

# CAHIER DE ReCHERCHE

OCTOBRE 2003



N° 187

ESQUISSE D'UNE MÉTHODOLOGIE  
POUR LA PROSPECTIVE  
DES SECTEURS

UNE APPROCHE ÉVOLUTIONNISTE

**Philippe MOATI**

**CREDOC - Département "Dynamique des marchés"  
Université Paris 7**

**CRÉDOC**

L'ENTREPRISE DE RECHERCHE

# CRÉDOC

**ESQUISSE D'UNE MÉTHODOLOGIE  
POUR LA PROSPECTIVE DES SECTEURS  
*UNE APPROCHE ÉVOLUTIONNISTE***

N° 187

OCTOBRE 2003

**Philippe MOATI**

CRÉDOC – Département "Dynamique des marchés"  
Université Paris 7

142, rue du Chevaleret

---

7 5 0 1 3 - P A R I S

---

## SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
<b>1. PRINCIPES ET MÉTHODES DE LA DÉMARCHE PROSPECTIVE.....</b>	<b>6</b>
1.1 L'analyse structurelle.....	7
1.2 L'analyse des stratégies d'acteurs.....	10
1.3 De l'analyse morphologique à la construction des scénarios.....	12
1.4 Limites et difficultés d'application à l'analyse sectorielle.....	14
1.4.1 Les difficultés d'ordre méthodologique.....	14
1.4.2 Les difficultés pratiques de mise en œuvre.....	18
<b>2. LA VISION ÉVOLUTIONNISTE DE LA DYNAMIQUE DES SECTEURS.....</b>	<b>21</b>
2.1 Rappel des fondements de l'approche évolutionniste.....	21
2.2 Régimes technologiques et trajectoires sectorielles.....	25
2.3 Les approches en termes de "cycle de vie".....	30
2.3.1 Les origines : le modèle du cycle de vie du produit.....	31
2.3.2 Les faits stylisés.....	35
2.3.3 Les explications en termes de marche vers l'équilibre.....	39
2.3.4 Les modèles évolutionnistes du cycle de vie du secteur.....	42
2.3.5 Les ruptures.....	49
2.4 Les « history-friendly models ».....	53
<b>3. QUELQUES REPÈRES MÉTHODOLOGIQUES POUR LA PROSPECTIVE SECTORIELLE.....</b>	<b>59</b>
3.1 Un cadre général pour appréhender le système sectoriel.....	59
3.2 Les points focaux de la prospective sectorielle.....	65
3.2.1 Les conditions de base.....	65
3.2.2 Les stratégies.....	67
3.2.3 Le régime de concurrence.....	69
3.3 Les concepts clés.....	71
3.3.1 La cumulativité.....	71
3.3.2 Les processus de diffusion.....	74
3.3.3 L'apprentissage.....	75
3.3.4 Les barrières à l'entrée.....	77
CONCLUSION.....	79
BIBLIOGRAPHIE.....	81

## INTRODUCTION

---

Anticiper correctement le futur pour être en mesure de se préparer avec précocité à faire face aux menaces et à exploiter les opportunités qu'il charrie est l'une des clés de la pérennité et de la compétitivité de long terme des entreprises. Cet impératif semble aujourd'hui d'autant plus ardent que chacun s'accorde sur l'instabilité de l'environnement, la rapidité des évolutions et la généralisation de l'incertitude. Dans un tel contexte, la connaissance du présent, aussi détaillée soit-elle, n'est que de peu d'utilité pour prévoir le futur, tant les systèmes dans lesquels évoluent les entreprises obéissent à des dynamiques non linéaires, vivent des bifurcations et subissent des ruptures.

Il n'est donc pas étonnant que la demande sociale d'outils permettant de réduire l'imprévisibilité du futur soit forte, en particulier de la part d'acteurs qui sont conduits à prendre aujourd'hui des décisions lourdes, impliquant des investissements importants et irréversibles, et dont la pertinence ne se révélera qu'*ex-post*, dans un environnement qui sera probablement très différent de celui qui régnait au moment de la décision. Les pouvoirs publics sont particulièrement exposés à ce genre de situation en raison de la portée temporelle de leur champ de décision et du montant des investissements impliqués. Mais de plus en plus d'entreprises sont elles aussi désireuses de disposer d'outils susceptibles de les aider à affronter l'incertitude du futur.

Cette lame de fond a favorisé le développement de la prospective. Si, de tout temps, les décisionnaires – et en particulier les souverains – ont eu coutume de consulter les oracles, la prospective – comme discipline intellectuelle (voire académique) mais surtout comme pratique encadrée par des méthodes plus ou moins formalisées – a émergé aux États-Unis dans l'entre-deux-guerres et surtout, et en particulier en France, au cours des années 50 et 60<sup>1</sup>. La concomitance de la naissance de la prospective et d'un état keynésien, de l'essor de la grande firme fordienne, et de la formation des grands instituts d'études et de statistiques, voire d'organes de planification indicative, n'est évidemment pas un hasard. Elle témoigne de la volonté, à la tête de l'État comme au niveau des états-majors des grandes entreprises, de réguler l'économie de marché, de vaincre son instabilité et d'orienter son développement dans les directions jugées souhaitables. La prospective, dans ce contexte, se présente comme l'introduction de la raison et de la rigueur de la démarche scientifique dans l'art d'anticiper le futur et de contribuer ainsi, aux plans micro et macro, à l'amélioration de la régulation du système.

