

Nombreux sont donc les facteurs d'identité qui interfèrent dans la réalité de l'entreprise. L'évolution de certains d'eux peut à un moment donné entraîner une redéfinition complète de cette réalité. Il n'est évidemment pas possible de résoudre le problème d'identité de l'entreprise au départ d'une réflexion stratégique, mais il doit être posé de façon rigoureuse en sachant qu'il s'agit-là d'une interrogation récurrente. Chaque avancée dans la démarche de réflexion et d'action stratégique entraîne nécessairement une évolution de la perception de l'identité.

---

# *Arbres technologiques et arbres de compétences*

## *Deux concepts à finalité distincte*

---

L'arborescence est un mode de représentation classique d'un phénomène de différenciations successives à partir d'un même élément de base, différenciations liées à l'existence d'alternatives par rapport à des questions successives entraînant à chaque étape un élargissement du choix des possibles. Les applications en sont multiples dans tous les domaines. Dans une arborescence classique, il n'y a pas de combinaison d'éléments. Même si l'image de l'arbre est utilisée, seules les branches sont activées. Dans l'industrie, ces représentations ont été utilisées de tout temps pour mettre en évidence les multiples applications d'un produit de base comme par exemple le verre, ou d'une technologie, comme par exemple le laser.

*L'arbre technologique* se différencie d'une arborescence par l'existence d'une combinatoire entre des composantes multiples en amont et une arborescence d'applications en aval.

L'origine de l'arborescence n'est plus un élément unique mais le point de convergence de différents éléments. Ce type de schéma peut s'appliquer à la représentation des domaines d'applications d'une technologie elle-même résultante de l'interconnexion de différents domaines scientifique et technique. Cas par exemple de la biotechnologie, point de rencontre de la génétique, de la biochimie, de la microbiologie, de l'électronique, des techniques de fermentation etc. aux applications multiples : médicaments, agriculture, alimentation humaine et animale etc.

Ce type de présentation a été beaucoup utilisé au Japon pour la mise en évidence de l'émergence de nouveaux champs technologiques composites se situant au recoupement de domaines scientifiques et techniques jusqu'alors distincts et aux applications potentiellement importantes, comme la biotechnologie, la robotique, la mécatronique, l'informati-

## *Arbres technologiques et arbres de compétences*

que, l'opto-électronique, les matériaux composites, les céramiques fines etc.

Elles sont issues d'une série d'études approfondies réalisées au début des années 80 au sein de l'administration et des universités japonaises analysant l'impact du développement des nouvelles technologies sur les structures industrielles<sup>1</sup>. Aucune d'entre elles n'a été à notre connaissance traduite du japonais et de ce fait elles restent assez peu connues en dehors du Japon<sup>2</sup>. Les « livres blancs » de la Science et de la Technologie publiés annuellement par l'Agence des Sciences et Techniques sont fortement inspirés de ces travaux et comportent toujours quelques arbres technologiques.

Leur principal apport est d'avoir porté l'accent sur l'émergence de champs technologiques composites pouvant constituer des lieux cohérents de spécialisation industrielle permettant de déboucher sur de nombreuses applications et de fournir des marchés diversifiés. L'évolution scientifique et technique y apparaît comme un support important à l'expansion des secteurs « créateurs » de technologie, comme la microélectronique, la mécatronique, et un défi pour les secteurs « intégrateurs » de technologies, comme

l'automobile et d'autres industries de biens de consommation durables et devant s'adapter rapidement à des technologies en évolution pour maintenir leur spécialisation sur une gamme de produits.

Dans la suite de cette impulsion venue des pouvoirs publics et des milieux de la recherche pour mettre en avant les nouveaux champs technologiques perçus comme les plus porteurs, des entreprises japonaises ont utilisé ce schéma de présentation arborescente, dite « arbre technologique » pour présenter simultanément la gamme des technologies maîtrisées et celle des produits fabriqués. Toutes les représentations arborescentes faites par des entreprises japonaises<sup>3</sup> et souvent citées dans les analyses de stratégies de valorisation technologique sont des arbres technologiques. C'est-à-dire que dans cette schématisation arborescente, les racines (technologies) et les branches (produits) sont activées, mais pas le tronc, simple interface entre les technologies et les produits.

A partir de 1984, suite à la diffusion par le Ministère français de l'Industrie (CPE) de travaux réalisés par Euroconsult sur les entreprises japonaises<sup>4</sup>, ce

---

1. Principalement, de l'Institut de Recherche sur l'Industrie « Le développement des technologies de pointe et analyse de leur efficacité économique », Tokyo, 1980 et Rapport sur les nouvelles structures industrielles et leurs perspectives économiques à long terme », Tokyo, 1983, en japonais.

