

*Les écueils à éviter pour réduire les échecs de l'innovation.*

# Inventer le futur : les nouvelles offres technologiques

JACQUES LABAN et JACQUES MORIN

□ *Jacques Laban et Jacques Morin, tous deux titulaires à Marseille d'une chaire d'enseignement dans le domaine des ressources technologiques, montrent dans cet article comment peuvent s'organiser les conditions de mise en œuvre, dans les entreprises, de ces ressources ou opportunités.*

L'offre créatrice (1) est le fruit d'une rencontre entre une opportunité technologique identifiée par une entreprise, et des acheteurs potentiels interpellés par son éventuelle mise en œuvre dans leur domaine.

Son élaboration relève d'un processus cumulatif qui peut souvent paraître s'engager de façon aléatoire pour se conclure de façon assez peu prévisible. Cependant, les conditions qui favorisent ce processus entrepreneurial peuvent, elles, s'organiser : l'objet de cet article est de tenter d'apporter des éléments de réponse à ce problème.

## *Gérer la recherche de nouvelles opportunités technologiques*

□ **Un nouvel impératif pour les entreprises : tirer le meilleur parti de leurs ressources technologiques.** Le développement des nouvelles technologies (2) dans un marché de plus en plus concurrentiel, impose aux entreprises un impératif vital : tirer le meilleur parti de leurs ressources technologiques, c'est-à-dire de l'ensemble des moyens aussi bien

(1) « L'offre créatrice », étude d'un groupe de travail présidé par P. Barazer, dans le cadre de l'Institut de l'Entreprise. Les Éditions d'Organisation, Paris, 1987.

(2) Nous donnons une définition large de cette expression : « L'art de mettre en œuvre de façon originale, dans un contexte local et pour un but précis, les sciences, techniques et règles générales qui peuvent entrer dans la conception des produits, les procédés de fabrication, la gestion, la commercialisation et les systèmes d'information. »

□ **JACQUES LABAN et JACQUES MORIN** sont professeurs à l'École Supérieure de Commerce de Marseille, École Internationale des affaires.

matériels (outils, méthodes, brevets...), qu'immatériels (connaissances scientifiques et techniques, savoir-faire...) dont l'entreprise dispose, ou qui lui sont accessibles.

Conduite avec méthode et vigueur (3), une gestion véritable de leur patrimoine technologique invite justement les entreprises, en dehors des chemins qu'elles fréquentent habituellement et sans esquivage possible, à s'interroger sérieusement sur le parti qu'elles peuvent tirer de leur potentiel technologique et industriel propre, de leurs compétences spécifiques, de leurs aptitudes à traduire celles-ci en produits et services nouveaux et compétitifs ; bref, à mener une réflexion sérieuse sur l'intérêt pour elles d'une véritable stratégie de valorisation de leurs ressources technologiques.

Ceci concerne, dans des conditions que nous tenterons d'identifier plus loin, pratiquement toutes les entreprises, depuis des entreprises de sous-traitance traditionnelles comme la chaudronnerie, qui doivent acquérir leur autonomie de développement, jusqu'à des entreprises à haute intensité technologique. Toutes sont contraintes, en raison du harcèlement incessant du progrès technique et de l'agressivité des entreprises ou des technologies concurrentes, à se remettre en question en permanence. On observera à ce sujet que, toutes choses étant par ailleurs identiques, l'évolution de la technologie a pour effet de réduire la valeur que les entreprises peuvent ajouter à leurs produits et que, pour mieux supporter les coûts d'adaptation à cette évolution, il leur faut nécessairement trouver d'autres domaines d'application possibles pour leurs investissements en matière grise, ou inventer de nouvelles valeurs ajoutées.

La question qui en réalité se pose est de savoir s'il est encore raisonnable pour elles de limiter leur réflexion stratégique à leurs seuls segments définis par leurs produits/marchés traditionnels, caractéristiques de ce qu'elles appellent leur « métier », en ne voyant dans le développement technologique qu'un moyen pour atteindre les objectifs visés dans ces segments ; ou bien si elles ne sont pas condamnées à faire aussi du dévelop-

pement technologique un moteur essentiel de leur évolution, qui les entraînera sur les marchés porteurs de demain.

Une telle approche dépasse singulièrement les limites d'une stratégie classique de diversification, souvent exceptionnelle ou marginale, souvent aussi stratégie de dernier recours. En effet, menée au bout de sa logique, elle modifie en profondeur la philosophie, le projet de l'entreprise. Celle-ci est invitée à moins privilégier, dans son organisation et dans sa réflexion stratégique, le portefeuille produits/marchés ou les branches industrielles sur lesquelles elle s'est placée, pour accorder une place aussi centrale aux champs technologiques, ou champs de compétence dont elle détient ou peut acquérir la maîtrise, à mieux équilibrer, au plan stratégique, la vision du court et moyen terme des hommes du marketing, exprimée en termes de besoins du marché, avec celle, souvent à plus long terme, des hommes de la technologie qui perçoivent les potentialités offertes à l'entreprise par les composants de l'évolution scientifique et technique qui lui sont accessibles.