---

<sup>1</sup> Voir Cazes [1986] et Hatem [1993, chap. 2].

La démarche et les méthodes de la prospective ont été développées en vue de leur application à quasiment n'importe quel champ du social. Elles ont donc une vocation naturelle à être appliquées aux secteurs d'activité, en tant qu'environnement direct des entreprises qui le composent. Si la vocation d'une étude de secteur est de constituer un outil d'aide à la prise de décision stratégique, elle ne peut se contenter, sauf à limiter ses ambitions à la fourniture de matière première informationnelle brute, d'une description de l'état actuel du secteur<sup>2</sup>. L'intégration d'une démarche prospective dans le cadre d'une étude de secteur doit aider le décideur à anticiper les perspectives d'évolution de son environnement concurrentiel, dont dépend la pertinence des choix stratégiques à opérer aujourd'hui.

Ce rapport est destiné à explorer les bases méthodologiques d'une démarche prospective dans le cadre d'une étude de secteur. Une telle démarche ne va pas de soi. L'économiste se sent généralement mal à l'aise vis-à-vis de la prospective. Cela tient tout d'abord à une posture intellectuelle particulière qui engage à la méfiance vis-à-vis de toute tentative de "prédire" l'avenir<sup>3</sup>, mais aussi à l'inadaptation de la boîte à outils dont il dispose pour rendre compte du changement systémique.

D'une manière générale, le désir d'anticiper les événements à venir relève sociologiquement d'une démarche qui s'écarte de l'esprit scientifique plus attaché à décrire et à comprendre des phénomènes avérés. En outre, les visions déterministes des philosophies de l'histoire, qui considèrent que celle-ci a un sens et qu'elle est donc prévisible au moins dans ses grandes lignes, ont laissé place à des conceptions des systèmes sociaux beaucoup plus complexes où règne l'imprévisibilité du futur<sup>4</sup>. L'attachement de nombreux économistes à affirmer le caractère "scientifique" de leur discipline (« la plus dure des sciences molles ») fait que "l'indiscipline intellectuelle" que les prospectivistes élèvent au rang de vertu, la place accordée à l'intuition et à la créativité, le cadre peu formalisé dans lequel s'inscrit la pensée<sup>5</sup>... suscitent une méfiance instinctive. Cette méfiance peut d'ailleurs légitimement s'appuyer

---

<sup>2</sup> Qui a d'ailleurs toutes chances, eu égard aux délais d'accès aux informations, de constituer en fait une description de son état passé.

<sup>3</sup> Ainsi, James March, dont les travaux sur l'organisation des entreprises ont pourtant constitué l'une des sources d'inspiration de la théorie évolutionniste, a-t-il pu écrire : « Prévoir le futur me semble être le fantasme des imbéciles » (March [1996], cité par Barnett et al. [2003]).

<sup>4</sup> Les historiens sont sans doute, parmi les chercheurs en sciences sociales, les plus réticents à l'égard de la prospective, probablement en raison de la connaissance qu'ils ont de la complexité des faisceaux de facteurs qui mène à l'occurrence d'un événement singulier et qui le rend résolument imprédictible.

<sup>5</sup> Car, en effet, si la prospective s'est dotée au cours du temps de méthodes relativement formelles, si elle cherche à capitaliser les acquis des différentes disciplines scientifiques pour la compréhension de la dynamique des systèmes, et si elle emprunte certains caractères à la démarche scientifique (rationalité, logique, analyse des faits...), de l'aveu même de l'un de ses praticiens, « elle tire en partie sa valeur et son utilité de la capacité rhétorique de ses auteurs. Il s'agit donc d'une discipline hybride, à mi-chemin entre la science et le jeu d'influence, entre l'analyse théorique et la préparation concrète de la prise de décision » (Hatem [1993, p. 231]).

sur la médiocrité des performances des prévisions. L'étude de Barnett et al. [2003] est sur ce point sans appel. Ces auteurs ont mis en regard plus de 3 000 prévisions formulées aux États-Unis entre 1971 et 1977 au sujet d'une grande diversité de variables sectorielles (volume de la production, de la consommation, caractéristiques des produits, de la demande) à un horizon temporel d'au moins 8 ans, avec l'évolution effectivement réalisée par ces variables. La corrélation entre les taux de variation prévus et les taux de variation réalisés est à peu près nulle (0,0043). Alors que le taux de variation médian des prévisions est de 4%, le taux de variation médian observé est de 0,56%... Il convient cependant de rappeler que la production de prévisions quantifiées sur des grandeurs économiques isolées n'est pas l'objectif premier de la prospective, dont l'ambition est plutôt d'explorer la diversité de futurs possibles sur un mode généralement qualitatif et systémique.

