveau de granularité élevé. Ces opportunités de croissance devaient ensuite être converties en projets et intégrées à la feuille de route stratégique du groupe pour les 5 ans à venir avec un dispositif de suivi permettant de contrôler l'atteinte des objectifs intermédiaires.

2. Démontrer l'efficacité de l'effort grâce à des victoires rapides pour enclencher la dynamique. Chez beaucoup d'acteurs, prévaut l'impression que l'entreprise connaît parfaitement ses marchés, ses clients et ses poches de croissance ; or l'expérience démontre que subsistent souvent de substantielles marges de progrès sur deux fronts :

- D'une part, bon nombre d'industriels conservent une organisation centrée davantage sur le produit que sur le client (ses attentes non satisfaites, ses besoins latents, ses facteurs d'insatisfaction).
- D'autre part, même si beaucoup d'entreprises affichent une bonne connaissance des dynamiques qui sous-tendent leurs marchés, il leur faut atteindre un degré de granularité largement supérieur dans leurs capacités d'analyses pour faire clairement émerger des opportunités commerciales.

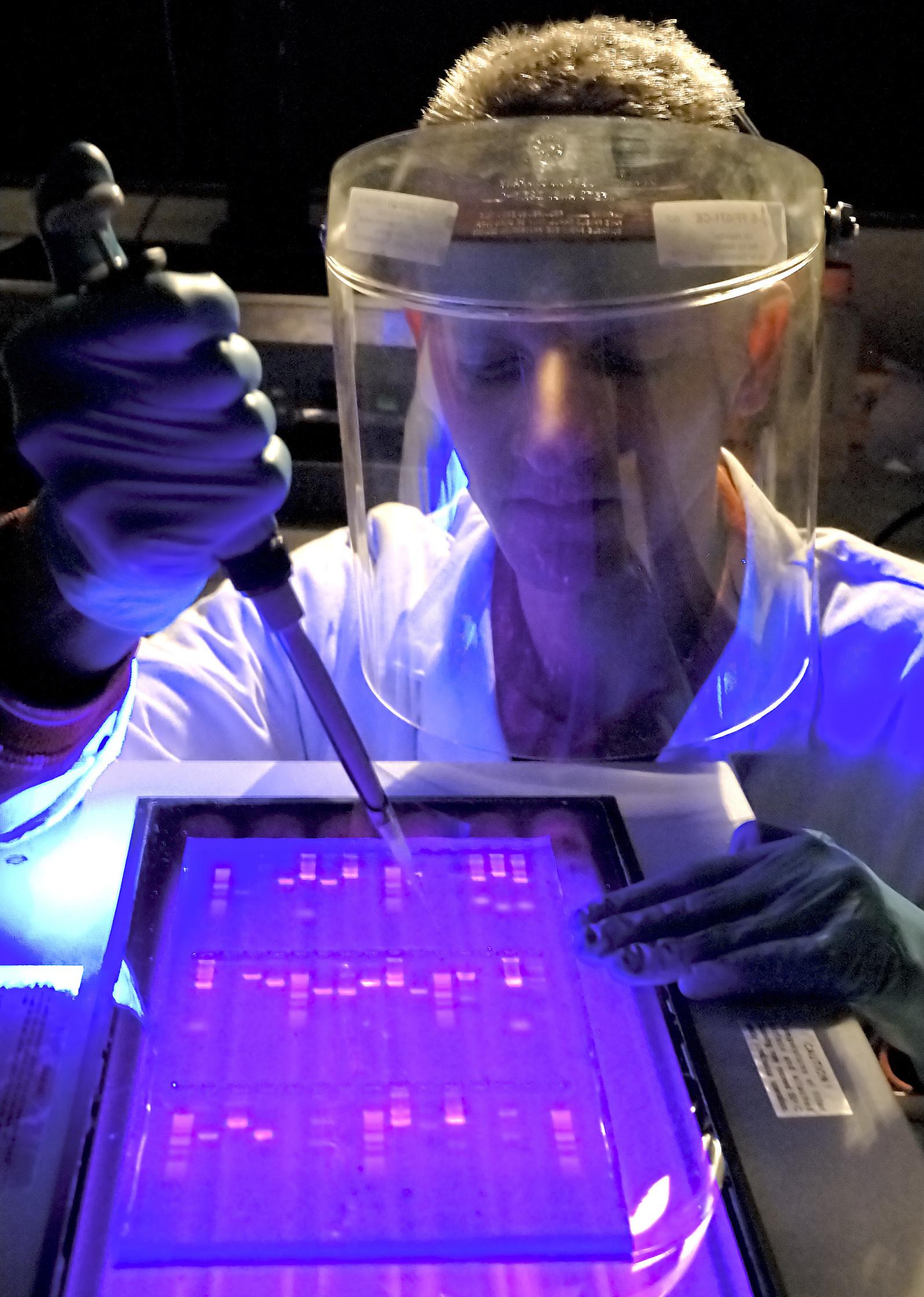
Le changement de perception qui doit donc s'opérer ne peut passer que par une prise de conscience de l'enjeu de création de valeur que représente le marketing stratégique. Il convient alors de lancer des projets pilotes parfaitement ciblés sur des segments précis, avec une mesure rigoureuse des résultats obtenus (selon des indicateurs multiples). Seules de telles preuves d'efficacité permettront d'emporter la conviction de toute l'organisation et de susciter une véritable appropriation de la démarche par les managers afin de généraliser l'approche à travers un programme de transformation.

3. Doter rapidement l'organisation des compétences clés. La nécessaire montée en gamme des compétences de marketing stratégique suppose d'une part de s'inspirer des meilleures pratiques issues d'autres entreprises voire d'autres secteurs (certains "emprunts" intersectoriels, par exemple entre l'automobile et l'aéronautique, se sont avérés après adaptation de puissants leviers de performance), et d'autre part de concevoir et mettre en œuvre un programme complet et sur mesure de montée en compétences – à la fois par le recrutement et par l'accroissement des compétences des salariés déjà présents. Ce dispositif de transfert et de perfectionnement des compétences doit s'appuyer sur les dernières avancées en matière "*d'adult learning*" et permettre aux participants de comprendre, d'expérimenter et d'appliquer les différentes composantes du marketing stratégique à travers des exercices de simulation très réalistes et directement applicables dans l'activité de l'entreprise.

4. Intégrer la transformation marketing dans un nouveau mode de fonctionnement et de travail. Les groupes qui atteignent l'excellence marketing ont tous en commun un modèle marketing propre, bien identifié et marquant de son empreinte l'ensemble des activités. Pour parvenir à un tel stade, il importe d'ancrer très profondément le marketing dans l'ensemble des process opérationnels et le *business model*, ce qui exige de faire évoluer à la fois :

- *Les process* : les process de marketing stratégique doivent être explicitement intégrés au cycle des unités opérationnelles et accompagnés d'objectifs tant collectifs qu'individuels.
- *L'organisation* : l'entreprise doit définir toutes les catégories de métiers relatifs au marketing, attribuer les rôles clés de marketing stratégique au sein de chaque unité opérationnelle, et mettre en place une équipe centrale dédiée à l'excellence marketing disposant d'un mandat très clair d'amélioration des compétences et de réalisation des potentiels de croissance.
- *Les outils* : les équipes doivent être dotées d'outils de pointe sur toutes les dimensions du marketing stratégique.

On le voit, il ne s'agit pas simplement de muscler la fonction marketing ou d'enrichir la palette de compétences des équipes, mais bien de révolutionner le fonctionnement d'ensemble de l'entreprise en plaçant les clients et les consommateurs au centre des décisions et process et en faisant remonter les enjeux marketing au niveau de la direction générale. Loin d'un simple projet d'amélioration marginale, il s'agit là d'une transformation d'envergure qui suppose l'engagement fort des dirigeants et la mobilisation de tous les personnels.



Renouveler les politiques industrielles de la France en leur conférant plus de "granularité"

Depuis 2007, la crise des économies matures et le ralentissement de la croissance des économies émergentes a hâté le renouvellement des politiques industrielles. Avec des objectifs différents – doper les exportations pour favoriser le désendettement, monter en gamme et stimuler la demande intérieure – la plupart des grands pays ont renoué avec une implication régaliennne forte et des programmes publics visant à soutenir l'innovation dans le secteur manufacturier. La France ne fait pas exception à cette tendance, et l'accélération à venir du rythme de l'innovation ainsi que les contraintes qui pèsent sur le budget de l'Etat imposent que cette action soit la plus efficace possible.

Si des politiques industrielles volontaristes ne constituent plus un tabou, elles se doivent en revanche d'être ajustées avec la plus grande finesse aux enjeux de chaque secteur, en se libérant au passage de quelques idées reçues toujours vivaces. De même qu'il n'existe pas "une industrie" française, l'idée qu'il existerait une ou des mesures universellement efficaces, pertinentes sur tout le périmètre des biens et services industriels produits en France, est erronée. C'est donc sur un nouveau paradigme que devraient se fonder les politiques industrielles françaises, passant par un changement d'échelle, du niveau macroéconomique au niveau sectoriel. La segmentation proposée dans le présent rapport, selon les deux axes "nature de l'exposition à la mondialisation" / "dynamique d'innovation", offre précisément le niveau de focalité opportun pour l'identification des leviers d'action les mieux adaptés à chaque problématique spécifique. Ce faisant, elle permet de réconcilier deux modèles traditionnellement opposés de politique industrielle : le "néocolbertisme" à la française – souvent également qualifié "d'approche verticale" – et la démarche "écosystémique" – souvent qualifiée "d'horizontale" –, qui consiste à travailler sur l'environnement pour promouvoir l'activité. Chaque secteur doit en effet bénéficier d'une approche ad hoc, en fonction de ses enjeux spécifiques.

1. Contrer quatre idées reçues sur les politiques industrielles

A l'évidence, la politique industrielle du XXI^{ème} siècle devra présenter des contours sensiblement différents de ceux des grands modèles historiques qui se sont succédé en France depuis l'après-guerre. La politique d'avenir ne saurait se fixer une grande ligne directrice, qu'elle appliquerait de manière uniforme à toutes les activités industrielles. Il lui faudra combiner les caractéristiques de plusieurs modèles en fonction des enjeux de chaque secteur et inventer ou développer des outils d'accompagnement nouveaux, plus diversifiés et plus précis. Dès lors, elle doit se prémunir contre quatre idées reçues, héritées des approches qui ont marqué les cinq dernières décennies de l'histoire industrielle française.