L'entreprise ne cesse pas pour autant d'être un lieu de réponses rentables aux besoins actuels du marché ; mais en s'engageant dans cette voie, elle devient aussi, mission essentielle, un lieu exceptionnel pour explorer toutes les applications commerciales possibles de toutes les combinaisons technologiques à sa portée, quelle que soit l'origine de ces technologies, quels que soient aussi les secteurs industriels de développement de ces nouvelles applications, pourvu qu'elle puisse accéder aux « technologies » qui lui permettent d'y pénétrer.

Elle dispose alors d'avantages compétitifs décisifs sur tous ses concurrents qui n'auront pas su ou pu, comme elle, bénéficier des atouts que de telles positions « carrefour » confèrent à ceux qui les occupent :

- *renforcement de l'esprit d'innovation* par le souci permanent de confronter les savoirs maîtrisés avec de nouvelles exigences ;
- *capacité à détecter très tôt* tous transferts technologiques intersectoriels qui pourraient être des vecteurs potentiels d'innovation, *a fortiori* lorsque, par une de ses activités, elle se trouve au cœur des secteurs de pointe qui bougent le plus ;
- *flexibilité accrue* conférée par une stratégie

(3) Voir de Jacques Morin : « L'Excellence technologique », Editions Picolet, Publ.-Union, Paris, 1986.

des ressources technologiques qui prépare chacun à quitter, avant qu'elles ne le quittent, les voies anciennes devenues sans issue ;

• *mobilisation de l'entreprise autour d'un projet* à long terme qui valorise les potentialités individuelles et collectives.

La dispersion des activités de l'entreprise qu'une telle stratégie pourrait faire craindre n'est qu'apparente ; en effet, les développements nouveaux engendrés ainsi par une volonté de valorisation sont, en fait, les conséquences naturelles d'un regroupement autour des compétences centrales qu'ils renforcent en retour : la diversification-dispersion fait place à la diversification-variations autour d'un noyau évolutif de compétences clés.

Il est évident qu'il ne s'agit pas là d'une stratégie technologique qui s'opposerait à une stratégie marketing, ni d'une priorité de la technologie qui se substituerait à une priorité du marché, mais d'un nouveau moyen de

parce que leurs exigences imposent d'accéder très rapidement à de nouvelles technologies a priori toujours susceptibles d'être valorisées dans des produits de grande série et dans d'autres domaines industriels. Bref, des activités « laboratoire » permettant à la firme de travailler sur les performances extrêmes de ses champs technologiques habituels, d'alimenter et d'enrichir ses bases technologiques, d'acquérir des avancées, d'augmenter sa capacité d'offres créatrices compétitives.

C'est notamment en fonction des possibilités de diffusion et des applications grand public potentielles que, dans le cadre de leur stratégie globale, ces entreprises gèrent ce type d'activité.

De même, aujourd'hui, les grandes firmes électroniques japonaises s'intéressent aux systèmes « missiles » pour préparer une prochaine génération de produits grand public avant les entreprises qui ne percevront qu'avec retard les nouvelles opportunités ainsi offertes, soit qu'elles ne sont pas associées à l'émergence de ces nouvelles technologies, soit que, par excès de cloisonnement, elles se privent des possibilités que celles-ci recèlent.

Les transferts sont rarement directs car il s'agit plutôt d'utiliser des éléments constitutifs de technologies nouvelles et de les recombinaisonner avec les technologies des domaines d'application. Ils s'effectuent via un centre des technologies génériques qui repère ces technologies nouvelles, les évalue au regard de cette préoccupation, aide la firme à y accéder puis à les banaliser pour les transférer dans le corps de ses productions.

Une enquête du MITI, en 1983, a montré que cette pratique de transfert interne, souvent intersectoriel tant est grande la diversité des firmes importantes, renforcée par un esprit d'ouverture sur l'extérieur, était très développée et très généralisée au Japon, y compris dans les entreprises de petites dimensions. La rapidité de la diffusion technologique au sein du tissu industriel y est de ce fait très grande, presque en temps réel.

Les mises au point dans les secteurs d'application grand public, parce que moins exigeantes, sont souvent réalisées avant celles des secteurs sophistiqués d'origine : certaines applications des lasers ont été simultanément introduites dans les matériels vidéo grand

---

### A l'Aérospatiale, une équipe a été chargée de valoriser les savoir-faire de la Division Systèmes balistiques...

---

répondre aux potentialités d'acceptation du marché, en anticipant aussi souvent que possible, et avant les concurrents moins technologiquement intégrés, une demande qui reste informulable aussi longtemps qu'une offre créatrice n'a pas été formulée.

Peut-être, en fait, s'agit-il de la véritable stratégie-marketing, marketing du futur, qui prépare l'après-demain.

□ **Un savoir-faire japonais qui défie nos entreprises et notre industrie excessivement cloisonnées.** Comme l'ont montré un certain nombre d'études publiées par le Centre de Prospective et d'Évaluation, de telles démarches de valorisation intersectorielle des compétences technologiques sont largement suivies au Japon.