Le deuxième motif qui tient à distance nombre d'économistes de la prospective est que ceux-ci se trouvent cruellement désarmés sur les plans théorique, conceptuel et pratique pour tenter de se lancer dans l'exploration de ce que pourrait être l'état futur d'un système économique. De fait, le programme de recherche des économistes n'accorde que très peu de place à la compréhension de la dynamique des systèmes. Ceci est bien sûr à rapprocher de la domination exercée sur la discipline par le paradigme néoclassique, dont la représentation du monde est assimilable à bien des égards à celle de la physique newtonienne, et dont la problématique principale est de mettre en évidence les conditions d'émergence d'un équilibre à partir de la confrontation de comportements rationnels. Cet accent mis sur l'étude des situations d'équilibre a détourné la discipline de l'analyse des processus, le temps nécessaire à la marche vers l'équilibre – considéré comme analytiquement insignifiant – n'étant généralement pas pris en compte. De même, la volonté de mettre en évidence un certain nombre de mécanismes généraux, de portée universelle, fondés sur un noyau dur d'hypothèses très resserré, a conduit à négliger l'influence des considérations historiques et géographiques, et en particulier le jeu des institutions, sur l'état et l'évolution des systèmes économiques, privant ainsi l'économiste de pistes permettant d'entrevoir la relativité des états et la possibilité d'évolutions systémiques.

Dès lors, le changement n'est pensé, au mieux, que comme une translation homothétique ou comme l'ajustement vers un nouvel équilibre à la suite d'un choc exogène. Le changement endogène, l'altération de la nature des relations entre les variables, la transformation des mécanismes économiques eux-mêmes ne peuvent être conçus dans un tel cadre de pensée. C'est la raison pour laquelle la manière la plus courante dont les économistes appliqués se lancent dans l'exploration du futur consiste dans la réalisation de "prévisions" consistant à décrire l'évolution à court ou moyen terme de certaines grandeurs économiques à la suite de la modification – le plus souvent considérée comme exogène (une catastrophe naturelle, une flambée des coûts salariaux, un dérapage des dépenses

publiques...) – de certains paramètres intervenant dans la définition de l'équilibre, sans remise en cause fondamentale de la nature des relations entre les variables concourant à la formation du système.

Ce procès général de la discipline manque bien sûr de nuances. En particulier, il passe sous silence les apports de branches hétérodoxes qui depuis longtemps se sont attachées à construire des systèmes de pensée permettant de rendre compte du changement. Le changement en économie intervient à différents niveaux. Au plan microéconomique de l'entreprise, les théories des organisations fournissent des clés de compréhension de la manière dont les processus d'apprentissage, les enjeux de pouvoir, les problèmes de coordination... dictent les comportements et orientent les trajectoires. Au niveau macroéconomique des nations, les théories de la croissance et du développement s'efforcent de démontrer les mécanismes de la croissance économique et mettent en évidence le rôle des institutions, l'importance des conditions initiales et de l'historicité des processus, le jeu de "contraintes de sentier" conditionnant à la fois le rythme et l'orientation du développement... Mais ce sont surtout les approches se situant au niveau mésoéconomique qui sont naturellement les plus susceptibles d'apporter une contribution directe à la méthodologie de la prospective sectorielle. Parmi les approches théoriques du changement en économie, la théorie évolutionniste est incontestablement celle qui a le plus contribué à faire avancer la compréhension des dynamiques mésoéconomique<sup>6</sup>. La théorie évolutionniste ne fournit cependant pas, en tant que telle, une méthodologie d'analyse prospective, sans doute en partie parce que l'idée selon laquelle le futur est par définition incertain et imprédictible figure au rang de ses prémisses. Cependant, depuis la publication de l'ouvrage fondateur de Nelson et Winter [1982], cette théorie a forgé un ensemble de notions et a mis en évidence un certain nombre de mécanismes qui éclairaient les forces qui conduisent la dynamique des secteurs.

Le propos de ce rapport est d'essayer de réconcilier l'économiste avec la prospective, en tentant de fonder davantage la méthodologie prospective – tout du moins pour ce qui concerne la prospective sectorielle – sur les acquis de la théorie économique concernant la dynamique des systèmes. L'objectif est également d'ébaucher les grandes lignes d'une démarche méthodologique tenant compte des contraintes de moyens qui s'imposent en général dans le cadre de la réalisation d'une étude de secteur, et qui font que la mise en œuvre rigoureuse et intégrale des méthodes usuelles de prospective est très

---

<sup>6</sup> R. Nelson, lui-même, estime que « à la lumière des recherches récentes, il semble maintenant possible de constituer une approche théorique appréciative relativement cohérente du développement économique au niveau sectoriel (ou au moins si l'on se borne aux secteurs industriels). Il semble en effet possible de raconter la croissance et le développement d'un secteur industriel, de sa naissance à sa maturité, et peut-être à sa mort, d'une manière qui semble adaptée à beaucoup de cas (mais pas tous) et qui puisse servir de cible à la formalisation » (Nelson [1994, p. 49]).

souvent irréalisable et conduit à privilégier des modes plus "intuitifs" d'exploration des futurs possibles, au risque d'asseoir l'exercice sur des fondations analytiques fragiles.