Une politique industrielle ne consiste pas à sélectionner des secteurs, mais à favoriser leur performance. Il est courant d'entendre associer le succès d'un pays avec de supposés "choix judicieux" de spécialisation (le mythe des fameuses machines-outils de l'Allemagne). Les faits attestent pourtant que les effets de mix jouent très peu dans la performance économique des nations. En réalité, la compétitivité "globale" d'un pays résulte de la compétitivité de chacun des secteurs qui compose son économie.

Le McKinsey Global Institute l'avait démontré⁵⁶ en décomposant la croissance de six grandes puissances économiques entre 1995 et 2005 : l'Allemagne, la Corée du Sud, les Etats-Unis, la France, le Japon et le Royaume-Uni. En attribuant à chaque filière dans chaque pays le taux de croissance moyen mondial de la filière, on aboutit à des taux de croissance nationaux très proches, en dépit des disparités entre les mix sectoriels qui caractérisent chacun des Etats. Par différence avec les taux de croissance effectivement

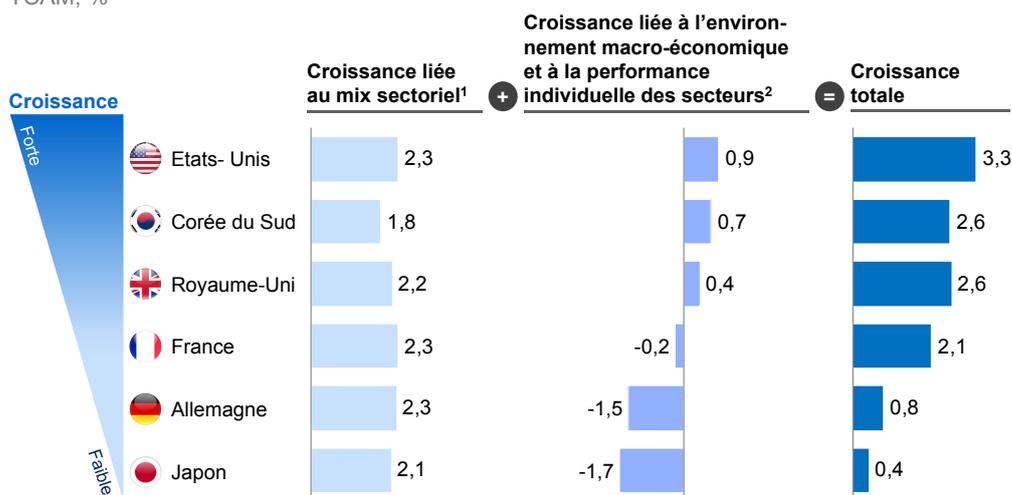
⁵⁶ McKinsey Global Institute, *How to compete and grow: A sector guide to policy*, mars 2010.

réalisés sur cette période, on met donc en évidence les écarts de performance liés à la qualité de l'environnement macroéconomique et de la réglementation de chaque filière (Figure 15). La même analyse est valable pour les différentiels de taux de croissance, mais aussi de productivité, ainsi que de taux de progression de la productivité. Plusieurs économistes sont d'ailleurs parvenus à des conclusions identiques en examinant en particulier l'écart de performance entre la France et l'Allemagne⁵⁷ ; ils notent que les spécialisations géographiques et sectorielles des deux pays sont relativement proches, et que l'effet compétitivité prévaut amplement sur l'effet spécialisation.

FIGURE 15

La croissance des pays développés dépend davantage de la performance individuelle des secteurs que du mix sectoriel

Contribution à la valeur ajoutée totale, 1995-2005,
TCAM, %



1 Taux de croissance annuel du PIB calculé comme si chaque secteur avait crû au taux de croissance moyen du secteur sur les six pays

2 Taux de croissance du pays diminué du bonus de croissance lié au mix de filières

NOTE : Les totaux peuvent ne pas correspondre à la somme des composantes en raison des arrondis

SOURCE : Global Insight ; McKinsey Global Institute

Si le but des politiques industrielles n'est pas d'opérer des paris sectoriels, il consiste bien plutôt à identifier avec précision les freins qui verrouillent la compétitivité et l'investissement privé dans l'ensemble de l'économie et dans chaque secteur, puis à mettre en place le cadre réglementaire susceptible de les lever. Ceci requiert souvent une expertise approfondie des activités en question, dont doivent s'assurer de disposer les pouvoirs publics en amont du processus de prise de décision. Un exemple concret : dans le secteur de l'amélioration de l'efficacité énergétique du bâtiment, il existe un potentiel considérable d'investissements tout à la fois rentables et bénéfiques au plan environnemental (le McKinsey Global Institute les évalue à plus de 700 milliards d'euros d'ici 2030 pour la seule Union Européenne à 27⁵⁸). Ces investissements sont souvent bridés par des problèmes de type "principal-agent" : c'est au propriétaire qu'il appartient de financer les travaux de mise à niveau, mais c'est l'occupant qui bénéficie ensuite d'un logement moins énergivore. Avec un dispositif permettant au propriétaire de répercuter

57 Voir notamment P. ARTUS et L. FONTAGNÉ, *Evolution récente du commerce extérieur français*, Conseil d'Analyse Economique, 2006, et Coe-Rexecode, *Compétitivité France-Allemagne : le grand écart*, Economica, mars 2011.

58 McKinsey Global Institute, *Investing in growth: Europe's next challenge*, décembre 2012.

son investissement sur le loyer, il est possible de surmonter ce type de blocage et ainsi de stimuler la demande et l'innovation de tout un secteur sans engager aucune dépense publique.

Une politique industrielle ne peut se cantonner à favoriser le développement de "champions nationaux" dans tous les secteurs. L'un des motifs pour lesquels les politiques industrielles avaient été parfois discréditées aux yeux des institutions économiques internationales et de nombre d'économistes depuis les années 1980 est qu'elles pouvaient consister à favoriser, plus ou moins arbitrairement, un petit nombre d'acteurs. Via subventions directes ou indirectes, facilités de financement, accès privilégié à la commande publique ou mesures protectionnistes, les Etats pouvaient être tentés de distordre les conditions de la concurrence. Si elle peut éventuellement être efficace dans les domaines liés au "développement de systèmes complexes", cette approche ne peut être généralisée à l'ensemble des secteurs de l'industrie. Pour inciter à l'innovation, au renouvellement et à la croissance dans les autres filières, une saine émulation est indispensable au sein des secteurs où l'innovation repose sur des avancées scientifiques ou techniques, sur les améliorations de process ou sur un assemblage de technologies innovantes.

Sur le fondement de ces enseignements, de nouvelles politiques sectorielles sont actuellement mises en avant, dont l'ambition est d'introduire dans chaque secteur un degré approprié de concurrence qui permette de poursuivre un but clairement défini (par exemple la croissance de la valeur ajoutée, l'emploi ou les exports) et qui encourage l'innovation et l'investissement des acteurs⁵⁹. Pour fonctionner, ces politiques doivent veiller à la cohérence du cadre juridique et fiscal. Elles doivent être envisagées en complément d'une politique générale qui crée un cadre macroéconomique compétitif. Enfin, elles se montrent plus efficaces lorsqu'elles sont décentralisées et orientées vers un large groupe d'entreprises plutôt qu'une poignée d'entre elles⁶⁰.

Une politique industrielle ne doit pas se fonder sur un historique de croissance pour déterminer des priorités stratégiques. Seules des analyses solides portant sur un potentiel de croissance et l'évaluation fine d'avantages comparatifs peut permettre une prise de décision éclairée des pouvoirs publics.

Une politique industrielle peut s'appuyer sur bien d'autres leviers que la seule subvention. Financer directement un secteur – outre que cela pose souvent problème du point de vue du droit communautaire ou international de la concurrence – n'est qu'un des outils dont disposent les pouvoirs publics ; adapté dans certains cas bien précis, qui seront détaillés infra, il sera inefficace voire contre-productif dans d'autres situations. Enfin, il est par nature coûteux, et donc moins disponible dans un contexte de fortes contraintes pesant sur les budgets publics dans la plupart des pays matures.

Plusieurs autres leviers étendent le registre des politiques industrielles modernes (*Figure 16*), en agissant sur le capital des entreprises d'un secteur, sur l'offre, sur la demande, ou plus généralement sur l'écosystème du secteur :

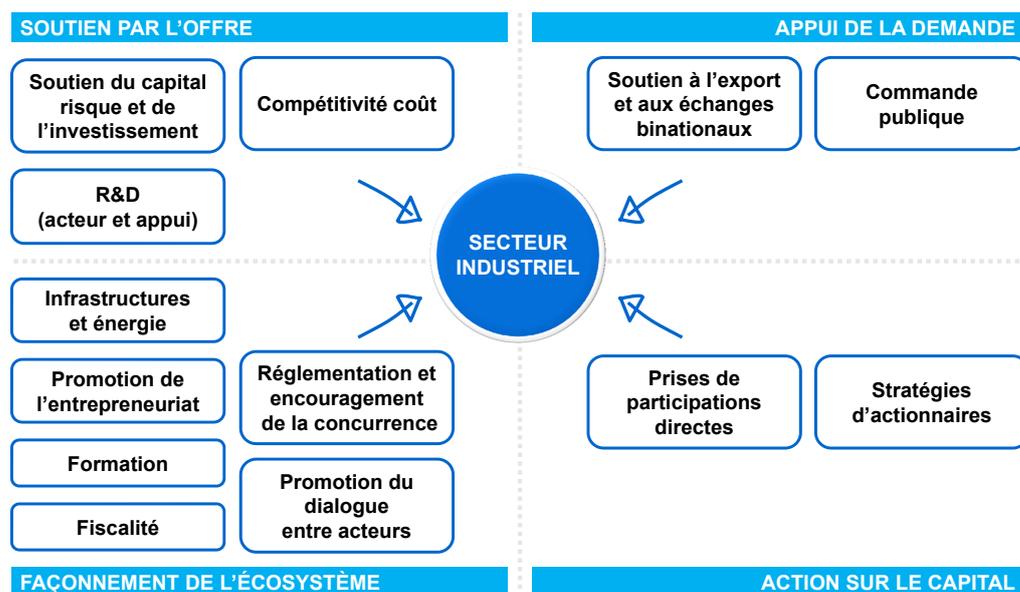
- **Le soutien par l'offre**, qui s'exerce notamment à travers l'appui à la compétitivité-coût, l'aide à la recherche privée ou encore le soutien au capital risque et à l'investissement. En France, le Crédit Impôt Recherche existe depuis 1983 et le mécanisme a été complété, début 2013, par un Crédit Impôt Innovation qui s'adresse aux entreprises de moins de 250 salariés. Pour être efficaces, les périmètres de ces dispositifs doivent inclure autant que possible les formes variées que peut recouvrir l'innovation : incrémentales comme radicales, organisationnelles ou marketing comme technologiques, car toutes contribuent à la compétitivité. De son côté, le soutien au capital risque et à l'investissement dispose d'une panoplie considérable de moyens et de mesures : incitations fiscales,

59 P. AGHION, J. BOULANGER et E. COHEN, *Rethinking Industrial Policy*, Bruegel, juin 2011.

60 P. AGHION et al., *Industrial policy and competition*, Harvard Working Paper, 2010.

FIGURE 16

Pour développer les secteurs industriels, l'Etat peut s'appuyer sur bien d'autres leviers que la seule subvention



SOURCE : analyse McKinsey

fonds publics et fonds de fonds, soutien à la sortie de capital, et pourront se concentrer sur un stade particulier du développement des entreprises innovantes – amorçage, incubation, essaimage – afin de combler une lacune du marché, ou se répartir équitablement entre tous.