Ainsi, ce pays accorde une importance stratégique fondamentale aux activités aérospatiales, non pas en raison de leur volume, de leur croissance ou de leur rentabilité, mais

public et dans les systèmes d'arme... Mais alors, quelle avance sur ceux qui n'ont pas la « culture » de ces transferts, notamment les concurrents occidentaux !

Une telle rapidité confère à l'ensemble de l'industrie japonaise une dynamique innovatrice particulièrement inquiétante pour les entreprises qui ne s'engageraient pas, elles aussi, dans cette voie. D'autant plus inquiétante qu'un grand nombre de champs technologiques sont concernés (matériaux, électronique, mécanique, hydraulique, thermodynamique, automatisme), et que les ruptures, généralement nettes, entre les niveaux de sophistication exigés dans chacun de ces champs se traduisent, dans la plupart des pays occidentaux, par des coupures dans l'appareil industriel. Il en résulte, singulièrement en France, un cloisonnement vertical du système industriel... et professionnel, préjudiciable à la diffusion rapide du progrès technologique et au développement des offres créatrices. En témoignent les difficultés à intégrer l'électronique ou les nouveaux matériaux dans la mécanique.

Ce préjudice risque d'être dramatique à en juger par la baisse continue, au cours des quelque quinze ou vingt dernières années de la nouvelle révolution technologique, de la part occupée, pour les produits marchands, par l'innovation française dans l'innovation mondiale. Le rapport de l'OCDE de 1985 sur la politique de l'innovation en France est, à cet égard, tout à fait éloquent.

Et, pourtant, des efforts sont faits par des organismes publics, relevant notamment de la Défense nationale, ou par certains industriels qui travaillent pour les secteurs de pointe, tendant à favoriser la diffusion de technologies nouvelles dans le tissu industriel. Puisque, à propos du Japon, nous avons cité surtout le cas de l'aérospatial, restons sur ce domaine pour illustrer ces efforts par des exemples français de transferts technologiques « externes ».

À l'Aérospatiale, une équipe a été chargée de valoriser les savoir-faire de la Division des Systèmes balistiques et spatiaux ; son activité est partagée entre les transferts de technologies, les ventes de produits et les études pour adapter les technologies spatiales aux industries traditionnelles. Quelques résultats peuvent être cités qui sont tous des exemples d'offres créatrices :

- Aérocoat, protection thermique qui isole les systèmes pyrométriques des lanceurs, transformé en matériau pour pétroliers, pour la sécurité des plate-formes off-shore, ou utilisé dans les coffres-forts ;

- Torche à plasma de 40 MW mise au point pour les études simulées de l'entrée des missiles dans l'atmosphère, transformée en torches industrielles de 1 à 2,5 MW ;

- Matériaux composites pour sous-marins transférés dans l'automobile ;

- Services et compétences transférés dans des domaines tels que le contrôle non destructif par holographie, l'informatique médicale, le durcissement des circuits électroniques au rayonnement électromagnétique.

La SEP, Société d'Etudes et de Propulsion, s'intéresse aux possibilités d'application dans les prothèses médicales des composites carbone/carbone mis au point pour les structures de tuyères, ainsi qu'à l'exploitation de ses

---

### Doit-on aller jusqu'aux savoirs ou technologies élémentaires, ou s'arrêter à un niveau d'agrégat élevé ?

---

compétences acquises dans le traitement des images.

À ces exemples peut être rattaché le « marcottage » d'une première innovation, réussie ou pas eu égard aux objectifs initiaux du projet, qui récompense l'opiniâtreté dans la politique de R et D, et encourage l'exploration de voies insolites :

- le radiateur mécanique sans soudure de Renault est issu de l'échec d'un projet d'innovation sur le chauffage en nappes ; il a d'ailleurs entraîné un autre « marcottage », chez le fournisseur de tubes celui-là, par transposition des techniques d'étrépage des tubes de cuivre vers l'industrie des tubes en alliages d'aluminium aux caractéristiques très différentes, ce qui a permis ensuite à ce fournisseur de faire des offres nouvelles dans de nouveaux marchés ;

- la recherche pour la mise au point de garnitures d'embrayage sans amiante, destinées à satisfaire aux nouvelles réglementa-

tions, a conduit à l'adoption de nouveaux fils en fibre de verre et fibres organiques dont les propriétés autres que celles visées ont permis, en fait, d'offrir un produit nouveau, plus compact et plus durable.

Mais ces efforts, souvent décevants, globalement limités, n'ont généralement pas de portée réellement stratégique : à propos des « grands programmes », ne parle-t-on pas, dans les milieux économiques et politiques responsables, « d'escompter des retombées » des secteurs à haute technologie vers les autres, alors qu'il faudrait mettre en œuvre une action volontariste pour gérer tous les transferts économiques possibles. Comme, en outre, les efforts faits ne se traduisent que très rarement par des stratégies de développement interne d'activités ou de produits nouveaux, de nombreuses interfaces (physiques, comportementales, hiérarchiques...) s'interposent qui freinent les possibilités d'exploitation des technologies diffusantes.