Il n'est pas question ici de livrer une méthodologie "prête à l'emploi", un vade-mecum de prospective à l'usage de l'apprenti analyste-sectoriel. La démarche est à la fois plus ambitieuse et plus modeste. Plus ambitieuse tout d'abord, car elle prétend accroître le degré de discipline intellectuelle de la démarche prospective en l'amarrant plus fermement à la théorie économique, mais aussi car elle vise à autoriser une pratique plus économe en temps et en moyens parce que plus précise dans la définition des champs d'investigation. Plus modeste, car il s'agit moins de proposer une méthode spécifiant précisément ce qu'il convient de faire étape par étape que de s'équiper d'une représentation d'ensemble des mécanismes qui président aux dynamiques sectorielles de laquelle découle l'accent que la réflexion prospective doit mettre sur un certain nombre de variables et de mécanismes supposés particulièrement influents.

Le rapport est organisé de la manière suivante. Dans une première partie, nous ferons un rapide rappel des principes de la démarche prospective et des principales méthodes en vigueur. Nous serons amenés à constater la lourdeur de la plupart de ces méthodes et le peu de repères théoriques qu'elles fournissent pour mener à bien leur application. Nous serons ainsi conduits, dans la deuxième partie, à interroger la théorie économique sur ce qu'elle a à nous dire sur la dynamique des secteurs. Nous tirerons de l'examen des travaux relevant de l'approche évolutionniste à la fois un regard global sur la dynamique sectorielle et un certain nombre de mécanismes clés susceptibles de rendre compte de la diversité des dynamiques sectorielles observables. Nous tenterons alors, dans la troisième partie, de systématiser les enseignements de cette littérature afin de définir des repères pour une démarche de prospective sectorielle opérationnelle.



## **1. PRINCIPES ET MÉTHODES DE LA DÉMARCHE PROSPECTIVE**

---

F. Hatem propose de définir très simplement la prospective comme « un regard sur l'avenir destiné à éclairer l'action présente »<sup>7</sup>. Les prospectivistes se défendent cependant de confondre ce "regard sur l'avenir" avec une quelconque tentative de prédire le futur, domaine de prédilection - outre des cartomanciennes – des "futurologues". En effet, pour M. Godet, grande figure de la prospective française, « tous ceux qui prétendent prédire l'avenir sont des imposteurs car l'avenir n'est écrit nulle part, il reste à faire »<sup>8</sup>. Cette attitude est dictée par la reconnaissance de l'imprédictibilité de la dynamique des systèmes complexes, mais aussi et surtout par la volonté de reconnaître aux acteurs la capacité d'infléchir le cours des événements. La définition de F. Hatem met d'ailleurs bien en évidence que la prospective se pense fondamentalement comme un instrument d'aide à la décision, un guide pour déterminer des actions qui contribueront à définir le contenu du futur.

En quoi consiste donc ce "regard sur l'avenir" ? Dans la délimitation d'une certaine plage d'évolutions possibles du système étudié par la compréhension de sa structure interne, de la nature de ses relations avec son environnement et des stratégies des acteurs qui le composent. Comme l'affirme M. Godet<sup>9</sup>, la prospective ne vise – et c'est déjà beaucoup – qu'à réduire l'incertitude sur l'avenir et à aider les acteurs à forcer le cours des choses dans le sens souhaité.

Dans ce dessein, la prospective, en s'appuyant sur les acquis des théories de la dynamique des systèmes comme cadre général de pensée<sup>10</sup>, propose un certain nombre de méthodes opérationnelles dont nous allons ici présenter brièvement les principaux aspects. L'objectif de cette section n'est pas d'exposer de manière détaillée et exhaustive la boîte à outils du prospectiviste. Nous renvoyons le lecteur intéressé aux manuels de référence qui ont nourri les pages qui suivent<sup>11</sup>. Nous nous concentrerons sur les éléments de méthode les plus diffusés et les plus faciles d'utilisation. L'objectif est davantage de rappeler les grandes étapes de la démarche afin de relever les principes qui la sous-

---

<sup>7</sup> Hatem [1993, p. 18].

<sup>8</sup> Godet [2001b, p. 8].

<sup>9</sup> Godet [2001b, p. 6].

<sup>10</sup> Voir le premier tome du manuel de prospective stratégique de Michel Godet, intégralement consacré au soubassement scientifique de la discipline (Godet [2001b]).

<sup>11</sup> En particulier Hatem [1993] et Godet [2001c].

tendent, d'identifier le type de données et l'appareillage conceptuel utiles à sa mise en œuvre, et enfin d'évaluer son degré d'applicabilité à la problématique d'une étude de secteur.