- L'appui de la demande**, qui se réalise soit par un soutien à la consommation, soit par la commande publique et l'aide à l'export. La commande publique a toujours été un outil particulièrement influent : les premiers entrepreneurs de France étaient des fournisseurs de l'armée royale ; c'est pour équiper les radars des chasseurs américains pendant la guerre de Corée qu'a été développée en Californie l'industrie des semi-conducteurs ayant donné son nom à la Silicon Valley ; le secteur du logiciel américain doit en large part son essor au programme SAGE, un important programme de surveillance des frontières, qui à la fin des années 50 employait (et donc formait) 50 % des ingénieurs logiciel des Etats-Unis, etc. La commande publique dispose de multiples atouts : elle est volumineuse, exigeante car il s'agit souvent d'enjeux de souveraineté ou de sécurité, ne comporte guère de risque de solvabilité pour les fournisseurs, et jouit d'une réelle capacité d'orientation d'un secteur à travers les spécifications qu'elle définit. Les Etats disposent ainsi de la capacité d'accélérer les tournants technologiques, comme par exemple en s'engageant sur l'achat d'une large flotte de véhicules électriques par des services publics. Par ailleurs, l'aide à l'export, en particulier le "grand export" est un levier dont l'efficacité ne sera probablement pas démentie, au contraire, dans les années à venir : les trois quarts de la demande mondiale des 15 prochaines années sont attendus dans les régions émergentes⁶¹. Et de plus en plus, cette demande émanera de "nouveaux émergents" (Indonésie, Mexique, Nigéria, etc.) moins balisés par les entreprises françaises que ne le sont la Chine, l'Inde ou le

61 McKinsey Global Institute, *Urban world: Cities and the rise of the consuming class*, juin 2012.

Brésil. Bénéficiaire de garanties contre les risques, d'une diplomatie économique active, d'expertise et d'accompagnement pour la conquête de ces marchés continuera de s'avérer précieux.

- **Le façonnement de l'écosystème**, qui peut revêtir de multiples aspects : conception du cadre réglementaire, fiscalité, politique éducative et de recherche publique, mobilisation des énergies via des campagnes publiques ou encore promotion de l'entrepreneuriat⁶².
- **L'action sur le capital**, qui peut prendre les formes de stratégies d'actionnaires ou de prises de participation directes. L'Etat peut parfois jouer un rôle de structuration du capital d'entreprises stratégiques, soit via les groupes dont il détient lui-même une part du capital, soit en s'appuyant sur les grandes entreprises nationales ou européennes auprès desquelles il exerce une influence. Quant aux prises de participation, elles ouvrent à l'Etat la porte des conseils d'administration des entreprises et lui confèrent un droit de regard sur leurs grandes orientations stratégiques. Parallèlement, en installant au tour de table un actionnaire solide, qui inscrit son investissement dans la durée, elles peuvent faciliter leurs conditions d'accès au crédit.

2. Adapter les leviers de la politique industrielle aux enjeux spécifiques des secteurs

Face à des enjeux de compétitivité et d'innovation spécifiques à chaque type d'activités industrielles, les divers leviers décrits ci-dessus s'avèrent plus ou moins appropriés. Leur combinaison doit donc être décidée au regard des problématiques de chaque secteur et non à l'échelle d'un pays tout entier.

Dans un premier temps, les objectifs des politiques industrielles doivent être adaptés à la situation d'un secteur face à la concurrence mondiale (*Figure 17*). Ainsi, par exemple, pour les filières moteurs d'innovation et les filières de marque prime la recherche de compétitivité coût et hors-coût, via l'innovation, afin de capter la demande mondiale. Au sein des filières continentales⁶³, moins directement exposées à la concurrence mondiale, le but sera plutôt d'aboutir à une augmentation de la valeur ajoutée via l'innovation, puis à un partage de cette valeur ajoutée permettant à l'ensemble des acteurs de la chaîne de valeur de prospérer, et dans le meilleur des cas, de maximiser l'emploi. Les filières en équilibre instable, quant à elles, constituent un terrain hautement concurrentiel, où comptent tout à la fois l'innovation produit, la qualité et les prix. Soutenir l'innovation s'avère pertinent, mais uniquement lorsqu'existent des domaines qui pourront être défendus (exemples de la métallurgie ou de la chimie de spécialité). Il sera également critique d'améliorer la compétitivité-coût afin de livrer bataille sur tous les fronts. Enfin, pour les filières très exposées, où la France souffre de désavantages structurels, la solution incontournable passe par l'identification de niches défendables et par l'internationalisation pour relocaliser les capacités productives dans des régions à faibles coûts. Faire respecter des règles de concurrence internationale équitables et obtenir de justes contreparties à l'ouverture des marchés est également crucial. En dernier ressort, reste à faciliter d'éventuels redéploiements.

En parallèle, les politiques industrielles devraient veiller à leur cohérence avec la dynamique d'innovation prévalant pour chaque secteur (*Figure 18*). Comme exposé précédemment, les secteurs qui répondent à des logiques d'avancées scientifiques et techniques prospèrent au sein d'écosystèmes favorisant l'émulation. Le développement de systèmes complexes suppose plutôt de la part de l'Etat une coordination centrale et un rôle de mutualisation des risques pour réduire les aléas liés à une innovation particulièrement lourde et complexe. La taille critique est le principal facteur de succès des démarches d'innovation dans les secteurs d'économies d'échelle et d'excellence des process. Enfin, dans les

⁶² Cet axe fera l'objet du dernier chapitre de ce rapport.

⁶³ Précisons que ces secteurs sont qualifiés de "continentaux" en raison d'un impératif de proximité entre production et marchés, ce qui ne saurait signifier que les entreprises qui les composent ne sont pas exportatrices.

FIGURE 17

Il convient d'adapter les objectifs de la politique industrielle à la nature de la concurrence au sein de chaque filière

x Estimations de VA en 2010 (Mds €)

	Filières concernées	Caractéristiques et enjeux	Objectifs d'action publique adaptés
A Les moteurs d'innovation et filières de marque 63	<ul style="list-style-type: none"> Accessoires de luxe Aéronautique Biens de consommation (univers de la personne) Construction ferroviaire Construction nucléaire Ind. pharma. / disp. médic. TIC - Logiciels, services SI 	<ul style="list-style-type: none"> Filières à la pointe de la technologie R&D : cycles longs et budgets importants Concurrence axée sur l'innovation produits et la propriété intellectuelle Filières où la marque est primordiale, soutenue par une innovation en design et en conception La proximité des marchés est clé pour comprendre et fixer les tendances 	Promouvoir la compétitivité et les innovations pour aider à capter la croissance mondiale
B Les filières continentales 95	<ul style="list-style-type: none"> Bois Chimie de base Ciment, granulats, béton Eco-industries : eau, déchets Industries agro-alimentaires TIC - Telecom 	<ul style="list-style-type: none"> Filières où la production doit absolument être proche du marché (coûts de transport prohibitifs ou forte complexité logistique) Concurrence axée sur l'enrichissement de l'offre et sur les coûts (l'innovation peut également exister pour les technologies de production) 	Veiller à la répartition de la VA et de l'emploi entre les acteurs de la chaîne
C Les filières en équilibre instable 35	<ul style="list-style-type: none"> Automobile Chimie de spécialité Efficacité éner. du bâtiment Energies renouvelables Biens de conso (équipement du foyer) Métallurgie de spécialité TIC - Compos. et équipts 	<ul style="list-style-type: none"> Filières confrontées à une concurrence à la fois sur l'innovation produit, sur la qualité et sur le prix Besoin de proximité des marchés (R&D et production) variable selon les secteurs mais devenant de moins en moins important 	Promouvoir la compétitivité coûts Conditionner le soutien à l'innovation à l'existence de secteurs défendables
D Les filières très exposées 8	<ul style="list-style-type: none"> Construction navale Habillement Métallurgie de base 	<ul style="list-style-type: none"> Filières où la concurrence est principalement axée sur le prix Désavantages structurels de la France La proximité du marché ne constitue plus un impératif, au moins pour la production 	Favoriser l'acquisition de taille critique mondiale Identifier des niches défendables

SOURCE : McKinsey Global Institute ; analyse McKinsey

FIGURE 18

La dynamique de croissance des filières doit constituer le second déterminant des politiques industrielles

x Estimations de VA en 2010 (Mds €)

	Nature des filières	Dynamique de croissance de VA	Ex. de filières	Freins au développement	Méthode de stimulation de l'innovation
B 2 B	Tickets petits et nombreux	1 Avancées scientifiques et techniques 21	<ul style="list-style-type: none"> Chimie de spécialité Industrie pharmaceutique Logiciels Services SI 	<ul style="list-style-type: none"> Difficulté à faire le lien entre découvertes scientifiques et applications commerciales Incertitudes sur les modèles gagnants d'innovation Coûts de financement élevés (liés à des risques forts) Barrières à l'entrée créées par les effets d'échelle des acteurs en place 	Développer des écosystèmes stimulant l'émulation
	Tickets importants	2 Développement de systèmes complexes 20	<ul style="list-style-type: none"> Aéronautique Construction ferroviaire Construction nucléaire 	<ul style="list-style-type: none"> Coûts de recherche trop élevés pour être supportés par un seul joueur Fortes externalités, peu captables 	Réduire le risque d'innovation en favorisant la coordination
	Faible ratio R&D / CA	3 Economies d'échelle et excellence des process 73	<ul style="list-style-type: none"> Chimie de base Ciment, granulats, béton Métallurgie 	<ul style="list-style-type: none"> Niveau très élevé des économies d'échelle Coûts d'innovation élevés 	Faciliter l'acquisition de taille critique mondiale
B 2 C		4 Assemblage d'innovations tiré par la demande 87	<ul style="list-style-type: none"> Agroalimentaire Automobile Biens de consommation 	<ul style="list-style-type: none"> Difficultés à faire le lien entre des innovations technologiques et les besoins clients Difficulté à combiner différentes formes d'innovation dans une logique produit Coûts d'application élevés des innovations 	Faciliter les transferts technologiques dans une logique marketing

