

# L'innovation dans tous ses états

GILLES LE BLANC

Professeur d'économie, Mines Paristech

*L'innovation au sens large (technologie, organisation, commercialisation) associée à l'effort de recherche-développement (R&D) est largement reconnue comme la meilleure source d'avantages comparatifs pour nos économies. Mais la meilleure façon de l'organiser pour l'adapter à un environnement en évolution continue (globalisation, ruptures technologiques, versatilité de la demande) est une question ouverte d'importance stratégique pour les entreprises, quelle que soit d'ailleurs l'intensité de R&D des secteurs.*

O n assiste aujourd'hui à la remise en cause du modèle qui a longtemps guidé l'organisation des entreprises et les formes de soutien public, fondé sur le rôle décisif du volume et de la concentration des efforts de recherche-développement. Cette hypothèse était au cœur de grandes structures (laboratoire central de recherche) regroupant de nombreuses équipes d'ingénieurs et de techniciens et centrées sur le développement technologique. Dans les firmes internationales, ce dispositif était complété par des antennes à l'étranger pour adapter les produits et procédés mis au point par la R&D centralisée aux particularités du marché et de la demande locale. Or ce mode d'organisation doit être radicalement repensé. Il ne s'agit plus seulement de décider un niveau de dépenses de R&D, mais également de choisir où le mettre en œuvre, avec quels acteurs, pour quel type d'innovation et avec quelle variété ou spécialisation technologique.

## Vers une gestion globalisée

Le premier changement tient à l'ouverture d'une variable géographique, largement absente jusqu'à une période très récente. Les activités de R&D étaient en effet res-

tées à l'écart du mouvement de globalisation et d'internationalisation des activités économiques et des entreprises, au point d'apparaître comme une exception. On avançait habituellement trois grandes explications à cette singularité : 1) l'existence d'économies d'échelle dans la conception et le développement poussant à la concentration des activités de R&D des entreprises au sein de grands laboratoires centraux logiquement implantés dans le territoire d'origine ; 2) la volonté des États de conserver un contrôle national des technologies avancées pour des motifs politico-stratégiques ; 3) la résistance supposée à l'adoption et à la diffusion d'innovations jugées « étrangères » (le fameux syndrome NIH *Not Invented Here*). Pour ces multiples raisons, les activités de R&D réalisées à l'étranger se sont ainsi longtemps limitées pour les grands groupes à l'adaptation de leurs produits aux conditions locales des marchés.

Depuis les années 1990, la situation change radicalement et on assiste à une internationalisation très rapide de la R&D, des laboratoires, des scientifiques et des compétences technologiques. La part des filiales d'entreprises étrangères dans la R&D industrielle illustre bien le phénomène : elle s'élève en 2006 à 15 % aux États-Unis, 20 % en France, 30 % en Allemagne, 40 % au Royaume-Uni et 45 % en Suède. Le mouvement s'accompagne en miroir d'une proportion croissante des dépenses de R&D des groupes nationaux réalisées à l'étranger dans leurs filiales. Environ la moitié des mille firmes investissant le plus en R&D dans le monde ont ouvert des centres de recherche en Chine, en Inde ou à Singapour au cours des quinze dernières années. Une étude récente<sup>1</sup> évalue le nombre de centres de R&D de firmes étrangères en Chine à plus de 750 fin 2008, soit plus que le nombre de centres de R&D chinois (500) !

Le point intéressant est la motivation économique de ces investissements massifs en R&D à l'étranger, qui doit être soigneusement distinguée de celle des délocalisations dans la production manufacturière. L'incitation principale n'est pas la recherche d'un coût du travail significativement inférieur. Il s'agit plutôt, face aux coûts et aux risques croissants du développement de produits nouveaux pour un marché globalisé très concurrentiel, d'augmenter l'efficacité et la vitesse de la R&D en tirant parti de technologies, de savoir-faire, de ressources scientifiques situés dans d'autres pays (*technology sourcing*). La grande différence avec les périodes antérieures tient à ce que les pays dits émergents (Chine, Inde, Brésil, Russie), ainsi qualifiés en raison d'un