## **1.1 L'analyse structurelle**

---

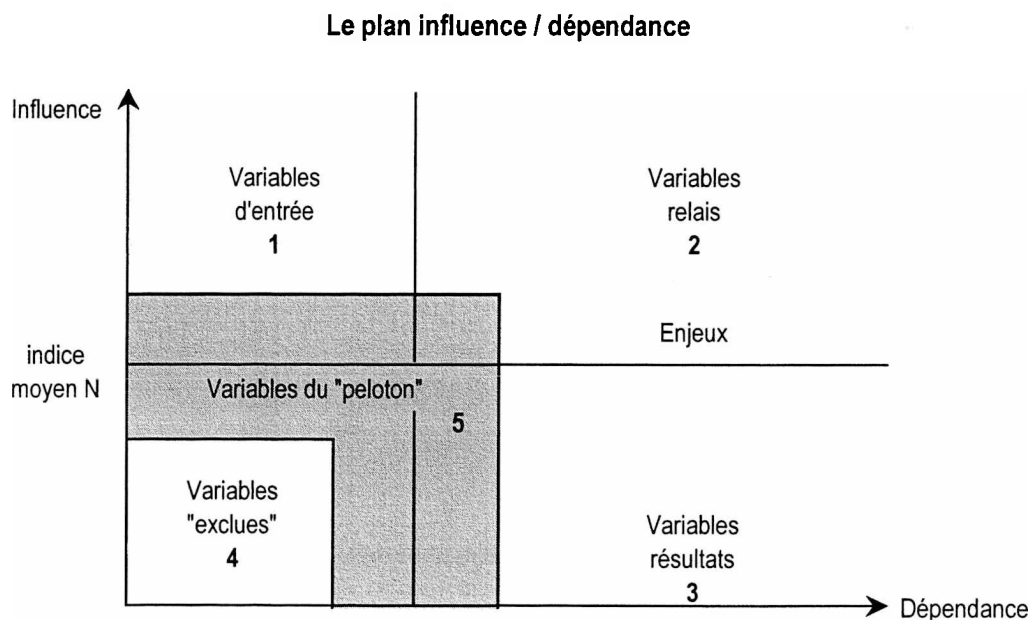
La plupart des exercices de prospective s'achèvent par la construction de scénarios, qui sont en quelque sorte des "histoires" racontant différents futurs possibles (des "futuribles") du système étudié. Chaque scénario est élaboré à partir d'un jeu spécifique d'hypothèses concernant l'évolution d'un certain nombre de variables (ou de "paquets" de variables) qui sont supposées jouer un rôle important dans la structuration du système et, partant, dans sa dynamique. Le point de départ de la méthode prospective consiste dans la compréhension de la structure du système étudié, et donc dans l'identification des variables clés. Ceci est précisément l'objectif de l'analyse structurelle.

L'analyse structurelle débute par l'identification des différents éléments qui composent le système étudié, et des variables qui en rendent compte. On s'attache à identifier à la fois les variables internes et les variables externes, c'est-à-dire les variables de l'environnement du système rendant compte des relations que celui-ci entretient avec son environnement. La méthode d'identification des variables peut différer selon qu'il s'agit d'un exercice de prospective "décisionnelle", c'est-à-dire réalisée par ou pour un acteur en particulier et visant à déboucher sur une décision d'action, ou de prospective "contextuelle" dont l'ambition est plus modestement de baliser les perspectives d'avenir du système étudié. L'intérêt d'un exercice de prospective décisionnelle réside au moins autant dans les résultats de l'analyse que dans la maïeutique qui naît de la participation des décisionnaires à l'exercice. Il est donc courant dans ce cadre de faire émerger les variables pertinentes de séances de brainstorming avec le groupe de travail constitué de représentants de la structure décisionnaire commanditaire de l'exercice – qui sont supposés avoir une connaissance intime du système en question – animé par un prospectiviste professionnel. Dans le cas d'un exercice de prospective contextuelle, qui correspond davantage à la situation d'une étude sectorielle, le brainstorming se limite aux membres de l'équipe de chargés d'études impliqués dans la mission (s'ils sont plusieurs) et la réflexion est principalement alimentée par la réalisation d'entretiens semi-directifs auprès d'experts, notamment des acteurs du système. M. Godet [2001c, p. 139] recommande de diversifier les points de vue (politique, économique, technologique ou social).

Les experts s'accordent sur le nombre de 70 à 80 variables comme étant un bon compromis entre une vision trop simpliste du fonctionnement du système et une description excessivement détaillée qui rendrait la suite des opérations difficile à mener.

La deuxième étape de l'analyse structurelle consiste dans l'étude des interrelations entre les variables retenues au terme de l'étape précédente. Sur le plan pratique, la démarche consiste à construire une matrice carrée (la "matrice d'analyse structurelle") dans laquelle chaque variable figure à la fois en ligne et en colonne. Le tableau ainsi constitué peut être rempli en ligne – auquel cas on s'interroge sur la capacité d'influence d'une variable sur chacune des autres – ou en colonne – on considère alors l'état de dépendance d'une variable par rapport aux autres. Dans la variante la plus simple de la méthode, la matrice n'est remplie que de 1 et de 0 selon l'existence ou non d'une relation d'influence/dépendance entre les éléments de chaque paire de variables. Dans des variantes plus élaborées, on rend compte, non pas seulement de l'existence d'une relation, mais aussi de l'intensité de cette relation par l'attribution d'une note. On peut aussi distinguer les relations entre variables selon qu'elles paraissent comme effectives ou simplement potentielles.

Un classement des variables est ensuite effectué sur la base de leur score (somme des notes élémentaires) en ligne et en colonne. Il est alors possible de projeter chaque variable dans un plan – le "plan d'influence/dépendance" – défini par le score en influence (total en ligne repris de la matrice) en abscisse et le score en dépendance (total en colonne) en ordonnée.