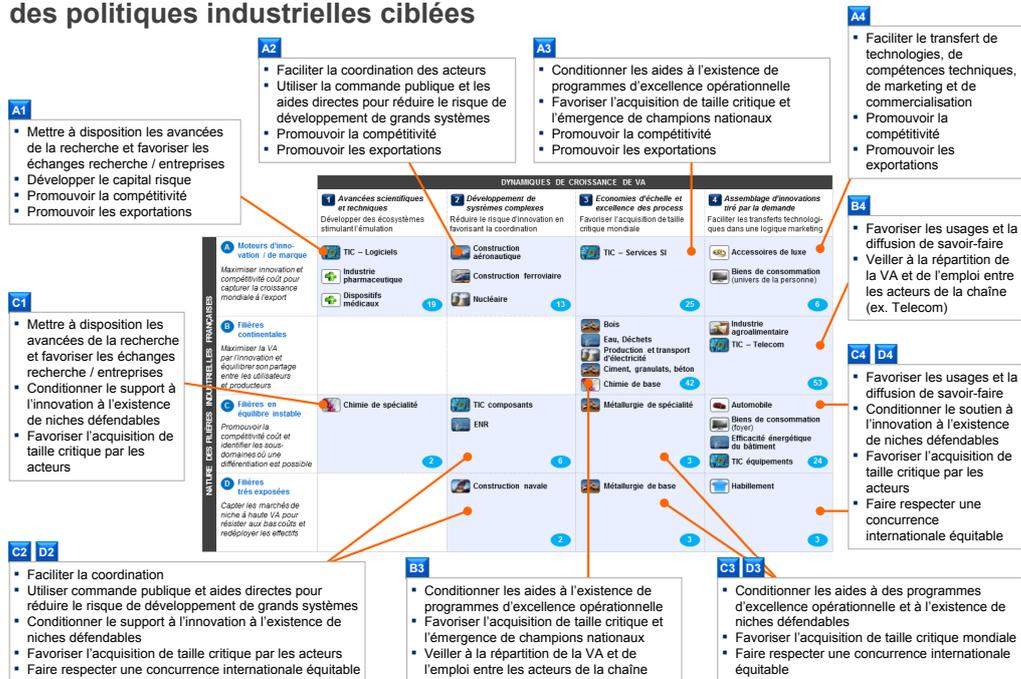
SOURCE : Stephen Martin, John T. Scott, "The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation", *Research policy* 29, 2000 ; INSEE ; analyse McKinsey

activités régies par l'assemblage d'innovations tiré par la demande, c'est en fluidifiant les échanges technologiques et la fertilisation croisée (dans une logique de réponse aux besoins des clients grâce à un marketing de pointe) que l'on soutient l'innovation.

C'est le recoupement des deux logiques qui permet de déterminer l'approche la plus efficace pour un secteur donné (Figure 19) :

FIGURE 19

Le croisement des deux grilles d'analyse permet de concevoir des politiques industrielles ciblées

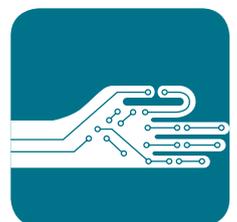
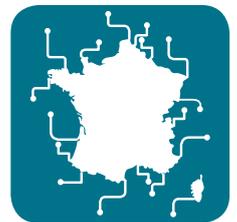


SOURCE : analyse McKinsey

- Les secteurs "moteurs mondiaux d'innovation" et "développements de systèmes complexes" sont le domaine d'application par excellence des grands programmes "pompidioliens". Dans le nucléaire civil, l'aérospatial ou le ferroviaire, l'Etat joue un rôle majeur dans l'impulsion initiale de ces programmes ainsi que dans la garantie des risques. La commande publique (en donnant de la visibilité sur la demande), les aides à l'innovation, les transferts des fruits de la recherche publique, les avances remboursables en cas de succès commercial, sont autant d'outils propres à dynamiser ces secteurs. Par ailleurs, s'agissant de produits compétitifs au niveau mondial et susceptibles de rencontrer une forte demande liée au développement rapide des pays émergents, la promotion des exportations et le soutien au déploiement international des acteurs joueront aussi un rôle essentiel. Ici, pour créer de l'emploi il s'agira avant tout de capter la croissance mondiale et de rapatrier de la valeur ajoutée en France.
- Pour les secteurs "moteurs d'innovation" et "avancées scientifiques et techniques", la logique est assez différente. Si le soutien à l'export et à l'internationalisation reste valable, une approche dirigiste serait ici contre-productive. C'est plutôt l'émulation par la concurrence qu'il convient de favoriser, en dirigeant les politiques de soutien vers la fertilisation de l'écosystème entrepreneurial.

Citons deux exemples de leviers utiles : d'abord le rapprochement de la recherche publique et privée, à travers des laboratoires mixtes, des clusters ou des incubateurs par exemple. Les chercheurs bénéficient ainsi mutuellement de leurs avancées, et par ailleurs, les scientifiques du public peuvent être encouragés à "sauter le pas" et eux-mêmes entreprendre une démarche de mise sur le marché de leurs découvertes. Ensuite, le soutien au capital-risque pour permettre le décollage des start-ups. En la matière, le modèle israélien apparaît particulièrement pertinent : l'Etat abonde avec des fonds publics les capitaux apportés par des capitaux-risqueurs professionnels. Ce faisant, il délègue au marché le choix des secteurs et technologies porteurs, évacuant d'éventuels biais de décision, et maximise l'effet de levier financier.

- Pour les filières B2C où l'innovation est tirée par une meilleure compréhension de la demande, l'Etat serait en mesure de jouer un rôle de catalyseur du renforcement des compétences marketing. Plusieurs pistes d'action s'offrent à lui : en formation initiale, renforcer les doubles compétences ingénieurs/marketing ; en formation continue, proposer des cycles de perfectionnement en marketing industriel et en faire la promotion active via les filières ; le cas échéant, mettre en place des incitations telles que le conditionnement de certaines aides à la résolution de cette lacune. Favoriser le transfert de technologies et la diffusion des savoir-faire peut aussi relever des attributions de l'Etat.
- Pour les filières en équilibre instable (ou menacées), la priorité semble essentiellement porter soit sur les opportunités de montée en gamme – qui seules justifieront un premium de prix –, soit sur l'identification de niches défendables face à une concurrence mondiale fondée sur de faibles coûts de main-d'œuvre.
- Pour les filières continentales, il apparaît que le levier de la régulation doit être privilégié pour favoriser l'émergence de nouveaux produits et services pour créer de la valeur ajoutée et ensuite la partager au mieux entre les acteurs de la filières (utilisateurs, distributeurs, fabricants de premier rangs, sous-traitants et fournisseurs) pour maximiser l'emploi.





Renouveler l'écosystème français pour donner toutes ses chances à l'innovation

Des bouleversements considérables vont affecter l'industrie partout dans le monde au cours de la prochaine décennie : aucun secteur ne sera exempt de profondes transformations dans la nature des produits et services qu'il conçoit, les facteurs et les processus de production qui entrent en jeu, ainsi que la répartition de la valeur ajoutée. Ce renouvellement s'apparentera à une nouvelle vague de "création destructrice". Par définition, il fera des gagnants et des perdants, à l'échelle des individus, des entreprises comme à celle de pays entiers.

Le renforcement de l'innovation apparaît comme le premier niveau de réponse qui permettrait à l'industrie française de rétablir sa position compétitive. On l'a vu, il passe à la fois par un amendement des démarches d'innovation des industriels eux-mêmes, qui demandent à être mieux articulées avec les attentes des consommateurs, et par la mise en œuvre de politiques industrielles plus différenciées, calibrées avec finesse pour répondre à des enjeux hétérogènes.

Ce niveau de réponse sera nécessaire, mais non suffisant. De fait, c'est aussi la disposition même à absorber le changement d'un pays – celle de ses citoyens et celle de ses entreprises – qui revêtiront une importance déterminante. Cette nécessaire "fluidité" concerne au premier chef la création et le développement des entreprises, elle dépend ensuite étroitement de la disponibilité et de la mobilité des compétences, et ressort pour finir du degré d'ouverture du cadre juridique face à la notion de risque. Sur chacune de ces dimensions, la France dispose de nombreux atouts, qui pourraient être encore davantage valorisés, mais souffre aussi de certaines faiblesses. Sous peine de gâcher les chances de l'industrie française dans une compétition qui s'annonce décisive, il est capital que celles-ci fassent l'objet d'un diagnostic lucide, suivi d'un débat objectif débouchant sur une action concertée.

1. Faire pousser des fruits sur le terreau entrepreneurial de la France

Contrairement à une conception répandue, la France est bien un pays d'entrepreneurs. Si l'on peut relever pour l'anecdote que l'origine même du mot est française, on notera surtout que la tradition industrielle nationale est riche de grands noms ayant su mettre à profit les ruptures technologiques de leur époque : les Michelin, Peugeot, Renault, Dassault, etc. "Il est sans doute temps de se rappeler que le mot entrepreneur est né en France, à la fin du XVI^{ème} siècle. Très vite, il s'est appliqué à tous ceux qui étaient liés par contrat avec le gouvernement royal, pour la construction des routes, des ponts et des fortifications. Très tôt l'idée d'entreprise a donc été associée à celles de risque et d'aventure qui subsistent encore aujourd'hui.⁶⁴" Un faisceau concordant d'indicateurs montre que la France est restée culturellement favorable à l'entreprise : elle est par exemple l'un des pays de l'OCDE où l'image des entrepreneurs est la plus positive, et où les perceptions négatives sont les moins répandues⁶⁵.

Cette prédisposition est une force : les jeunes entreprises constituent en effet l'un des ressorts de l'innovation et de sa diffusion. Ainsi, en France, 25 % des brevets sont déposés par des entreprises existant depuis moins de 5 ans. Mais la dynamique entrepreneuriale ne relève pas de la génération spontanée et ne s'auto-entretient pas ; elle doit être stimulée et accompagnée pour jouer pleinement son rôle moteur.