---

1. Alain Berder, François Blanc et Jean-Jacques Pierrat, « La Chine : "laboratoire du monde" ? », *Trésor-Éco*, DGTPE, juin 2009, n° 60.

niveau de vie inférieur aux puissances les plus riches, disposent cependant de capacités technologiques et scientifiques avancées (aérospatial, électronique, informatique, chimie). Ils constituent donc des destinations privilégiées d'investissements en R&D. Un second élément rendant possible et facilitant l'internationalisation de la R&D tient à l'évolution récente de l'organisation industrielle : diffusion des technologies de l'information et de la communication permettant la collaboration et la gestion distante des activités de R&D, codification et normalisation des processus de R&D, segmentation de plus en plus fine des tâches au sein de la chaîne de valeur des produits et recours croissant à la sous-traitance et à l'externalisation. Le résultat est un renversement complet du paysage strictement domestique de la R&D rappelé plus haut. Désormais ce sont les dépenses de R&D à l'étranger qui, avec les investissements, tirent la globalisation, en progressant à un rythme beaucoup plus élevé que celui des échanges ou des importations. Entre 1995 et 2003, les dépenses des filiales étrangères au sein des pays de l'OCDE ont plus que doublé, passant de 34 à 71 mil-

**DÉSORMAIS CE SONT  
LES DÉPENSES DE  
R&D À L'ÉTRANGER  
QUI, AVEC LES  
INVESTISSEMENTS,  
TIRENT LA  
GLOBALISATION.**

liards de dollars courants <sup>2</sup>. La même étude souligne que les dépenses de R&D des firmes domestiques augmentaient sur la période de 10 % (en dollars constants) tandis que celles des filiales d'entreprises étrangères progressaient de 60 %.

La stratégie d'innovation d'une entreprise doit donc aujourd'hui intégrer cette dimension géographique. Comment définir une gestion mondiale de la R&D ? Où choisir les implantations de nouveaux centres ?

Comment organiser les activités, avec une spécialisation par produit, technologie ou marché géographique ? Faut-il privilégier la complémentarité ou encourager un degré de concurrence interne entre centres de R&D ? Quel rôle pour le site domestique historique de R&D et quelle évolution de ses effectifs ? Il n'existe bien sûr pas de réponse unique à ces différentes questions et chaque acteur doit expérimenter et construire son propre modèle en tenant compte de son secteur d'activité, du type de concurrence affrontée, des technologies en jeu, des contraintes, atouts et irréversibilités liés à ses choix passés.

2. Cf. OCDE, « Recent trends in the internationalization of R&D in the enterprise », DSTI/EAS/IND/SWP(2006)1/FINAL, 13 mars 2008.

## Un environnement ouvert

À cette extension géographique de la R&D au sein des entreprises, s'ajoute un autre phénomène : la participation croissante d'acteurs extérieurs à l'entreprise dans ses activités de recherche et développement. On considérait habituellement que celles-ci devaient être impérativement réalisées en interne en raison de leur nature stratégique et critique. Aujourd'hui, la complexité technologique, la spécialisation de plus en plus poussée des acteurs, l'importance des ressources financières et humaines à mobiliser ont progressivement imposé une révision de ce paradigme. Pour être efficaces, voire simplement continuer à rester innovantes, les entreprises doivent désormais faire appel à des acteurs extérieurs dans la mise en œuvre de leur R&D.

POUR ÊTRE  
EFFICACES, VOIRE  
SIMPLEMENT  
CONTINUER À  
RESTER INNOVANTES,  
LES ENTREPRISES  
DOIVENT DÉSORMAIS  
FAIRE APPEL À DES  
ACTEURS EXTÉRIEURS  
DANS LA MISE  
EN ŒUVRE DE  
LEUR R&D.