Les possibilités d'innovations compétitives par les transferts technologiques sont réellement considérables et constituent un enjeu essentiel dans la compétition internationale : jamais autant d'opportunités n'ont été offertes aux entreprises. Si on ambitionne de gérer ce foisonnement, il faut commencer par saisir le phénomène dès sa source. Il faut donc en tout premier lieu développer une méthode d'identification de ces opportunités.

□ **Le problème de l'identification des concepts technologiques à valoriser.** La première étape d'une démarche tendant à valoriser les potentialités des technologies clés de l'entreprise est, bien évidemment, d'en faire l'inventaire.

Le grand nombre des compétences et moyens mis en œuvre dans une entreprise pour réaliser ses activités, l'extrême variété des niveaux de détail auxquels il est possible de descendre et de s'arrêter, imposent une approche méthodique permettant de répondre à des questions comme : doit-on faire l'inventaire dans la totalité des activités de l'entreprise et pour toutes ses fonctions, aussi bien techniques que commerciales ou financières ? Doit-on aller jusqu'aux savoirs ou technologies élémentaires, ou s'arrêter à un niveau d'agrégat relativement élevé ?

L'expérience montre que les réponses à ces questions portant sur le choix de l'étendue

et de la finesse de l'inventaire, résident pour une large part dans la définition précise des objectifs visés, c'est-à-dire, dans le cas qui nous intéresse ici, dans la définition de ce qu'on peut appeler une « technologie clé » pour une stratégie de valorisation.

Sur un plan opérationnel, cette définition s'exprime par un jeu de critères : une technologie qu'on estimerait y répondre « assez bien » pourra être qualifiée de « technologie clé » et mise à l'inventaire de celles dont les potentialités doivent alimenter la réflexion stratégique de l'entreprise.

Ainsi, en suivant le processus de production, depuis la conception jusqu'à la livraison du produit ou du service facturé, on descendra jusqu'au niveau de détail nécessaire pour pouvoir appliquer sans ambiguïté les critères choisis. Par exemple, dans une entreprise de la métallurgie des aciers spéciaux, le terme « technologie de fonderie » est probablement trop large pour lui appliquer des critères de compétitivité. Il faudra peut-être préciser les alliages concernés, ou la technologie élémentaire qui permet de dégager une possibilité de différenciation (technologies d'affinage, et encore... lesquelles ?). Il ne sera pas nécessaire d'aller au-delà tant que les impératifs de l'étude ne l'imposent pas.

De même, s'agissant de diversification, il faudra s'efforcer de descendre jusqu'au niveau de finesse à partir duquel le terme utilisé pour définir le savoir n'est plus lié de façon étroite et biunivoque aux produits et marchés actuels, ce qui est le cas des technologies combinaison de plusieurs technologies élémentaires : la technologie de laminage, qui ne s'applique qu'à la fabrication de produits laminés, est moins intéressante, à cet égard, que par exemple la technologie élémentaire, qu'elle implique, de maîtrise des films d'huiles de refroidissement des cylindres du laminoir, car les possibilités d'application de cette dernière sont plus étendues.

Parmi les principaux critères au crible desquels, en suivant ce principe, chaque technologie du processus sera évaluée afin de déterminer si elle est ou non « clé », citons, pour l'objectif de valorisation visé :

- l'impact de la technologie sur les divers facteurs de succès de l'entreprise dans ses activités actuelles ;
- la capacité qu'elle offre à l'entreprise de

se différencier durablement de concurrents possibles :

- sa maturité, ou potentiel de progrès qu'elle recèle ;
- la perception « affective » qu'elle est au cœur de l'entreprise, qu'elle est une caractéristique de sa vocation...

En revanche, les critères d'appréciation tels que le degré de maîtrise par l'entreprise ne sont pas à retenir à ce stade : même insuffisamment maîtrisée, une technologie peut être essentielle pour son devenir. C'est par exemple le cas des technologies les plus récentes.

A la limite, l'inventaire peut comporter des technologies que l'entreprise ne maîtrise actuellement pas du tout, mais auxquelles elle a des possibilités d'accès, quelle que soit la forme sous laquelle ces possibilités se présentent (formation, acquisition, coopération...). C'est la notion de « ressources technologiques » qui est alors prise ici en considération pour offrir un cadre de réflexion plus large et plus dynamique que celui, plus limité, de patrimoine strict actuellement détenu par l'entreprise.

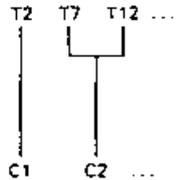
Par des analyses combinatoires des technologies clés ainsi sélectionnées, on recherche le ou les concepts technologiques susceptibles de donner lieu à application, c'est-à-dire à des produits ou services répondant à des besoins latents ou nouveaux. Un « concept technologique » est donc défini par une combinaison de propriétés que confère la mise en œuvre

d'une ou plusieurs des technologies associées ensemble.