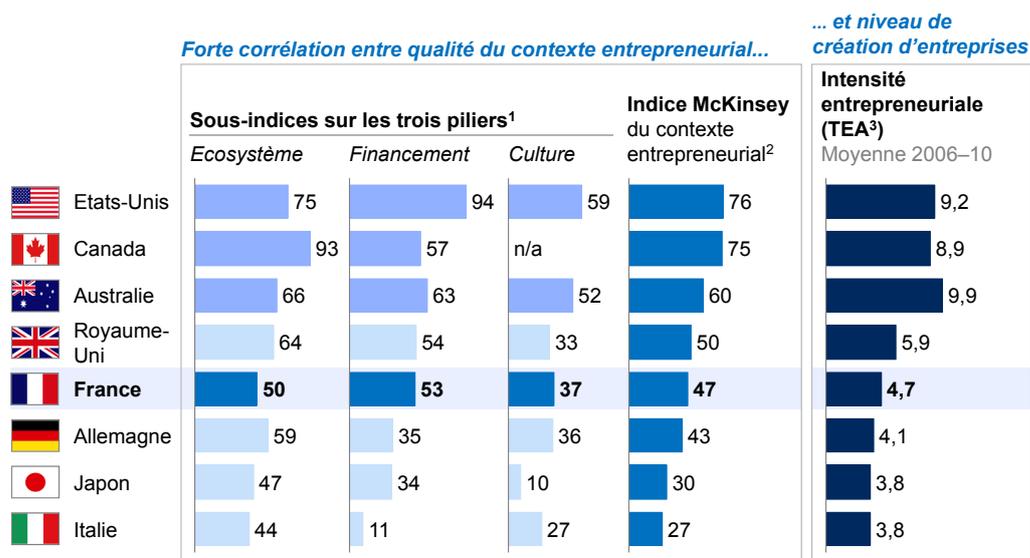
64 A. TOUNÉS, *L'entrepreneur : l'odyssée d'un concept*, Cahiers de Recherche 3-73, IAE de Rouen.

65 OCDE, *Entrepreneurship at a glance*, 2011.

Les travaux menés par McKinsey⁶⁶ pour identifier les conditions favorables à l'éclosion et au développement des entreprises ont établi la corrélation entre la vitalité entrepreneuriale et trois "piliers" : l'écosystème (stabilité et protection offertes par le cadre juridique, éducation et formation, fiscalité, existence de coopérations au sein de clusters, qualité des services administratifs) ; les financements ; la culture. En moyenne tout comme sur chacun de ces trois piliers considéré individuellement, la France se situe en milieu de peloton, assez nettement distancée par un trio de tête composé des Etats-Unis, du Canada et de l'Australie (Figure 20). Quelques axes de progrès seraient susceptibles de rendre ce tableau plus flatteur.

FIGURE 20

La France pourrait stimuler la création d'entreprises en renforçant les trois piliers de son contexte entrepreneurial



1 Chaque sous-indice correspond à la moyenne des indicateurs qui le composent, normalisés à 100

2 Moyenne arithmétique des trois sous-indices

3 Total Entrepreneurial Activity : part de la population en âge de travailler ayant créé ou possédant une entreprise depuis moins de 42 mois

SOURCE : Global Entrepreneurship Monitor ; World Economic Forum ; Venture Expert ; OCDE ; Banque Mondiale ; McKinsey

■ Sur le pilier de l'écosystème : réduire les contraintes réglementaires et administratives.

De nombreux efforts ont été menés ces dernières années pour faciliter la création d'entreprises en France, et se sont d'ailleurs traduits par une accélération très sensible du rythme de créations, notamment sous l'effet du statut d'auto-entrepreneur, mais également grâce au dispositif des jeunes entreprises innovantes (JEI). Néanmoins, le pays reste comparativement en retrait des meilleures pratiques internationales. Par exemple, la création d'une entreprise requiert en France 5 procédures et 7 jours, tandis que ces chiffres sont de 2 et 2 en Australie⁶⁷. Par ailleurs, les entreprises en général font face en France à un cadre réglementaire trop pesant qui dégrade leur compétitivité : si le système juridique et institutionnel est globalement reconnu pour sa qualité – la France s'adjudge une 31^{ème} place au classement mondial – la réglementation, elle, est jugée massivement trop pénalisante :

66 McKinsey / G20 Young Entrepreneurs Summit, *La Force du nombre : Réaliser le potentiel socio-économique des entrepreneurs au XXI^{ème} siècle*, octobre 2011.

67 Banque Mondiale, *Doing business*, 2013. Pour la France, ces deux indicateurs restent stables depuis 2005.

sur cette dimension particulière, la France se classe 130^e sur 148 pays⁶⁸. C'est enfin sur le terrain de la fiscalité que les marges de progrès apparaissent les plus nettes. Certes, il s'agit là d'un sujet abondamment débattu et nous avons rappelé en introduction de ce rapport combien la France subissait en la matière un désavantage compétitif. Toutefois, s'agissant de la création d'entreprises, ce facteur paraît absolument déterminant et il semble urgent de s'interroger sur la fiscalité applicable aussi bien aux entreprises (impôt sur les sociétés, contributions sociales employeurs, taxation des dividendes, CSG, etc.) qu'aux particuliers et aux investisseurs professionnels (patrimoine investi, plus-value sur les véhicules participant au financement de l'économie, transmissions d'entreprises) afin de faire en sorte qu'elle ne décourage pas l'investissement productif. Cette réflexion devrait porter sur l'assiette mais surtout sur le niveau de ces prélèvements.

- **Sur le pilier des financements : renforcer le capital-risque.** Si la France possède un secteur financier développé et diversifié, elle accuse un certain retard sur les pays anglo-saxons en matière de financement de l'entrepreneuriat. En effet, les investissements de capital risque représentent moins de 0,03 % du PIB⁶⁹, soit environ 6 fois moins qu'aux Etats-Unis et 2,5 fois moins qu'au Canada. Mais surtout, la France souffre d'une pénurie d'acteurs susceptibles de financer l'amorçage et le démarrage des jeunes pousses. Essentiels aux tout premiers pas des jeunes pousses, la France ne compte que 4 000 *business angels*⁷⁰, contre 265 000 aux Etats-Unis. De même les investissements en capital d'amorçage et de démarrage sont en France inférieurs à 0,015 % du PIB, ce qui représente 3 fois moins qu'aux Etats-Unis et près de 2 fois moins qu'au Royaume-Uni. Confrontés au même problème, plusieurs pays ont conçu des dispositifs ciblés sur cette étape périlleuse de l'éclosion des start-ups : ainsi par exemple, le programme FASIE (*Fund for Assistance to Small Innovative Enterprises*) du gouvernement fédéral russe fournit des fonds de démarrage aux jeunes entreprises technologiques russes. Chaque année, FASIE octroie des subventions à des milliers de projets (8 200 pour la seule année 2011) dans 49 régions russes. Toutefois, le modèle le plus accompli en la matière demeure celui d'Israël⁷¹. Enfin, il est souhaitable que les débats en France cessent de porter sur la nationalité de l'acquéreur dans les cas de rachat de jeunes entreprises en forte croissance pour se centrer sur les moyens de faire croître au mieux la valeur ajoutée et l'emploi. Appliqué en dehors de certains secteurs relevant de la sécurité nationale, le "patriotisme économique" ne constitue qu'un frein au développement d'ETI et de gazelles dont notre tissu industriel a grandement besoin. Dès lors que des garanties sont apportées en matière de développement d'activités à forte valeur ajoutée sur notre territoire, la nationalité de l'actionnaire devrait être considérée comme indifférente.
- **Sur le pilier culturel : faire évoluer les mentalités face à "l'échec".** Les salariés français sont plutôt enclins à courir le risque entrepreneurial : la part de la population se déclarant a priori intéressée par l'idée de créer une entreprise (65 %), puis énonçant son intention de le faire (20 %), y est parmi les plus élevées des pays matures. C'est l'étape de la concrétisation du projet qui pêche, avec un taux de conversion extrêmement faible : seuls 4,3 % de la population française s'engagent réellement dans la démarche entrepreneuriale, contre 5,8 % au Royaume-Uni ou 8,2 % aux Etats-Unis (*Figure 21*). Outre les entraves réglementaires déjà évoquées, il semble que la réticence à "sauter le pas" soit liée en France à une crainte de l'échec profondément ancrée dans les mentalités. Les créateurs d'entreprises ayant vu leur projet échouer témoignent en effet des perceptions généralement négatives qu'ils ont ensuite rencontrées chez les recruteurs. Dans les pays anglo-saxons à l'inverse, la prise de risque est fortement valorisée et les employeurs considèrent généralement un projet entrepreneurial comme une expérience riche d'enseignements, même s'il n'a pas été couronné de succès, à tel point que certains capital-investisseurs affichent même clairement leur préférence envers les porteurs de projet ayant déjà essuyé un échec. Un tel état d'esprit, s'il se développait en France, pousserait sans doute

68 World Economic Forum, *Global Competitiveness Report 2013-2014*, septembre 2013.

69 OCDE, *Entrepreneurship at a glance 2013*.

70 France Angels, fédération des réseaux de business angels, données 2012.

71 Voir encadré p. 32.

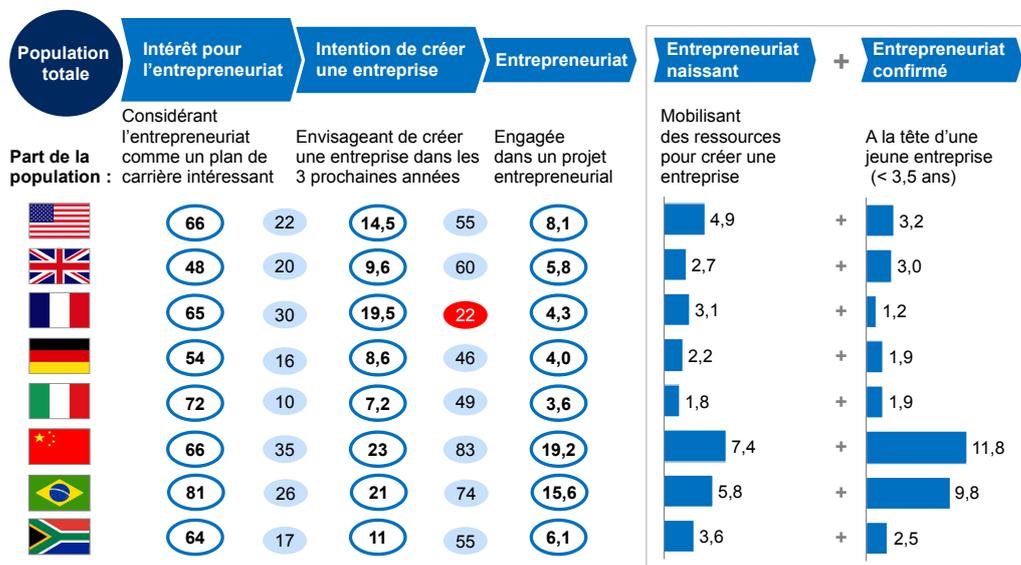
davantage de jeunes très qualifiés à préférer l'aventure entrepreneuriale à une carrière plus sûre dans une grande entreprise. A titre d'exemple, seul 1 % des polytechniciens a fait ce choix à la sortie de l'école en 2012, alors que de tels profils font figure de "candidats idéaux" à l'entrepreneuriat à haute valeur ajoutée, notamment dans l'industrie (près de la moitié des jeunes diplômés de Polytechnique ayant rejoint une entreprise ont choisi ce secteur l'an dernier). Plusieurs pistes méritent d'être explorées pour faire évoluer les mentalités : rapprochement entre système éducatif et entreprise notamment dans l'enseignement de l'économie, pédagogie nouvelle autour de la notion d'échec et de la prise de risque mesurée dès l'école primaire et jusqu'à l'enseignement supérieur, dispositifs ciblés d'aide au retour à l'emploi salarié pour les ex-entrepreneurs, voire incitations aux entreprises pour les recruter. De telles initiatives permettraient à la fois de réduire et de mutualiser davantage le risque entrepreneurial.