Le point important à souligner est la multiplicité et la variété des formes de participation mises en œuvre. Au schéma traditionnel des coopérations, qui existait depuis longtemps, mais se limitait souvent aux grandes firmes dans un cadre international, s'ajoutent désormais de nombreux dispositifs différents. Les réseaux qui associent des entreprises de tailles variées mais aussi des laboratoires de recherche et des universités. La sous-traitance auprès d'acteurs disposant d'une expertise spécialisée, dans le domaine technique comme certains développements, les essais, ou les problèmes d'industrialisation et de fabrication à grande échelle d'un prototype, mais aussi dans les services (réglementation, propriété intellectuelle, design, contrôle qualité, ergonomie, etc.). L'externalisation de certaines étapes de la R&D que l'entreprise réalisait autrefois elle-même (contrairement au cas précédent qui s'appliquait à des maillons manquants et non disponibles en interne) et qu'elle choisit de confier pour des raisons de coût, d'efficacité ou de réactivité à des prestataires externes spécialisés. Enfin, l'évolution la plus récente et probablement la plus perturbatrice pour les organisations traditionnelles autour des schémas d'*open innovation*, qui combine et agrège les efforts de nombreux individus dispersés en dehors des relations contractuelles et des droits de propriété intellectuelle en usage. Développé dans les logiciels, internet et les télécoms, ce modèle diffuse aujourd'hui très largement, jusqu'à pénétrer des secteurs jugés a priori très fermés comme l'automobile ou l'énergie. La proportion de la R&D réalisée en interne peut donc varier très fortement, allant du modèle entièrement centralisé à celui d'une réduction aux seules fonctions d'expertise, d'adoption et

de veille et puisant dans le vivier mondial des ressources accessibles (*technology sourcing*). Un second enjeu stratégique pour l'entreprise consiste donc à définir le champ, les acteurs, les formes de sa R&D externe et réussir à l'adapter en permanence en fonction de ses besoins propres ou de l'évolution des offres disponibles.

## Des formes multiples

Dans ce qui précède, la mise en évidence de la variété géographique et des formes d'organisation s'appliquait surtout aux activités de R&D de l'entreprise. Or, tout le monde est désormais conscient que les enjeux d'innovation ne se limitent pas aux seuls aspects technologiques et de R&D<sup>3</sup>. L'explication économique est qu'il n'y a pas d'enchaînement linéaire simple entre niveau des dépenses de R&D, innovation et position concurrentielle. Ces dernières années, de nombreux travaux économiques, de gestion, de sociologie ont exploré de façon approfondie et critique l'articulation entre R&D et innovation d'une part, R&D et concurrence d'autre part. Ces deux sujets constituent autant de défis supplémentaires pour la stratégie d'innovation de l'entreprise.

En premier lieu, il faut tirer toutes les conséquences des faits empiriques suivants, observés régulièrement dans de nombreux pays et secteurs. Tout effort de R&D ne se traduit pas par des innovations, c'est-à-dire des nouveautés valorisées économiquement par le marché et les consommateurs. Par ailleurs, tout ce qui est nouveau ne résulte pas nécessairement d'une activité de R&D. Diverses recherches ont permis

TOUT EFFORT  
DE R&D NE SE  
TRADUIT PAS PAR  
DES INNOVATIONS DE  
MÊME QUE TOUT CE  
QUI EST NOUVEAU  
NE RÉSULTE PAS  
NÉCESSAIREMENT  
D'UNE ACTIVITÉ DE  
R&D.

de mieux comprendre ces résultats en pointant la nécessaire distinction entre amélioration incrémentale et innovation de rupture, le rôle décisif des étapes d'adoption et de diffusion d'une nouveauté (expliquant l'échec de très belles réussites technologiques), l'importance de la marque, du design, de l'ergonomie ou du mode de tarification dans le succès commercial d'un nouveau produit ou service, le mélange croissant et complexe de produits et de services dans les offres. La conséquence principale est que l'innovation ne peut plus être consi-

3. Voir la synthèse de Pierre Morand et Delphine Manceau : *Pour une nouvelle vision de l'innovation*, La Documentation française, 2009.

dérée selon le seul aspect technologique et de R&D mais comme une combinaison efficace et cohérente de plusieurs dimensions distinctes.