Pour illustrer cette analyse, on peut reprendre sous un autre jour l'exemple déjà cité des composites carbone/carbone mis au point par la SEP pour les structures des tuyères de fusées telles qu'Ariane. Leur concept technologique, qui combine les deux propriétés « résistance nécessaire » et « tenue à haute température », a ultérieurement été utilisé dans d'autres domaines tels que celui du freinage des avions, puis des trains. Mais ces composites cachaient un autre concept technologique résultant de la combinaison de leur « résistance mécanique » avec une autre propriété physique non exploitée dans le cas précédent : leur « neutralité vis-à-vis d'agents biochimiques ». D'où leur application à des prothèses médicales (col du fémur). On notera au passage que les exigences particulières de cette nouvelle application ont nécessité des innovations complémentaires dont ont bénéficié en retour des applications du premier concept : ceci illustrant l'effet multiplicateur de tels transferts d'innovations.

L'ensemble de la démarche d'identification des opportunités technologiques, c'est-à-dire des concepts technologiques à valoriser, est représenté dans le tableau I. Ces concepts technologiques, identifiés à l'issue d'une démarche exclusivement interne à l'entreprise, ne sont pas encore pour autant des produits ou services commercialisables. Il faut maintenant les confronter au marché, ou plus précisément, aux marchés potentiels.

*Tableau I. Identification des concepts technologiques potentiellement valorisables*

Phase	Méthode ou résultat
Définition des technologies clés	Liste de critères
Inventaire	T1 T2 T3 T4 ..... Tn
Sélection	T2 T7 T12 ...
Recherche des combinaisons	
Explicitation des concepts technologiques potentiellement valorisables	C1 C2 ...

#### *Confronter les nouveaux concepts technologiques aux besoins des clients*

L'innovation se traduit statistiquement par un grand nombre d'échecs : Booz Allen et Hamilton estiment que sur 58 concepts nouveaux, un seul aboutit en un produit ou service réussi. C'est dire l'importance des études préalables au lancement. Mais, alors que l'enjeu est élevé, les études dans le cas des nouvelles technologies sont particulièrement complexes :

- le marché à viser est souvent international, car la portée d'une innovation technologique est rarement circonscrite aux frontières d'un pays, contrairement aux innovations

commerciales fréquemment adaptées à un contexte culturel déterminé :

- L'étude ne peut se limiter à une simple évaluation d'un marché : elle doit d'abord localiser et déterminer les contours d'un marché souvent inexistant.

Les nouveaux concepts technologiques sont situés dans le domaine de l'émergence où rien n'existe encore, souvent ni l'expression d'un besoin ni même sa prise de conscience. On ne peut donc espérer ni appliquer d'entrée de jeu les méthodes ni obtenir les résultats des études de marché traditionnelles. Il convient en particulier d'éviter deux écueils :

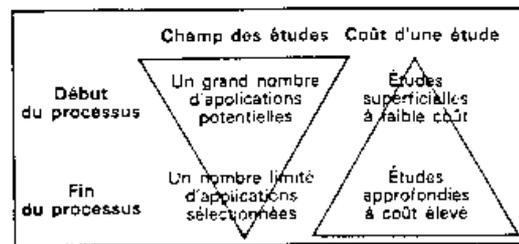
- *L'excès d'exigence*, qui relève d'un perfectionnisme illusoire : nul à l'heure actuelle ne saurait garantir une évaluation quantitative correcte d'un marché encore inexistant, puisque l'interrogation des utilisateurs est évidemment impossible. Plutôt que de chercher à mettre en place une étude solide, sûre et définitive, dans un environnement par nature incertain et instable, il vaut mieux adopter des solutions légères, en intégrant le risque d'erreur. Il faut donc développer une stratégie d'étude ne retenant que des options souples, mobiles, adaptatives, autorisant l'erreur mais donnant les moyens de la corriger, entraînant des choix progressifs, retardant au maximum les décisions irréversibles.

- *L'enfermement dans une solution*. Il faut à tout prix éviter l'erreur de se focaliser sur l'étude détaillée d'une seule application hypothétique, et de prendre le risque soit d'en négliger d'autres peut-être plus prometteuses, soit de s'enfermer dans de fausses pistes. On doit donc tenter d'identifier toutes les applications possibles de la nouvelle technologie dans un souci d'exhaustivité, et évaluer les marchés qu'elles représentent, dans un souci de rentabilité.

Comme on ne peut pas tout faire en profondeur en même temps (pour des questions de budget, de temps, et de confidentialité par rapport à la concurrence), on est fréquemment contraint à devoir choisir des solutions qui ne pourront pas être optimales à la fois des deux points de vue créatif (identifier les applications du concept nouveau), d'une part, et quantitatif (chiffrer le marché en volume à moyen terme), d'autre part.

INVENTER LE FUTUR : LES NOUVELLES OFFRES TECHNOLOGIQUES

Tableau II. Économie de la méthode



S'il faut choisir, lequel des deux aspects faut-il d'abord privilégier ?