FIGURE 21

La France compte de nombreux aspirants entrepreneurs, mais trop peu d'entre eux franchissent le cap de la création

⊗ Part de la population adulte (%)
 × Taux de conversion (%)

Part de la population présente à chaque étape du parcours et taux de conversion entre les étapes



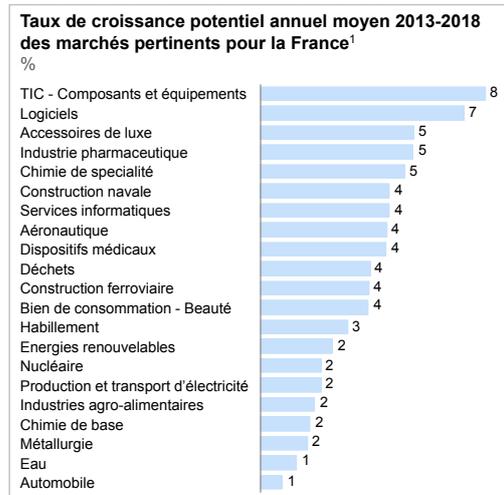
NOTE : les taux de conversion sont arrondis à l'entier le plus proche
 SOURCE : Global Entrepreneurship Monitor – Global Report 2009 ; analyse McKinsey

Ce dynamisme renforcé de l'entrepreneuriat devrait s'accompagner d'une aide à la création d'entreprises conçues pour l'agilité, bâties sur un business model suffisamment léger et flexible pour leur permettre de repositionner rapidement leurs activités à la fois vers les géographies porteuses (Asie, Afrique) et les secteurs en forte croissance (Figure 22). Cette "souplesse stratégique" constituera à l'évidence une composante fondamentale des leaders industriels de demain face à l'évolution des poches de croissance dans les années à venir.

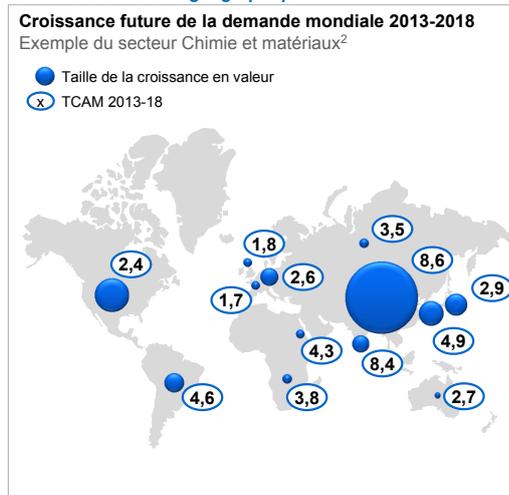
FIGURE 22

Une capacité de repositionnement stratégique rapide est nécessaire pour exploiter des poches de croissance en évolution

Les perspectives de croissance de la demande sont très différenciées d'un secteur à l'autre...



... et selon les zones géographiques



1 Taux de croissance estimé de la demande en 2013-2018 sur les marchés potentiels d'export des industriels français (ex. France, Europe ou monde, selon les filières)

2 Périmètre spécifique Global Insight : Chimie, plastique, caoutchouc, explosifs. Consommation apparente (production + importations - exportations). Consommation apparente en valeur, données réelles (hors inflation) base 2005

SOURCE : McKinsey ; Global Insight

2. Assurer la disponibilité et la mobilité des compétences

Innovation et compétences sont étroitement liées, le processus d'innovation étant tout à la fois consommateur, destructeur et créateur de compétences. En tant que fonction, l'innovation requiert scientifiques, chercheurs, ingénieurs, experts en marketing, stratèges, gestionnaires, ainsi qu'une main-d'œuvre industrielle qualifiée. Mais rétroactivement, l'innovation influe aussi sur la demande de compétences d'autres fonctions de l'entreprise, ou de secteurs économiques, en rendant certaines obsolètes tandis qu'elle accroît la valeur d'autres.

Avec l'arrivée imminente des technologies "de rupture" décrites précédemment, les pays avantagés seront ceux qui, d'une part, pourront prendre part au grand mouvement d'innovation et en capturer la valeur ajoutée – ce qui nécessitera des compétences technologiques et commerciales de pointe – et, d'autre part, ceux en mesure de requalifier rapidement leur main-d'œuvre. Ces deux conditions ne coulent pas de source en France, où l'inadéquation entre l'offre et la demande de main-d'œuvre constitue d'ores et déjà un problème, qui s'aggravera dans la décennie à venir à défaut d'une action résolue sur le front de l'éducation et de la formation⁷².

En 2010, il manquait déjà à la France pas moins de 1 million d'emplois accessibles aux personnes ayant quitté le système scolaire sans diplôme ou avec un simple brevet des collèges. Cette catégorie de la population souffre d'un taux de chômage de 13,5 % (et en réalité largement supérieur si l'on considère qu'une fraction non négligeable des Français sans diplôme se trouve évincée de la population active). A l'opposé, les diplômés d'un niveau égal ou supérieur à Bac+2 se trouvaient dans une situation proche

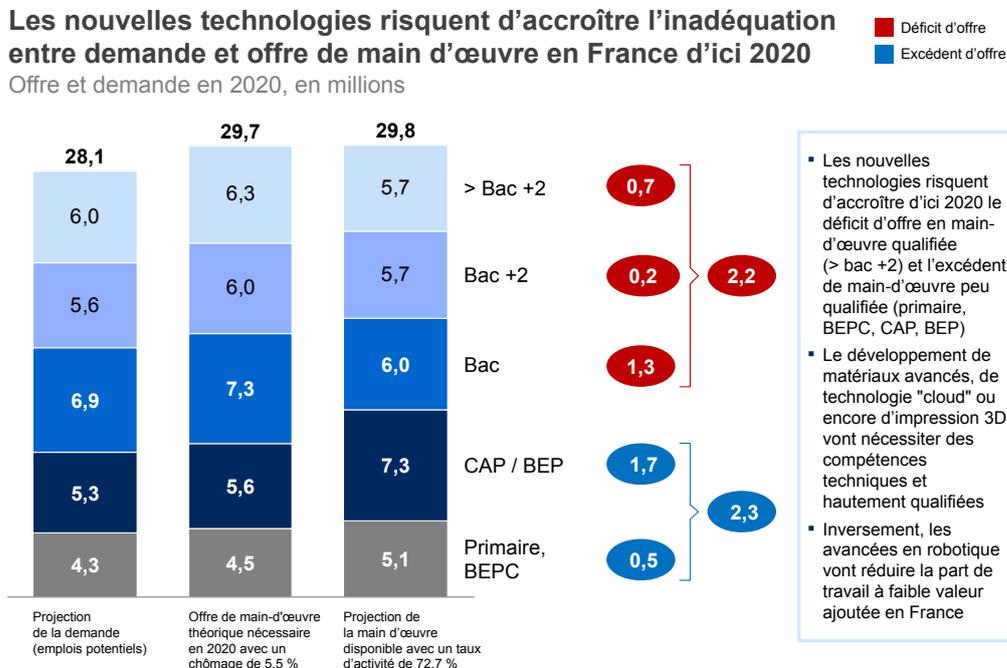
72 McKinsey Global Institute, L'emploi en France : 5 priorités d'action d'ici 2020, mars 2012.

du plein emploi, avec un taux de chômage moyen de 5,6 %. Ce phénomène risque de s'amplifier : les projections établies par le McKinsey Global Institute pour la France entendent à horizon 2020 un déficit de 2,3 millions d'emplois peu qualifiés, tandis que 2,2 millions d'emplois nécessitant au moins le Bac ne pourront être pourvus ou devront être occupés par des actifs n'ayant pas le niveau de compétences requis (Figure 23). La pénurie risque d'être particulièrement marquée pour les professions scientifiques, techniques et médicales, qui affichent déjà des taux de chômage très faibles.

FIGURE 23

Les nouvelles technologies risquent d'accroître l'inadéquation entre demande et offre de main d'œuvre en France d'ici 2020

Offre et demande en 2020, en millions



NOTE : chiffres arrondis

SOURCE : Global Insight ; INSEE ; analyse de l'International Institute for Applied Systems ; analyse du McKinsey Global Institute

Il apparaît donc urgent d'assurer la montée en compétences de la main-d'œuvre et de mieux adapter ces compétences aux besoins d'une économie du savoir. La France pourrait ainsi s'efforcer d'accroître l'offre de main-d'œuvre diplômée dans les domaines scientifiques et techniques et rendre l'orientation des étudiants plus performante et plus transparente sur les perspectives professionnelles de chaque filière. La formation continue constitue elle aussi un levier puissant pour garantir l'employabilité des actifs. Encore faut-il qu'elle soit orientée vers les secteurs porteurs et les catégories de population qui en tireraient le plus grand bénéfice. Le taux de participation des adultes à la formation continue en 2009 ne dépassait pas 6 % en France, plaçant le pays en queue du peloton de l'UE à 15, loin derrière le Danemark (32 %), la Suède et la Finlande (22 %). Et par ailleurs, la formation continue bénéficie en France très largement aux cadres, qui ne sont pourtant pas la population la plus exposée à l'obsolescence des compétences.