Pour argumenter ce point, on cite souvent quelques exemples phares illustrant par exemple l'innovation tarifaire (introduction du forfait par Bouygues dans la téléphonie mobile ou les offres groupées téléphone-internet-télévision dites *triple* ou *quadruple play*), d'usage (ergonomie de l'écran tactile de l'iPod Touch puis de l'iPhone d'Apple, fonction santé de produits alimentaires comme Actimel), de design (décorations des montures de lunettes Atoll, emballages de confiseries ou savons reprenant les motifs et l'imagerie des années 1930). Mais il faut surtout souligner que le phénomène est général et massif et ne se limite pas aux biens de consommation, au *high tech* ou aux produits les plus coûteux. Selon l'enquête européenne sur l'innovation de 2006<sup>4</sup>, 56 % des entreprises de l'industrie manufacturière en France ont introduit une innovation d'organisation ou de marketing entre 2004 et 2006, contre 44 % pour les innovations de produits ou de procédés. L'analyse des résultats détaillés souligne la variété des contenus et des champs d'innovation poursuivis. Ainsi, plus des deux tiers des entreprises innovantes en organisation ont introduit de nouvelles pratiques dans leur mode de production (dispositifs logistiques, systèmes en flux tendu, outils de traçabilité) ou modifié l'organisation du travail : organigramme, recours à un mode de décision partagé entre les différents acteurs de l'entreprise (hiérarchie, opérateur, spécialiste). En termes d'innovation de marketing, la moitié des entreprises privilégient des modifications significatives du design, de l'emballage, ou l'utilisation de nouvelles techniques ou de nouveaux médias pour la promotion des produits. Ne se limitant plus à la seule introduction d'un nouveau produit ou procédé, cette multiplicité des formes d'innovation répond à une large diversité d'objectifs concurrentiels : augmenter la qualité des biens et des services, accélérer la mise en marché et la réactivité face à des évolutions de la demande ou de la concurrence, réduire les coûts, améliorer la visibilité des produits et de l'entreprise, fidéliser le personnel, etc.

## Spécialisation ou prolifération ?

Enfin, on soulignera les difficultés de la formulation du contenu et des objectifs de la R&D proprement dite, selon la nature de l'environnement technologique en jeu. Les travaux récents d'économie industrielle théorique et appliquée expliquent en effet

---

4. Sessi, « Enquête communautaire sur l'innovation 2006 (CIS 2006). Résultats France », Paris, 2008.

pourquoi dépenser plus en R&D que ses concurrents n'assure pas automatiquement une position plus favorable : l'impact concurrentiel de cet effort dépend fondamentalement du degré d'indépendance des différentes trajectoires technologiques présentes sur le marché.

Pour servir un grand besoin générique ou fournir au client une certaine utilité, plusieurs solutions technologiques différentes sont a priori envisageables. Tout dépend alors du degré d'indépendance des efforts de R&D nécessaires pour faire progresser chaque trajectoire technologique. Lorsque celles-ci sont proches, un effort massif consenti sur l'une d'entre elles aura des retombées sur les autres (économies de gamme) et aboutira à la réduction des options possibles à un petit nombre, voire à un seul concept, au bénéfice de la firme qui l'a entrepris. Ce mécanisme dit d'escalade<sup>5</sup> correspond au schéma classique dans lequel les dépenses de R&D permettent d'améliorer la position concurrentielle par un effet de taille. On peut l'illustrer avec

L'ENTREPRISE DOIT  
DÉSORMAIS VEILLER  
À PRÉSERVER UNE  
CERTAINE DIVERSITÉ  
DES SOLUTIONS  
TECHNOLOGIQUES  
EXPLORÉES AFIN  
DE NE PAS SE  
RETROUVER HORS-  
JEU EN CAS DE  
MAUVAIS CHOIX.