La recherche dans le domaine quantitatif est particulièrement fragile. Si on prend le domaine de la micro-informatique, les exemples d'erreurs d'évaluation foisonnent, dans un sens (le succès du premier micro-ordinateur d'Apple a surpris tout le monde, même des entreprises particulièrement bien informées sur les marchés comme IBM), ou dans l'autre (le produit Lisa d'Apple ou le PC portable d'IBM ont connu les échecs que l'on sait). Sous-évaluation ou sur-évaluation, l'estimation du marché s'est révélée erronée, mais n'a pas été la cause de l'échec ou du succès.

En revanche, l'aspect créatif d'adaptation aux problèmes des clients, dans ces cas comme dans d'autres, se révèle fondamental puisqu'il détermine la qualité du produit ou du service, et constitue à ce titre une des explications essentielles du succès aussi bien que de l'échec. Il doit, à coup sûr, constituer la première des priorités dans ce type d'études.

□ **Une démarche possible.** La démarche ici proposée est fondée sur ces remarques préliminaires. Elle n'a pas la prétention d'être exclusive d'aucune autre. Mais elle a le mérite d'avoir été utilisée avec satisfaction pour le compte de quelques PMI de haute technologie (pour des projets aussi variés que des logiciels, des robots sous-marins, des automates programmables, ou des céramiques piézo-électriques), comme de certaines grandes entreprises telles le CEA, ou Thomson (valorisation industrielle de technologies issues de contrats militaires, parfois même avant leur application dans le domaine initialement prévu).

La méthode poursuit trois objectifs indissociables :

- *générer un courant d'échanges* très en amont de la conception du produit entre l'entreprise et ses clients d'une part, mais aussi au sein de l'entreprise, entre les services d'étude, de production et de marketing.

- *choisir un marché attractif* sur lequel la position concurrentielle sera favorable, à court terme (absence ou vulnérabilité de la concurrence) comme à moyen terme (possibilité de se protéger des « suiveurs » puissants qui, après un temps d'observation, entrent en force sur le marché).

- *adapter le concept technologique* pour déboucher sur un produit ou service répondant aux exigences de ce marché en matière de spécifications techniques et de services associés (formation des personnels du client, intégration dans ses méthodes actuelles, mise en route, maintenance...).

L'économie de la méthode est guidée par l'idée de commencer par ouvrir au maximum le champ des domaines d'application, de les évaluer aux moindres frais, et de n'approfondir les études que pour un ou quelques cas sélectionnés pour leur potentiel prometteur (tableau II).

Tableau III. Présentation de la démarche

Phase	Méthode ou résultat
Réflexion technique	Possibilités et limites pratiques du concept technologique étudié
Identification des applications possibles	Créativité A1 A2 A3 A4 A5 ..... An
Évaluation de leur attrait potentiel	Avis d'experts
Sélection	A3 A6 A11
Sauvegarde	Brevets
Évaluation du marché et faisabilité	Études documentaires et avis d'experts
Sélection	A11
Adaptation produit	Bureau d'études - production - marketing - clients
Lancement	Produit

La démarche s'enchaîne logiquement à la suite du tableau I de la première partie, et prend en compte les divers concepts technologiques identifiés en sortie. Pour chacun d'eux, elle peut être schématisée comme le montre le tableau III.

□ **Les points clés de la méthode.** Certains aspects particuliers de la démarche méritent quelques développements.

*Le comité de pilotage.* Depuis l'inventaire des technologies, la procédure doit être pilotée par un comité comprenant des responsables de haut niveau car, dès le début, des décisions seront prises à partir d'évaluations rapides et sommaires, fréquemment fondées sur les seules connaissances personnelles de ses membres. Le « père » de l'idée, souvent membre du bureau d'études, doit nécessairement en faire partie. Mais il ne faut pas limiter le cercle aux chercheurs : des responsables de la production et du marketing doivent y être intégrés ; en effet, des points de vue différents seront en permanence nécessaires. Par exemple, dès le début, la phase d'identification des applications doit être guidée par le souci de n'en oublier aucune. Bien entendu c'est une gageure, mais l'impossibilité théorique n'arrête que les perfectionnistes, qui n'ont pas leur place à ce stade. Il faut vivre cette phase créative avec pragmatisme, curiosité, ouverture. La diversité des participants, l'acceptation réciproque (aucune idée ne doit être jugée, ni a fortiori rejetée par les participants en phase créative) améliorent la qualité de la démarche. Notons que cette quête d'applications reste toujours d'actualité, quelle que soit la phase du processus, et même durant toute la vie de la technologie.

*Les informations internes.* Les sources d'idées doivent être en premier lieu internes, dans un souci de coût et de confidentialité, mais aussi parce que c'est au sein de l'entreprise que l'on a les plus grandes chances de trouver des hommes compétents dans le domaine, et motivés par les fruits potentiels de leurs travaux.