Source : M. Godet [2001c, p.155]

Une telle présentation (cf. graphique ci-dessus) permet de séparer très facilement les variables en cinq catégories :

- les variables d'entrée (bloc 1 sur le graphique). Ce sont en fait les variables les plus influentes et qui sont donc supposées avoir le plus fort impact sur le fonctionnement et la dynamique du système (c'est pourquoi elles sont aussi appelées variables "motrices") ;
- les variables résultats (bloc 3). Ce sont les variables les plus dépendantes des autres variables du système. Leur évolution est donc très largement le "résultat" de l'évolution du système ;
- Les variables relais (bloc 2), qui sont à la fois influentes et dépendantes. Cette double caractéristique les rend assez imprévisibles et potentiellement instables puisque leur modification provoque le changement d'autres variables lequel, en retour, conduit à leur faire subir de nouvelles modifications...
- Les variables "exclues" (bloc 4) se distinguent par le très faible score obtenu à la fois dans leur capacité d'influence et dans leur dépendance aux autres variables. Ces variables sont *a priori* peu importantes pour la compréhension du système et sont donc susceptibles d'être ignorées par la suite.
- Les variables du "peloton" (bloc 5) rassemblent toutes les autres variables, qui ont enregistré des scores suffisamment significatifs en dépendance et/ou en influence pour être prises en compte dans l'analyse, mais qui, individuellement, ne semblent pas jouer un rôle capital dans la dynamique du système.

Lorsqu'on en reste là, on court le risque d'un diagnostic erroné sur la structure du système et ses forces d'évolution. En effet, lors de l'étape de remplissage de la matrice, seules ont été prises en considération les relations directes que les variables peuvent entretenir entre elles. Or, une variable peut agir sur une autre uniquement par l'effet qu'elle exerce sur une troisième. Il convient donc de prendre également en compte ce type de relations indirectes entre les variables. Ceci s'opère par le recours au calcul matriciel (méthode MICMAC). Il s'agit tout simplement de procéder à la multiplication de la matrice par elle-même – ce qui conduit à redéfinir la hiérarchie des variables en ligne et en colonne en tenant compte de l'intensité des relations indirectes – et ce, autant de fois que nécessaire jusqu'à obtenir une stabilité de la hiérarchie. La comparaison de la nouvelle hiérarchie des variables (voire du nouveau plan influence/dépendance construit à partir d'elle) avec celle issue de l'analyse des relations directes peut s'avérer très éclairante en faisant se dégager des variables dont l'effet direct est faible mais qui, par l'importance de leurs effets indirects, exercent une influence importante sur la dynamique du système. La différenciation de l'importance des effets directs et indirects d'une variable peut correspondre à des différences d'horizon temporel, les effets directs s'inscrivant dans la courte période, alors que les effets indirects s'exprimeraient dans la longue période.

D'autres méthodes de traitement du contenu de la matrice sont envisageables, notamment par le recours à l'analyse des données<sup>12</sup>.

## **1.2 L'analyse des stratégies d'acteurs**

---

Le souci de prendre en compte les stratégies d'acteurs dans le déroulement d'une analyse prospective découle directement de cette conception d'un futur ouvert, qui dépendra au moins partiellement des décisions que prendront les acteurs (même si l'on admet que les stratégies d'acteurs sont plus ou moins prescrites et contraintes par les caractéristiques du système).

Une question préalable d'importance capitale est de définir qui sont les acteurs qu'il convient de prendre en compte. Pour Godet, il s'agit de ceux qui « de près ou de loin commandent les variables clés identifiées dans l'analyse structurelle » (Godet [2001c, p. 181]). Dans le cadre d'une étude de secteur, il convient donc de prendre en compte – outre bien sûr les entreprises du secteur – les acteurs extérieurs tels que les fournisseurs, les clients, l'État, les institutions de recherche... Il s'agit ensuite de préciser à quel niveau d'agrégation sont définis les acteurs. Un certain flou règne sur ce point. F. Roubelat met en avant le critère d'homogénéité. « L'acteur est un groupe d'individus organisés, voire un groupe d'organisations, poursuivant un certain nombre de projets en commun et disposant de capacités de réactions communes »<sup>13</sup>. Au vu de cette définition, comment considérer les firmes d'un même secteur ? Ne constituent-elles qu'un seul acteur, ou bien doit-on considérer chaque firme comme un acteur spécifique ? Le critère d'homogénéité défini plus haut est-il opérationnel pour opérer des regroupements parmi les firmes du secteur, afin de parvenir à l'identification d'acteurs collectifs de niveau intermédiaire ? Les groupes ainsi constitués sont-ils alors assimilables aux "groupes stratégiques" tels que les envisage notamment M. Porter [1982] et dont on connaît l'importance dans une étude de secteur<sup>14</sup> ? Les manuels de prospective restent vagues sur ces points, mais s'accordent à considérer que la faisabilité de la méthode d'analyse des stratégies d'acteurs implique de ne retenir au final que 10 à 20 acteurs. En dehors des secteurs oligopolistiques, il est donc clair que cette méthode implique de considérer l'ensemble des firmes d'un secteur comme un acteur unique (ou, éventuellement, décomposable en un petit nombre d'acteurs) en relation avec d'autres acteurs, tout

---

<sup>12</sup> Voir en particulier Forsé [1991].

<sup>13</sup> Roubelat [1993b, p. 272].

<sup>14</sup> Moati [1999].

aussi génériques, extérieurs au secteur. C'est donc une grande partie de l'hétérogénéité intra-sectorielle des entreprises qui risque de ne pas être prise en compte dans cette méthode.