Enfin, la nécessaire mobilité des compétences implique aussi de réexaminer la législation du travail à la lueur d'objectifs nouveaux : là où historiquement l'emphase était portée sur la protection des emplois, comptera sans doute davantage à l'avenir la protection des personnes. Introduire des distorsions telles qu'aides publiques aux secteurs en perte de vitesse, coûts additionnels sur les restructurations, ou barrières réglementaires limitant la concurrence, ne peut que décourager l'investissement et différer et rendre plus coûteux des ajustements inévitables. Sur le critère de la flexibilité du travail, l'OCDE plaçait en 2008 la France au 35^{ème} rang d'un classement comprenant 40 Etats. La rigidité, la complexité, l'insécurité juridique et l'instabilité du droit du travail risquent fort d'entraver le redéploiement des compétences au moment où l'industrie française en a instamment besoin.

3. Façonner un cadre juridique propice à l'innovation

Le droit encadrant l'innovation fait partie des éléments d'écosystème qui influent sur la vitalité de cette dernière. Deux aspects du droit en particulier jouent un rôle déterminant : la protection de la propriété intellectuelle, sans laquelle périssent les incitations à innover, et l'encadrement des risques technologiques.

La protection de la propriété intellectuelle est bien développée en France : le pays est classé en 12^e position sur cette dimension dans le classement du World Economic Forum. Elle devra continuer à évoluer à la cadence rapide dictée par le progrès technologique. De nouveaux enjeux ne manqueront pas d'apparaître, dont la protection des droits d'auteurs musicaux et cinématographiques n'auront été que la préfiguration : comment assurer la juste rémunération du concepteur d'un objet imprimable en 3D par exemple, dont le design a pu être confié sur le Net à un sous-traitant australien, la transaction ayant été hébergée sur un serveur aux Etats-Unis ? Il existera donc un réel enjeu d'expertise et de vision prospective pour le régulateur.

L'encadrement des risques technologiques pourrait en revanche s'avérer plus préjudiciable si une application maximaliste du principe de précaution était systématiquement préférée. Lors de son inscription dans le droit français, en 1995, ce principe a été défini comme tel : un principe "selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement, à un coût économiquement acceptable"⁷³. Lors de sa reprise dans la Constitution, et lorsque ce principe a été étendu à la santé et à la sécurité, cette notion de "coût économique acceptable" a été abandonnée. Elle est pourtant fondamentale, dans la mesure où un débat rationnel sur les nouvelles technologies impose de mettre en balance les coûts de risques potentiels liés à l'application de techniques et les coûts réels de leur non application. En 2008, la Commission pour la libération de la croissance française présidée par Jacques Attali avait souligné le côté pénalisant pour l'innovation d'un principe de précaution constitutionnalisé, trop imprécis, et conçu comme une obligation de s'abstenir dans le doute⁷⁴. De nombreux cas devront être tranchés dans les années à venir : agrément des véhicules autonomes, cadre des recherches génétiques, recherches sur les hydrocarbures non conventionnels, nanomatériaux, etc. Il importe que les enjeux industriels soient pris en compte de manière factuelle et dépassionnée dans ces décisions qui, pour certaines, engageront l'avenir de l'industrie nationale.

⁷³ Article L110-1 du Code de l'environnement.

⁷⁴ Rapport de la Commission pour la libération de la croissance française, XO Éditions, La Documentation française, 2008.

Conclusion

De nombreux bouleversements technologiques s'apprêtent à recomposer profondément le paysage industriel mondial. Ce phénomène de rupture, dont les premiers effets commencent déjà à se manifester, l'industrie française pourrait en faire le ferment de son essor futur. Si elle a peiné, bien plus que ses principales homologues européennes, à négocier avec succès le tournant de la mondialisation, nous sommes convaincus qu'elle doit se tenir prête pour figurer aux avant-postes du nouveau monde industriel qui se dessinera sous l'effet des mutations en germe. Si la France parvient à progresser simultanément sur plusieurs fronts, elle pourrait se positionner très favorablement pour capter les opportunités majeures qui se profilent à l'échelle mondiale. Parvenir à une compréhension fine de ses forces et faiblesses filière par filière, abandonner une appréhension trop générale des enjeux industriels au profit d'une perspective plus différenciée des facteurs de performance, faire une révolution pour mettre le marketing au centre de l'entreprise afin de mieux prendre en compte les besoins exprimés ou latents des clients, développer une politique industrielle adaptée aux enjeux de chaque type de filière, faciliter le passage à l'acte entrepreneurial, et prendre en compte les aspects industriels dans les choix de sociétés à venir : ce sont là à nos yeux les voies qui permettront à notre pays de redonner toutes ses chances à son industrie comme moteur de croissance et de conserver voire de créer sur son territoire des emplois à forte valeur ajoutée.

C'est donc un profond renouveau du modèle industriel qui doit s'engager en France dans les années qui viennent, en impliquant tous les acteurs concernés, du législateur aux sous-traitants industriels en passant par les services publics, les organismes territoriaux, les chambres consulaires et bien entendu les grands donneurs d'ordre privés... Une collaboration, une concertation plus étroites doivent s'instaurer entre toutes ces parties prenantes pour faire converger leurs efforts vers l'amélioration sensible des facteurs de compétitivité coût et hors-coût de notre appareil d'innovation, de production et de commercialisation. C'est bien là toute la logique de l'*Industrie 2.0* que nous appelons de nos vœux, celle d'un modèle industriel réinventé, à la fois plus "connecté" à ses clients, ses marchés, son environnement et plus "interconnecté" entre les divers acteurs de ses filières et même entre les diverses fonctions de l'entreprise, en particulier la R&D et le marketing.



Note méthodologique

Périmètre de l'étude

L'un des principaux objectifs de notre étude consistait à identifier à l'échelon des secteurs industriels les actions des acteurs privés et mesures de soutien les plus efficaces face au double défi de la concurrence mondiale et de l'innovation. Ce niveau d'analyse nous a conduit à restreindre le périmètre des activités industrielles par rapport à nos précédentes études *Donner un nouvel élan à l'industrie en France* en 2006 et *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation* en 2012.

La présente étude couvre ainsi un périmètre correspondant à 12 % du PIB de la France en 2010, soit 201 milliards d'euros. Il comprend une large part des "industries manufacturières et extractives" de la nomenclature INSEE (à l'exception des énergies non renouvelables, de la construction, du bâtiment et des travaux publics) et une fraction des "services", à savoir les télécommunications et les services informatiques consommés par l'industrie (que nous avons alors considérés comme des activités à vocation industrielle). Le périmètre des filières ainsi définies correspond à la classification du Conseil National pour l'Industrie. Toutefois, sauf lorsqu'au sein d'un secteur diverses dynamiques d'innovation et de croissance de la valeur ajoutée étaient à l'œuvre, l'analyse a été menée à un niveau sous-sectoriel. Par exemple, le secteur des Technologies de l'Information et de la Communication a été scindé entre "télécommunications", "services informatiques", "logiciels", "composants informatiques" et "équipements informatiques".

Il en résulte que le périmètre analysé dans ce rapport diffère légèrement de celui de notre étude *Donner un nouvel élan à l'industrie en France*, qui se fondait sur un croisement des bases SESSI et Compte Nationaux / INSEE, ainsi que de notre étude *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation*. Cette dernière intégrait en effet dans le champ d'analyse une part des services aux entreprises industrielles comme la restauration collective, la maintenance, ou encore le transport de marchandises. Les ordres de grandeur et surtout les dynamiques sous-jacentes restent toutefois similaires en dépit de périmètres qui ne sont pas exactement superposables.

Segmentation McKinsey de l'industrie

Afin d'obtenir une vision granulaire des secteurs industriels tout en favorisant l'identification de leviers d'actions spécifiques aux enjeux et contraintes propres à chacun d'entre eux, nous avons procédé à une segmentation des domaines d'activité de l'industrie française selon deux axes :

AXE 1 : LES LOGIQUES CONCURRENTIELLES SPÉCIFIQUES

Afin de proposer une première classification simple et opérationnelle des secteurs industriels, nous avons passé l'ensemble de ceux-ci au crible de cinq critères.

- **La nature de la concurrence** : est-elle plutôt axée sur l'innovation et l'attrait des produits ou plutôt sur les prix ? Est-elle principalement mondiale, continentale ou domestique ?
- **Les avantages compétitifs de la France** : la différence de coûts entre les biens produits en France et les biens importés est-elle substantielle ? Les actifs matériels et immatériels des entreprises établies en France sont-ils supérieurs ou inférieurs à ceux de leurs concurrentes installées à l'étranger ? L'impératif de proximité avec les marchés : est-il déterminant ou non que les produits soient conçus et fabriqués à proximité des marchés ? La conception, la production, la distribution et la vente doivent-elles être géographiquement proches les unes des autres ? Les coûts de transports et le délai entre la commande et la livraison revêtent-ils une importance critique ?

- **L'effet d'entraînement** : le secteur engendre-t-il une dynamique susceptible de bénéficier à l'activité d'autres secteurs (diffusion de l'innovation, emplois induits...) ?
- **Les barrières à l'entrée et à la sortie** pour une entreprise cherchant à entrer dans le secteur ou à s'en désengager : les coûts et risques sont-ils importants, voire prohibitifs ?