L'investigation portera sur les possibilités et les limites du concept (par exemple, pour un convertisseur : plage de puissance, qualité du signal en sortie, volume de l'appareil...), sur les domaines d'application possibles (dans ce même exemple, on pensera à la robotique,

Tableau IV. Les clés du succès

La compétence du commercial est clé de succès	Oui	Stratégie de demande	Stratégie d'offre créatrice
	Non	Vide stratégique	Stratégie d'offre
		Non	Oui
		La compétence de l'ingénieur est clé de succès	

la machine-outil, la manutention...), mais aussi sur les noms des personnes jugées expertes qui pourront ultérieurement contribuer à faire avancer le sujet, qu'elles soient dans ou hors l'entreprise, dans l'université, chez des partenaires ou des clients par exemple. Il sera un jour nécessaire de rechercher des sources d'information externes, à condition de minimiser le risque de diffusion de l'idée (soit par la confiance accordée aux partenaires choisis, soit du fait de protections légales). On pourra alors nouer des relations fructueuses et porteuses d'avenir. L'informatique est coutumière de ces pratiques qui font confier des prototypes de machines à des développeurs de logiciels.

Mais avant cela, et assez rapidement, le comité ne pourra plus se contenter de ses savoirs. Il devra chercher à utiliser des informations existantes, publiques, donc discrètes et peu coûteuses.

*Les informations documentaires.* Que peut-on trouver comme informations documentaires sur un sujet nouveau? Le problème peut paraître difficile, surtout si on travaille sur un concept technologique radicalement novateur, susceptible de créer un nouveau besoin, et pour lequel n'existe aucun référent technique. Les recherches pourront cependant porter sur les évolutions et tendances des secteurs d'application envisagés. Par exemple, si l'usage de la technologie est prévu dans le textile, la fonderie, le bois, ou la sidérurgie, on recherchera des études d'évolution sectorielle. On peut imaginer que des conclusions pessimistes apparaîtront rapidement à peu de frais, et réorienteront les recherches vers d'autres domaines d'application.

S'il s'agit d'une technologie de substitution, qui satisfait différemment un besoin déjà existant, on pourra alors étudier les évolutions des solutions actuelles. Par exemple, les potentialités d'un nouveau convertisseur en courant alternatif pourront être évaluées par rapport aux évolutions des autres variateurs de vitesse, qu'ils soient en courant alternatif ou continu, ou même mécaniques. Pour une analyse plus fine, des informations sur les produits pourront éventuellement être recherchées secteur par secteur : on saura alors ce qu'il en est des divers types de variateurs de vitesse dans la manutention, les moteurs électriques, la climatisation, etc.

Une part importante des études portera sur les concurrents, et le passé de leurs ripostes : lorsque EMI a inventé le scanner, il devait bien penser que les géants, comme General Electric, déjà impliqués dans la radiographie, ne resteraient pas sans réagir. Ce type de menace doit être évalué très tôt, et intégré dans le choix initial.

Où peut-on chercher ces informations documentaires? Les réponses varient bien entendu selon les cas, mais quelques sources générales, sous forme de publications ou de banques de données, sont bien connues, et accessibles à peu de frais : les revues professionnelles (pour n'en citer qu'une en dehors du leader, « l'Usine nouvelle », « Science et Technologie » s'affirme « mensuel d'actualité et de prévision technologique »), les syndicats professionnels, les Agences régionales d'Information scientifique et technique (ARISI), les chambres de commerce (avec, par exemple, les banques ISIS de la CCIP, ou GRAPPE de l'APCCI), le ministère de l'Industrie, l'INSEE, les Douanes françaises ou de la CEE. Les banques de données de l'OCDE et du FMI, bien que très économétriques, peuvent également apporter des informations.

Certains organismes spécialisés donnent accès à des informations générales pour un coût modéré, comme en France le BIPE avec en particulier les « Prévisions glissantes détaillées » qui portent sur 265 produits ou secteurs, ou aux États-Unis, A.D. Little ou le SRI. Et n'oublions surtout pas ce que les concurrents, lorsqu'on peut les identifier, disent complaisamment sur eux-mêmes dans leurs documentations financières ou techniques.

Ces recherches peuvent être conduites par

les membres du comité, ou par le service documentation de l'entreprise, ou même sous-traitées à des cabinets. Mais, dans tous les cas, il ne faut jamais oublier la règle impérative des études documentaires : recouper les informations, en s'assurant qu'elles ne proviennent pas des mêmes sources. A cette condition, ces données, obtenues à peu de frais, apportent un ordre de grandeur grossier mais fiable, et qui peut parfois suffire pour prendre les premières décisions.

*L'interrogation d'experts* est une autre importante source d'information, et peu coûteuse : quelques coups de téléphone à des partenaires (relations, clients...) bien placés dans les secteurs cibles pourront apporter d'importantes informations, sans pour autant dévoiler la nouvelle technologie.

L'entretien commencera par un exposé du concept de produit, ou même simplement de sa fonction : on parlera par exemple de la maîtrise des vibrations des machines tournantes, sans évoquer la technologie qui va être testée dans l'entretien. On abordera ensuite quelques thèmes de manière aussi peu directive que possible. On pourra ainsi évoquer l'importance du problème dans le secteur étudié, et la façon dont il est résolu à l'heure actuelle. On en tirera une première idée du volume du marché, et surtout une définition large de la concurrence. Il ne faut pas omettre de demander les coordonnées d'autres experts potentiels, pour élargir le panel.