La démarche commence par la construction d'une matrice, dite "tableau des stratégies des acteurs", avec les acteurs à la fois en ligne et en colonne. Dans la diagonale de cette matrice, on indique pour chaque acteur : la finalité de ses actions (pour des acteurs "entreprises", il s'agit d'items du type : la croissance du chiffre d'affaires, la rémunération des actionnaires, la survie...) ; la nature des problèmes qu'il rencontre dans sa marche vers ses objectifs ; les moyens dont il dispose pour parvenir à ses fins. Dans les autres cases de la matrice, on indique, le cas échéant, les moyens d'action dont dispose chaque acteur sur chacun des autres en vue d'atteindre ses objectifs (par exemple, pouvoir de pression de l'acteur sur l'État). Le remplissage de la matrice s'opère sur la base des informations recueillies au terme d'une analyse documentaire complétée par des entretiens semi-directifs auprès d'experts et de représentants des différentes catégories d'acteurs.

L'analyse du contenu du tableau des stratégies d'acteurs est censée révéler un certain nombre d'enjeux stratégiques à l'échelle du système, ainsi que les objectifs associés à chacun de ces enjeux par les acteurs concernés. Une nouvelle matrice peut alors être construite en plaçant les objectifs en colonne et les acteurs en ligne. On affecte à chaque case de la matrice ainsi constituée la note -1, 0 ou 1, selon que l'acteur considéré est perçu comme étant défavorable, neutre ou favorable vis-à-vis de l'enjeu examiné. L'échelle de notation peut être étendue (par exemple, de -4 à +4) afin de tenir compte de l'intensité des implications et donc du caractère plus ou moins vital de l'objectif pour l'acteur. On peut alors calculer, pour chaque objectif, la somme des valeurs positives ainsi que la somme des valeurs négatives, la comparaison des deux fournissant une indication de l'intensité des conflits potentiels autour de l'objectif considéré. La somme des valeurs absolues fournit quant à elle un indicateur du degré d'implication général des acteurs du système vis-à-vis de chaque objectif, ce qui permet de les hiérarchiser et de concentrer l'attention sur les objectifs les plus importants.

Toujours à partir de cette matrice, on peut par ailleurs construire une vision plus générale du degré global de convergence ou de divergence de chaque paire d'acteurs sur l'ensemble des objectifs. Pour les matrices trop lourdes pour se prêter à une évaluation visuelle, M. Godet préconise une nouvelle fois le recours au calcul matriciel (méthode MACTOR) qui consiste ici à multiplier la matrice par sa transposée. Ce calcul permet de faire apparaître le nombre d'objectifs pour lesquels un couple d'acteurs donné a une position commune et le nombre d'objectifs où la situation de désaccord prévaut. On l'aura compris, l'objectif de ces méthodes, quelle que soit la variante et la forme finale de présentation des résultats, consiste à faire ressortir le degré global de convergence ou de divergence stratégique entre les acteurs, et de localiser les objectifs qui constituent des points locaux ou globaux de consensus ou

de conflit potentiel. De là peut démarrer une réflexion sur les opportunités de stratégie d'alliance entre tel et tel acteurs, sur l'intensité des incompatibilités stratégiques entre certains acteurs, ainsi qu'une évaluation des rapports de force et l'identification des variables autour desquelles se cristallisent ces jeux d'acteurs<sup>15</sup>.

De l'aveu même de ses artisans, la méthodologie d'analyse des stratégies d'acteurs souffre de son caractère statique qui fait qu'elle semble être davantage un outil d'aide à la décision stratégique au service d'un acteur particulier qu'un jalon solide dans le balisage des perspectives d'évolution à moyen et long terme du système étudié.

### **1.3 De l'analyse morphologique à la construction des scénarios**

---

L'analyse structurelle et l'analyse des stratégies d'acteurs ont permis d'identifier un ensemble plus ou moins important de variables clés pour le fonctionnement et la dynamique du système étudié. Ces variables peuvent être regroupées selon la composante du système à laquelle elles renvoient. Cette opération implique une représentation préalable du système en sous-systèmes. Une telle représentation est supposée devoir émerger de l'analyse structurelle en ce qu'elle conduit à l'identification de l'architecture du système étudié.

Pour chacun des sous-systèmes, ou composante, il convient de définir la liste des configurations possibles. On peut alors bâtir ce qui est appelé un "espace morphologique", à partir de la combinatoire des différentes configurations possibles de chacune des composantes. L'espace morphologique décrit donc, de manière exhaustive, tous les états du système logiquement envisageables à partir des configurations possibles de chacun des sous-systèmes et, par là (en tout cas en première approximation), tous les futurs possibles du système, sans présager, à ce stade, de leur faisabilité ou de leur réalisme. Dans le cas simple d'un système comprenant deux composantes pouvant chacune adopter trois configurations, l'espace morphologique est composé de neuf combinaisons. Le nombre de combinaisons est rapidement explosif dès lors qu'augmente le nombre des composantes et/ou des configurations. Pour quatre composantes et quatre configurations (ce qui renvoie à un système qui demeure rudimentaire), on est déjà à 256 combinaisons possibles...