2. Signalons toutefois l'intervention du professeur T. Noguchi au colloque des économistes de langue française de 1983 à Strasbourg « Hautes technologies actuelles et stratégies industrielles au Japon ».

3. Il s'agit toujours de celles que nous avons identifiées lors de l'enquête réalisée en 1983 auprès d'une cinquantaine d'entreprises japonaises, soit une dizaine, dont Toray, YEW, Mitsubishi Electric Corp (MELCO), Mitsubishi Rayon, NEC.

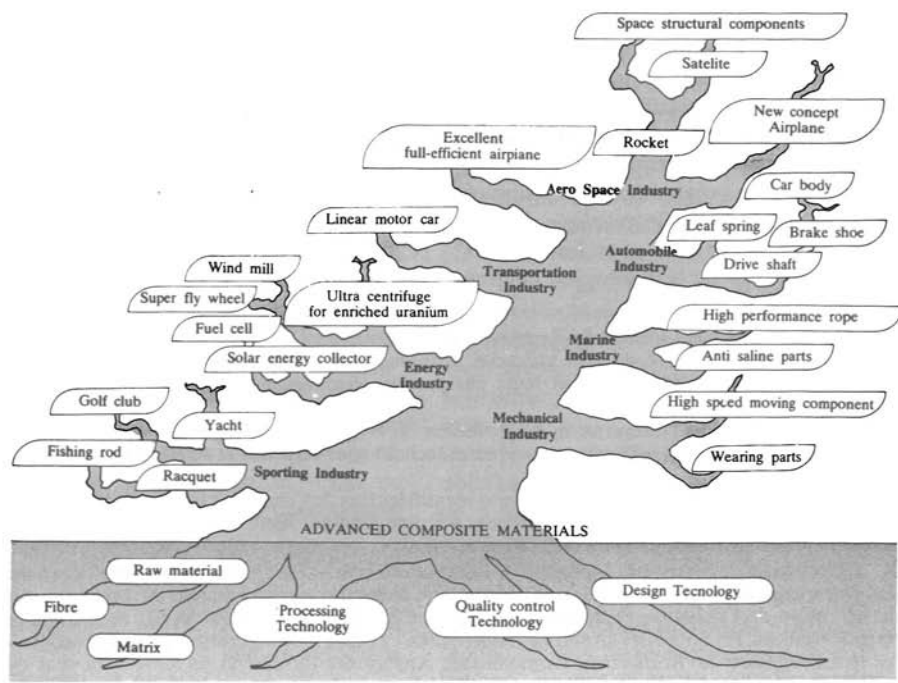
4. « Les bonzaï de l'Industrie Japonaise », « La valorisation des technologies aérospatiales dans les entreprises japonaises » et « Japon, la mutation technologique des années 80 » publiées par le Ministère de l'Industrie et de la Recherche in CPE Etudes N° 40, 47 et 62, et « Grappes technologiques, les nouvelles stratégies industrielles » réalisé en coopération entre Euroconsult et le Laboratoire de Recherches Économiques Appliquées (LAREA) du CNRS au sein du GEST, publié par Mc Graw Hill.

même type de schéma a été largement utilisé par les entreprises françaises pour mettre en évidence l'interconnexion entre leurs technologies et leurs produits. Cf. par exemple arbres technologiques de Rhône-Poulenc Chimie, Saint-Gobain, Elf, Télémécanique, Merlin Gérin et de beaucoup d'autres entreprises.

Cette représentation est intéressante en ce sens qu'elle permet de présenter de façon intégrée deux types d'éléments de nature très différente : des technologies dont les interconnexions ne sont pas toujours bien perçues, et une gamme de produits très variés habituellement présentés de façon très segmentée. Toute-

fois, au Japon comme en France, l'élaboration de ces arbres technologiques a été généralement le fait des directions de la recherche ou de la communication qui y ont trouvé une forme simple et valorisante de présenter vers l'extérieur une image cohérente et exhaustive de l'activité de l'entreprise. Du fait de cet objectif, les arbres technologiques sont plus ou moins représentatifs de la réalité. Des technologies nouvelles, marginales dans l'entreprise sont souvent présentées au même niveau que des technologies plus classiques largement dominantes. Il en va de même pour des produits et des marchés de prestige ainsi mis en valeur.

### L'arbre technologique de Toray



## *Arbres technologiques et arbres de compétences*

Elle a également l'avantage important au niveau conceptuel de faire apparaître la fonction technologique de l'entreprise : maîtrise de technologies multiples et variété de leurs applications à travers des produits.