Si on est déjà bien avancé dans l'étude, et que le secteur est jugé potentiellement intéressant, il faudra aller plus loin dans l'interrogation sur le volume estimé du marché, éventuellement à l'aide de la méthode Delphi : n'oublions pas que l'interviewé est considéré comme un expert dans son domaine, qu'on en interrogera d'autres, qu'on peut confronter leurs avis, et qu'on recoupera avec les études documentaires. Encore une fois, dans ce monde de l'émergence, un grand nombre d'informations floues mais recoupées peuvent être plus fiables que le résultat d'une étude unique, même si elle utilise des outils sophistiqués.

Jusqu'ici la diffusion de l'information est restée très maîtrisée : rien d'important n'a filtré sur notre technologie, et les interlocuteurs ont été soigneusement sélectionnés. C'est peut-être le bon moment pour protéger

l'invention par un dépôt de brevet, qui maintenant sera assez documenté pour être efficace.

Car si on veut aller plus avant dans le déroulement de l'étude, l'étape suivante sera plus risquée pour la divulgation des secrets de la firme : sur la base des besoins du secteur déterminé dans les étapes précédentes, il faudra confronter le concept de produit, puis sa maquette, au jugement de l'utilisateur dans le double but de faire évaluer précisément l'impact du produit sur le marché, et de l'adapter à ses exigences en termes de spécifications, mais aussi de services associés, comme nous l'évoquions plus haut.

*Les sociétés de conseil et les sociétés de recherche sur contrat (SRC).* Bien entendu, elles peuvent accompagner la firme dans toutes ces démarches, en qualité soit de conseil méthodologique, soit de sous-traitant de tout ou partie de l'étude. Certains responsables marketing préféreraient même confier leurs études à des professionnels et leur déléguer la responsabilité d'une évaluation dont on a vu les risques et la fragilité. On peut citer quelques sociétés parmi les plus importantes implantées en France, et qui abordent tous les secteurs industriels : A.D. Little, Battelle, Eurequip, Frost & Sullivan, Idet-Cegos, Sri International... Cette liste est tout à fait incomplète et ne donne pas une idée du foisonnement des sociétés qui se partagent un marché encore trop étroit, particulièrement en France, puisque les études industrielles n'y représentent qu'environ 5 % du marché global des études.

Même la créativité peut être déléguée : les sociétés de recherche sur contrat comme Bertin, ou à une échelle plus modeste B+ Développement, constituent à cet égard des relais de diffusion technologique ; des échanges et transferts fructueux peuvent découler d'une coopération avec elles, notamment l'enrichissement de concepts technologiques.

C'est donc toute une palette de possibilités qui s'offre à l'entreprise, allant de la réflexion interne à l'entreprise, jusqu'à l'étude lourde confiée à une société de conseil, en passant par les études documentaires et les interrogations d'experts. Ces moyens doivent être utilisés dans un double souci :

- de *fiabilité*, car les enjeux sont souvent importants et les choix irréversibles ;

• *de coût de l'étude*, qui doit être proportionné au risque que fait courir le lancement du produit à l'entreprise, ainsi qu'aux possibilités financières de celle-ci.

Là aussi un arbitrage s'impose, car, bien entendu, les coûts et la fiabilité sont des grandeurs qui non seulement varient en sens inverse, mais encore de façon exponentielle.

### Conclusion

La démarche proposée ne présente pas une grande originalité quant aux outils mis en œuvre. Sa force réside dans la cohérence d'une organisation qui permet d'une part de n'occultier aucune phase importante depuis la conception d'une stratégie de ressources jusqu'à la mise en place d'un marketing adapté, mais aussi d'autre part, et c'est peut-être l'essentiel, d'intégrer les deux approches de l'ingénieur et du commercial, de la technique et du marché, si souvent opposées dans l'histoire des entreprises.

Chacun à sa place a son rôle à jouer. Mais, selon les situations, la clé du succès peut dépendre de la compétence de l'ingénieur ou de celle du commercial, et les stratégies s'organiseront différemment (voir le *tableau IV*).

On peut retrouver dans ce tableau les grandes évolutions du management : après une longue période d'économie de pénurie qui a déterminé la prédominance de l'entreprise sur ses clients, et donc de l'ingénieur dans les stratégies des firmes (stratégie d'offre), on est passé à une phase de croissance et d'abondance qui a fait basculer le pouvoir du côté du marché, et donc de la fonction marketing (stratégie de demande). Certains secteurs du tissu industriel restent encore régis par l'une ou l'autre de ces deux vagues successives.

Mais ils sont de plus en plus réduits. Sous la poussée conjuguée des évolutions technologiques turbulentes et de la crise économique, dans beaucoup de situations actuelles, le succès ne peut plus s'envisager sans la coexistence des deux domaines de compétence. Les contraintes économiques qui rendent la compétition plus sévère imposent un management attentif sur tous les fronts. C'est à cette situation nouvelle, à ce nouveau management, que cet article ambitionne de contribuer. Car les stratégies d'offre créatrices semblent promises à un bel avenir. □