En mesurant l'incidence de chacun de ces critères sur l'ensemble des activités industrielles menées sur le territoire français, nous avons procédé à la classification de tous les secteurs industriels français. Nous avons ainsi identifié cinq groupes qui présentent des caractéristiques propres et différenciées au regard de la double problématique de compétitivité et d'attractivité :

- Les **"secteurs moteurs d'innovation"** : secteurs à fort contenu technologique pour lesquels les cycles de recherche et développement sont longs et coûteux, la concurrence fortement centrée sur l'innovation et dans lesquels quelques entreprises phares exercent un fort effet d'entraînement sur des sous-traitants ou des secteurs connexes. *Exemples : la construction aéronautique ou ferroviaire, les semi-conducteurs, l'industrie nucléaire, les logiciels, l'industrie pharmaceutique et les dispositifs médicaux.*
- Les **"secteurs de marque"** : secteurs pour lesquels la marque, renforcée par une innovation continue en matière de design et de conception, revêt une importance primordiale. La compréhension approfondie des attentes des consommateurs et la rapidité de réaction face aux évolutions des marchés constituent, dans ces secteurs, des facteurs critiques. *Exemples : les produits de luxe, les cosmétiques.*
- Les **"secteurs continentaux"** : ils se caractérisent par un fort besoin de proximité avec les marchés, parce que leurs produits ne se transportent que difficilement ou à un coût prohibitif. *Exemples : l'agroalimentaire, les télécoms, l'eau et le traitement des déchets, la chimie de base, la production et le transport d'électricité.*
- Les **"secteurs en équilibre instable"** : ils se distinguent par une concurrence portant sur la qualité et le caractère innovant des produits, mais aussi par une forte pression sur les prix. La concurrence des pays émergents constitue dans ces secteurs une menace croissante. *Exemples : l'automobile, la chimie de spécialité, les biens d'équipements mécaniques (spécialités), l'équipement électrique moyenne tension, les équipements informatiques, la métallurgie de spécialité.*
- Les **"secteurs fortement exposés"** : pour eux, la concurrence se fonde principalement sur les prix et le coût d'acheminement des produits n'est pas prohibitif. La forte proportion du coût de main-d'œuvre dans ces produits confère un avantage décisif aux pays émergents. *Exemples : l'habillement, la métallurgie de base, la construction navale.*

AXE 2 : LES DYNAMIQUES DE CROISSANCE ET D'INNOVATION

Comment, au sein d'un champ concurrentiel donné, les entreprises construisent-elles leurs avantages concurrentiels et leurs sources de développement ? Pour répondre à cette question, il était important de compléter le premier axe de segmentation par une analyse des dynamiques de croissance et d'innovation.

Ce deuxième axe a été établi en combinant plusieurs critères :

- **Quels sont les types de marché et de clients prédominants ?** Sont-ils majoritairement B2B ou B2C ?
- **Quelles sont les principales sources de création de valeur ajoutée ?** Sont-elles essentiellement liées aux avancées scientifiques, aux économies d'échelle, à l'excellence des processus, à la réalisation de grands systèmes ou grands objets complexes, à la meilleure compréhension des besoins des clients ou à d'autres facteurs ? Ont ainsi été quantifiés pour chaque secteur (en France et en Allemagne pour comparaison) la valeur ajoutée en 2010, le nombre d'emplois salariés qu'il représente en équivalent temps plein (ETP), la proportion d'emplois de cadres parmi sa main-d'œuvre, la progression annuelle moyenne de sa valeur ajoutée sur la période 2007 – 2012 (ainsi que le différentiel de cette croissance avec celle d'autres pays européens) et enfin les moteurs spécifiques de création de VA.
- **Quelle est la taille des investissements initiaux de R&D ?** Le ticket initial est-il finançable par un seul industriel sans risque pour l'avenir de la société ? A l'inverse, faut-il réunir une coalition d'acteurs pour partager le risque ?
- **Quels sont les potentiels de croissance future ?** Les perspectives de croissance des secteurs à l'échelle mondiale pour les cinq ans à venir ont été quantifiées, tandis qu'a été évaluée la part de cette croissance future pouvant être captée par les industriels français.
- **Quelles sont les sources d'avantage compétitif des industriels français ?** La part de marché mondiale de chaque secteur a été mesurée, de même que la part de production exportée, tandis qu'ont été estimés les atouts comparatifs de la France sur le secteur.
- **Quelles sont les capacités des industriels français à être moteurs d'innovation pour la filière ou le secteur concernés ?** Une évaluation de ces capacités a été conduite sur une base comparative entre pays (prenant en compte les marges d'investissement des entreprises, leur historique d'innovation, etc.), ainsi qu'une estimation des "tickets d'entrée" pour accéder à l'innovation en fonction de l'intensité en R&D de chaque secteur, afin de comprendre finement les catalyseurs d'innovation qui leur sont propres.
- **Quels sont les domaines où les leviers de politique industrielle sont les plus efficaces ?** A ainsi été mesuré le degré de "sensibilité" de chaque secteur aux divers leviers d'action dont disposent les acteurs publics, afin de déterminer les plus efficaces au regard des dynamiques de croissance et d'innovation spécifiques à chaque domaine d'activités.

Il en ressort quatre catégories :

- Un groupe marqué par des **"avancées scientifiques et techniques"**, qui répond à une demande B2B, avec un fort ratio de R&D dans la valeur ajoutée et des tickets d'entrée raisonnablement accessibles. Ce groupe rassemble les logiciels, les industries pharmaceutiques et médicales, la chimie de spécialité et les services informatiques.

- Un ensemble caractérisé par des **"développements de systèmes complexes"** (aéronautique, ferroviaire, construction nucléaire, semi-conducteurs), qui offre lui aussi à une clientèle B2B des produits à teneur élevée en R&D, mais cette fois avec des tickets d'entrée très importants et souvent prohibitifs pour une entreprise seule.
- Un groupe pour lequel **"les économies d'échelle et l'excellence des processus"** s'avèrent déterminantes, qui vise toujours le marché B2B, mais cette fois avec des produits et services plus faiblement intensifs en R&D. Cet ensemble innove donc en priorité par les processus, en jouant sur les effets de taille pour rentabiliser l'innovation. Il rassemble les industries de matières premières, de transformation, la production et la distribution d'énergie, les services collectifs en réseau ou les services informatiques.
- Une catégorie, dédiée aux marchés B2C, qui se distingue par des **"assemblages d'innovations tirés par la demande"**. Dans cette catégorie, ce sont les transferts de technologie ainsi que la bonne articulation de l'innovation et du marketing qui s'avèrent déterminants. Ils rassemblent l'agroalimentaire, l'automobile, les biens de consommation.

En croisant ces deux segmentations complémentaires (logiques concurrentielles et dynamique de croissance et d'innovation), nous parvenons à une cartographie des secteurs selon leurs enjeux et les dynamiques qui les sous-tendent. Elle permet d'affiner le diagnostic des forces et faiblesses de notre industrie et d'identifier de manière précise les leviers spécifiques qui s'avéreront les plus efficaces

Analyse des pratiques comparées des entreprises

Les conclusions de la présente étude reposent également sur l'enquête réalisée auprès de PME et ETI en 2011 dans le cadre du premier volet de notre rapport *Industrie 2.0*. Effectuée dans un premier temps auprès d'un échantillon représentatif de près de 500 PME et ETI industrielles françaises, cette enquête recouvre les thèmes suivants :

- investissements en R&D ;
- pratiques en matière de marketing stratégique et degré de connexion entre la R&D et les besoins ou attentes des clients ;
- gouvernance de l'innovation et mise en place de processus collaboratifs plus ou moins avancés ;
- intensité de la relation entre les fonctions marketing et R&D au sein des entreprises ;
- commercialisation de services industriels et niveau de contribution de ces services au chiffre d'affaires ;
- mise en œuvre de programmes destinés à accroître la productivité du travail, du capital et des matières premières et résultats obtenus ;
- collaboration avec d'autres entreprises de la filière, en particulier relations avec les donneurs d'ordre.

Un sondage complémentaire auprès de 240 industriels français, allemands et italiens nous a enfin permis de comparer les pratiques d'innovation des industriels dans chaque pays.

Remerciements

La présente étude s'inscrit dans la lignée de travaux de recherche menés depuis plusieurs années par McKinsey & Company et le McKinsey Global Institute sur le développement et la compétitivité des secteurs industriels. Elle fait suite à trois publications consacrées à ce sujet en France : *Industrie 2.0 – 5 pistes pour permettre aux industriels français de tirer parti de la mondialisation* parue en 2012, *Donner un nouvel élan à l'industrie en France* publiée en 2006, et *Dynamiser la productivité en France et en Allemagne* réalisée en 2002.

Cette étude a été réalisée sous la direction d'Eric Labaye, Directeur Associé Senior de McKinsey & Company et Président du McKinsey Global Institute (MGI), de Matthieu Pélissié du Rausas, Directeur Associé Senior et responsable du pôle de compétences Industrie au bureau de Paris, et de Karim Tadjeddine, Directeur Associé au bureau de Paris.

Elle a bénéficié de contributions essentielles de la part de Jean-Christophe Mieszala, Directeur Général de McKinsey France, de Jean-Baptiste Coumau, Laurent Giet et Giulia Chierchia, Directeurs Associés aux bureaux de Paris et de Madrid, de Ruben Verhoeven, Directeur Associé Senior au bureau de Bruxelles, ainsi que des équipes du McKinsey Global Institute.

Les travaux de recherche et la réalisation du rapport ont été menés par une équipe projet composée de Mathias Dufour, Xavier Lamblin, Alain Imbert, Aurélie Barnay, Pauline Berges, Benjamin Jullien et Tiphaine Bannelier-Sudérie. Thibaut Gratius, de la société Oikologos, a également largement prêté son concours à la rédaction de ce rapport.

Certaines des analyses réalisées dans le cadre de cette étude s'appuient sur des statistiques et des nomenclatures établies par la Direction Générale de la Compétitivité, de l'Industrie et des Services. Nous sommes en particulier reconnaissants à Pascal Faure, Directeur Général de la DGCIS, Benjamin Gallezot, Adjoint au Directeur Général, et Benjamin Bertrand, Ingénieur des Mines Chargé de mission auprès du Directeur Général, de la qualité des interactions extrêmement fructueuses que nous avons eues avec eux et les équipes de la DGCIS.

Nous tenons par ailleurs à remercier chaleureusement pour les échanges qu'ils nous ont accordés au cours de notre réflexion plusieurs dirigeants ou personnalités éminentes du secteur industriel, parmi lesquels Jean-Pierre Clamadieu, Président du Comité exécutif et CEO de Solvay, Gilles Auffret, Membre du comité exécutif de Solvay, Ross McInnes, Directeur Général délégué aux Finances de Safran, Yves Leclère, Conseiller du Président-Directeur Général de Safran, Didier Trutt, Président Directeur Général de l'Imprimerie Nationale, ainsi qu'Yves Bonnefont, Directeur de la Stratégie de PSA et Directeur Général Adjoint de Citroën.

Enfin, les points de vue et éclairages d'économistes nous ont été précieux pour affiner nos conclusions. A ce titre, nous sommes extrêmement reconnaissants à Lionel Fontagné, Professeur à l'université Paris I Panthéon-Sorbonne et à l'Ecole d'Economie de Paris, et membre du Conseil d'Analyse Economique, Jean-Hervé Lorenzi, Président du Cercle des Economistes et Professeur à l'université Paris IX Dauphine, Philippe Aghion, Professeur à l'université de Harvard et à l'Ecole d'Economie de Paris, et Guillaume Gaulier, Chercheur au CEPII et Economiste à la Banque de France, des entretiens qu'ils nous ont accordés au fil de nos travaux menés depuis des années sur les facteurs de compétitivité de l'industrie française.

Novembre 2013