L'utilité des arbres technologiques est très faible pour l'analyse stratégique de l'entreprise, que ses technologies et ses lignes de produits/marchés sont insuffisantes à décrire. L'arbre technologique de Toray par exemple (cf. ci-dessus) est celui des matériaux composites. Il n'est en tant que tel pas spécifique à Toray et pourrait être utilisé pour toute entreprise positionnée sur les matériaux composites, qui devrait maîtriser les mêmes techniques amont pour les concevoir et serait à même de fournir les mêmes marchés multiples d'applications.

La maîtrise des compétences scientifiques et techniques propres à un champ technologique est indispensable mais insuffisante pour la réalisation d'une gamme de produits compétitifs et leur diffusion sur des marchés diversifiés. Le meilleur laboratoire universitaire de biochimie ne donne pas des médicaments disponibles à travers le monde. La fonction industrielle de production compétitive et de commercialisation est indispensable pour que la technologie puisse se traduire en un produit effectivement disponible sur le marché. Elle n'est pas présente dans l'arbre technologique qui ne constitue donc qu'un descripteur partiel de la réalité de l'entreprise.

C'est de la confusion entre arbre technologique et arbre de compétences de l'entreprise que réside la plupart des

blocages rencontrés dans les processus de récession stratégique de l'entreprise s'appuyant sur ce concept.

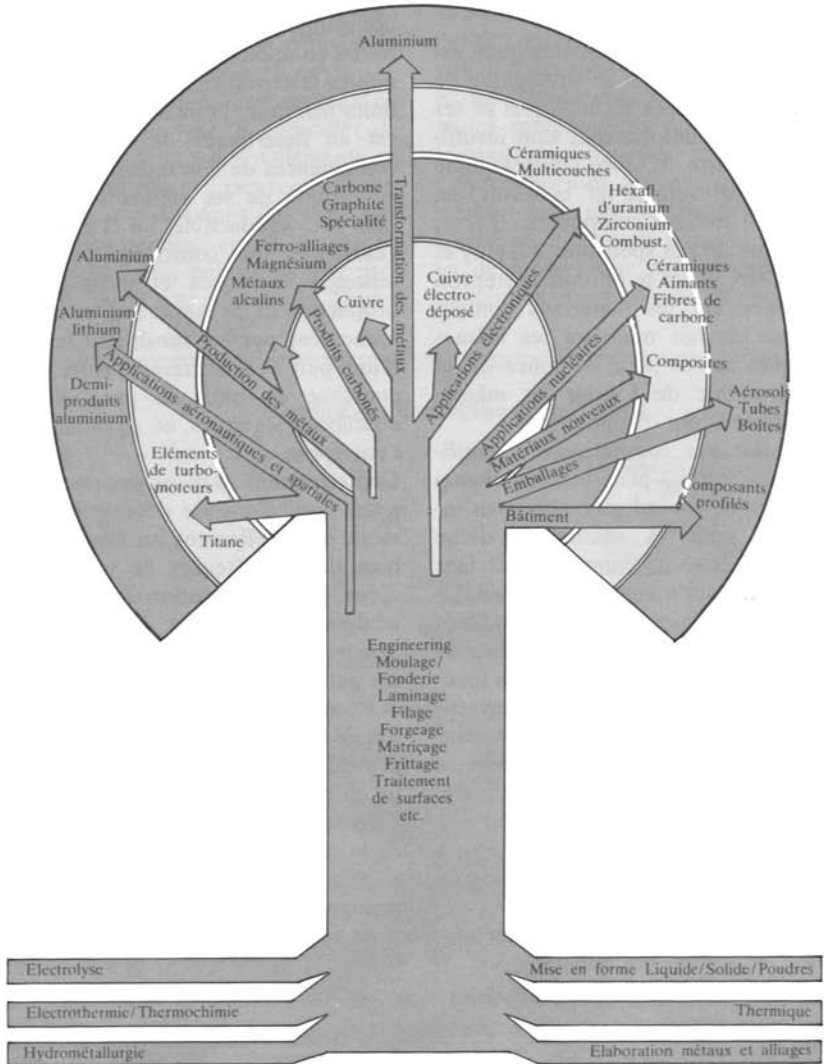
L'arbre de compétences se différencie de l'arbre technologique par l'introduction des compétences industrielles (tronc) entre les compétences scientifiques et techniques (racines) et les applications produits/marchés (branches). De ce fait, il est un descripteur de l'ensemble des compétences de l'entreprise par sa prise en compte de ses éléments fondamentaux et irréductibles à l'analyse de l'entreprise que constituent les compétences scientifiques et techniques, de production et de marketing, toutes trois alimentées par les ressources humaines d'une part et financières d'autre part. Il constitue un outil de perception des équilibres statiques et dynamiques de l'entreprise.