l'aéronautique de transport civil, les microprocesseurs ou l'électronique grand public. Mais d'autres contextes technologiques sont observables, dans lesquels les trajectoires technologiques sont largement ou totalement indépendantes et limitent drastiquement les retombées sur tout le marché de la R&D réalisée sur une trajectoire particulière. On parle alors de prolifération technologique. Ainsi, pour répondre au besoin global de traitement du sida et du virus HIV, trois voies sont actuellement explorées : les médicaments, le vaccin et la thérapie génique. Chaque trajectoire technologique exige des recherches dans des disciplines distinctes

(chimie organique, immunologie, génétique moléculaire) et les avancées réalisées dans un domaine bénéficient à lui seul et ne font pas ou peu progresser les travaux dans les voies alternatives. Dans ce contexte, où nul ne peut prédire quelle méthode s'imposera, ni même s'il y en aura une seule ou si plusieurs coexisteront, la concentration des efforts de R&D sur une technologie n'est pas forcément la stratégie la plus efficace. On peut suggérer qu'il importe de préserver une certaine diversité des solutions technologiques explorées afin de ne pas se retrouver hors-jeu en cas de mauvais choix. La stratégie technologique de l'entreprise doit ainsi choisir entre une spécialisation ou une large couverture des trajectoires technologiques alternatives, et se prémunir le mieux possible contre les risques associés à chaque option.

5. Cf. John Sutton, *Technology and Market Structure*, MIT Press, 1998.

S'il demeure incontestablement de nombreuses situations toujours caractérisées par des logiques d'escalade sur une trajectoire technologique unique, il faut néanmoins souligner que pour répondre aux grands besoins socio-économiques de demain (pour résumer santé, environnement, énergie, numérique), on observe plutôt une forte variété de réponses technologiques possibles, dessinant un contexte de prolifération. Prenons à titre d'illustration le domaine de l'énergie avec le gaz, le pétrole, le charbon, le nucléaire et les renouvelables, et parmi ces derniers l'éolien, le solaire, le photovoltaïque, la biomasse, la géothermie, puis finalement au sein du solaire, les technologies de four solaire, de cellules photovoltaïques monocristallines, à couches minces... Ce n'est pas la forte variété qui importe ici, mais que chaque option exige des efforts de R&D spécifiques et indépendants, très peu réutilisables pour les solutions alternatives.

L'effet combiné des phénomènes discutés rapidement ici conduira logiquement à une diversification, des expérimentations et sans doute une volatilité accrue des formes de R&D et d'innovation des entreprises. Toute stratégie d'innovation devra nécessairement se poser et trancher les questions de l'organisation géographique, des relations avec des acteurs extérieurs, des objectifs multiples des efforts consentis et de l'étendue du champ technologique exploré par la R&D.

## POUR EN SAVOIR PLUS

- Alain Berder, François Blanc, Jean-Jacques Pierrat, « **La Chine : “laboratoire du monde” ?** », *Trésor-Éco*, DGTPE, juin 2009, n°60.
- Cnuced, « **World Investment Report 2005 – Transnational corporations and the internationalization of R&D** », Genève, 2005.
- CPCI, « **L'état de l'industrie. Rapport 2009** », Paris, 2010.
- DGCIS, *Tableau de bord de l'innovation*, 21<sup>e</sup> édition, juillet 2009.
- European Commission, « **The EU Industrial R&D Investment Scoreboard** », Bruxelles, 2009.
- Maryann P. Feldman, *The Geography of Innovation*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1994.
- Gilles Le Blanc, « **La localisation des activités de R&D, au cœur d'un nouveau rapport de l'industrie au territoire** », *Prospective Info*, Datar, 2010, n°1.
- Pierre Morand et Delphine Manceau, *Pour une nouvelle vision de l'innovation*, La Documentation française, 2009.
- OCDE, « **Science, technology and industry Scoreboard 2009** », 2009.
- OCDE, « **Recent trends in the internationalization of R&D in the enterprise** », DSTI/EAS/IND/SWP(2006)1/FINAL, 13 mars 2008.
- Sessi, « **Enquête communautaire sur l'innovation 2006 (CIS 2006). Résultats France** », Paris, 2008.
- John Sutton, *Technology and Market Structure*, MIT Press, 1998.