Contrairement aux arbres technologiques, outil d'analyse développé initialement essentiellement au Japon, les arbres de compétences ne résultent pas d'une conceptualisation japonaise. Les analyses d'entreprises industrielles qui avaient servi de base à la définition de cet outil conceptuel ne portaient pas sur des sociétés japonaises mais sur les entreprises aérospatiales américaines, qui avaient dû redéployer leur activité à la fin des années soixante, marquées par l'achèvement du programme lunaire et de la guerre du Viet-Nam et la crise du transport aérien<sup>5</sup>. Elles avaient été élargies ensuite aux entreprises européennes, essentiellement allemandes et suédoises. Il n'y a donc ni antériorité ni conceptualisation japonaises à ce niveau.

---

5. Notamment « Analyse en terme d'avantage technologique des relations entre les structures internes de production et les modalités d'internationalisation de l'industrie aérospatiale américaine », Thèse EHESS 1979, et « Les modalités nationales et internationales de gestion de la technologie dans le secteur aérospatial », SEST-IFRI 1979.

Présentation simplifiée de l'arbre de compétences de Pechiney \*



\* Avant le rachat d'ANC.

Source : Pechiney.

## Arbres technologiques et arbres de compétences

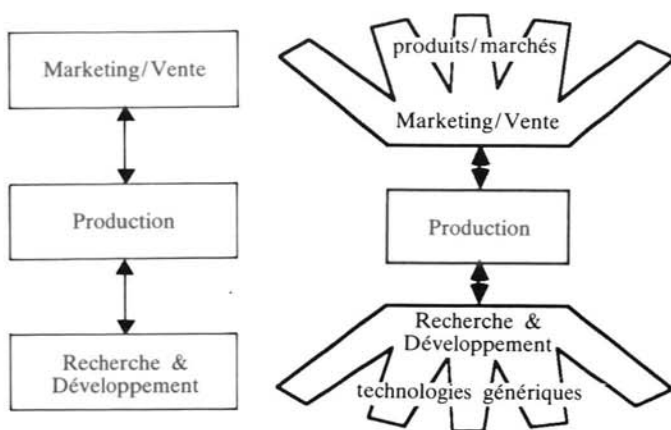
L'outil préexistait à l'étude que nous avons réalisée auprès des entreprises japonaises, dont l'objectif principal était d'ailleurs d'analyser de quelle façon il s'appliquait à leur pratique. Les échanges avec des responsables d'entreprises lors d'une série de travaux réalisés au Japon en 1983 et 1984 ont montré que beaucoup d'entre elles parmi les plus dynamiques avaient une stratégie de redéploiement évolutif et une perception d'elles-mêmes qui pouvaient être interprétées en termes d'arbres de compétences.

Contrairement à ce qui a pu être écrit ici ou là, l'approche « bonzaï » n'est pas un outil d'analyse et de gestion de la technologie enseigné au Japon, mais plus simplement une interprétation extérieure du comportement stratégique de certaines entreprises japonaises dont la spécificité par rapport à leurs homologues occidentales réside moins dans la démarche stratégique que dans le processus historique différent qui les y a conduit et bien sur dans le contexte culturel.

En fait, au niveau conceptuel, il y a

continuité entre la formalisation linéaire classique de la fonction de production de l'entreprise qui enchaîne les phases Recherche & Développement, Production et Commercialisation et celle d'arbre de compétences, qui retient les trois mêmes étapes.

La différenciation principale tient à l'introduction d'une notion de multiplicité des technologies en amont et des produits en aval qui dans sa schématisation lui donne une forme d'arbre qui nous a fait adopter le terme d'arbre de compétences. Cette différence, relativement minime en apparence, entraîne pourtant une perception très différente de la fonction d'entreprise. Le processus n'a plus pour finalité le seul produit, et la fonction de l'entreprise s'articule autour de l'intégration de technologies à l'intérieur d'un processus de production permettant leur valorisation en différentes lignes de produits/marchés. En découle la possibilité d'évolution de la gamme des technologies utilisées et de celle des produits et des marchés fournis. (cf. schéma ci-après) :



Nous avons défini cette stratégie d'évolution sous le terme générique de « redéploiement évolutif de l'entreprise ». Celui-ci est associé à la notion d'un ensemble permanent mais limité de compétences et de ressources propres à l'entreprise qu'il est possible de réorganiser pour s'adapter à l'évolution de l'environnement et tirer parti d'opportunités nouvelles. Il traduit à la fois la permanence d'une conscience et de valeurs propres à l'entreprise en même temps qu'une grande sensibilité aux évolutions

extérieures qui justifie le processus de redéploiement.

La simplicité apparente de l'arbre de compétences recouvre un outil particulièrement puissant, son établissement détaillé pour une entreprise industrielle moyenne pouvant nécessiter l'analyse de plusieurs centaines de variables d'où l'utilisation fréquente de l'outil informatique pour sa constitution et qui facilite ensuite sa dynamisation.

*Marc Giget*