C'est de cet espace du possible que vont être extraits les scénarios qui feront l'objet d'une analyse et d'une présentation détaillée. Les scénarios d'une étude prospective ne sont donc rien d'autre que le

---

<sup>15</sup> Voir les multiples prolongements des éléments présentés ici, dans Godet [2001c, pp. 189-205].

résultat de la sélection de certaines combinaisons de configurations des composantes du système étudié. Pour que l'application de la méthode soit réalisable (nombre de scénarios à examiner) et que ses résultats puissent être exploitables (nombre de scénarios finalement retenus), il est crucial de réduire très sensiblement le nombre de combinaisons mathématiquement possibles pour n'aboutir qu'à un petit nombre de scénarios (en tout état de cause, moins d'une dizaine). Certaines combinaisons sont exclues très rapidement en raison de l'existence d'incompatibilités objectives. Mais, le plus souvent, la réduction de l'espace morphologique impose une démarche plus volontariste qui passe nécessairement par la réduction du nombre des composantes et/ou des configurations en fonction de la finalité de l'étude (en particulier si l'on se situe dans le cadre d'une prospective décisionnelle), de l'appréciation de la force d'influence des différents sous-systèmes (l'analyse structurelle est ici un allié indispensable), de l'appréciation portée *ex ante* sur le réalisme de certaines configurations improbables...

La construction d'un scénario consiste à dessiner un cheminement particulier dans l'espace morphologique par la sélection d'une configuration spécifique pour chacune des composantes. Le choix des cheminements, parmi le grand nombre des possibles, résulte de l'appréciation de l'analyste ou du groupe de travail sur le degré de cohérence que présentent les différentes combinaisons de configurations. *Ex post*, il est courant que les scénarios ainsi sélectionnés soient soumis au jugement d'experts du système étudié, selon des modalités plus ou moins formelles<sup>16</sup>, afin d'en apprécier la cohérence, la vraisemblance et la pertinence. La cohérence d'un scénario renvoie à la compatibilité des configurations de composantes qui ont été retenues. Par exemple la configuration "dépression" de la composante "contexte macroéconomique" peut être considérée comme incohérente avec la composante "résorption de la pauvreté" de la composante "sociale". On notera cependant que la perception d'une incohérence peut résulter de la non prise en compte de relations indirectes entre les variables ou de l'incapacité des analystes à envisager une évolution de la nature de la relation entre les variables. La vraisemblance d'un scénario (le scénario a-t-il une chance raisonnable de se produire ?) s'apprécie en particulier au moyen de l'évaluation (nécessairement subjective) des probabilités élémentaires associées à chacune des configurations de composantes, mais aussi de leurs probabilités conditionnelles. La pertinence d'un scénario renvoie à sa capacité à faire émerger aux yeux des décideurs de nouvelles représentations du monde, des problématiques nouvelles pouvant déboucher sur des comportements innovants. Un scénario peu vraisemblable peut être très pertinent et mériter à ce titre de figurer dans la sélection finale.

---

<sup>16</sup> Là aussi, nous renvoyons le lecteur intéressé à Godet [2001c, chap. 8].



## **1.4 Limites et difficultés d'application à l'analyse sectorielle**

---

Il n'est bien entendu pas question de se livrer à un bilan général de l'intérêt et des limites des méthodes prospectives. Nous nous contenterons d'évoquer les difficultés que nous paraît soulever l'application de ces méthodes dans le cadre d'une étude sectorielle. Notre propos ne portera pas sur le détail des techniques utilisées – qui ont souvent le mérite d'avoir été inspirées et éprouvées par et sur le terrain – mais plutôt sur les présupposés de leur base méthodologique et sur leur faisabilité, d'un point de vue purement pratique, dans le cadre des contraintes généralement associées à la réalisation d'une étude sectorielle.

### **1.4.1 Les difficultés d'ordre méthodologique**

Les méthodes prospectives telles qu'elles ont été rapidement présentées au cours des pages précédentes comportent en réalité deux dimensions très différentes qu'il convient de bien distinguer d'un point de vue méthodologique. La première renvoie à la modélisation du système dont il s'agit d'imaginer les futurs possibles. La seconde consiste dans l'application de techniques opérationnelles variées à la représentation stylisée du système issue de la modélisation afin d'aboutir à la définition des scénarios. Ces techniques présentent des difficultés de mise en œuvre qu'on abordera plus loin. En outre, chacune d'entre elles ayant naturellement son lot de forces et de faiblesses pourrait faire l'objet d'une analyse critique (c'est d'ailleurs pourquoi il existe à chaque étape de la démarche des techniques alternatives à la disposition du prospectiviste). Mais tel n'est pas notre propos, car les difficultés majeures que soulève la démarche prospective, tout au moins pour ce qui relève de la prospective sectorielle, nous semble résider dans la modélisation dont dépend "la base" destinée à passer dans la moulinette des différentes techniques de traitement.

La construction de cette base suppose de définir la liste des variables pertinentes pour décrire le système étudié, de déterminer la nature de leurs interactions, de les regrouper autour de sous-systèmes ou de composantes qu'il aura fallu au préalable identifier... La boîte à outils du prospectiviste est bien pauvre pour le guider dans ces opérations dont dépend pourtant tout le reste de l'édifice<sup>17</sup>. On pourra toujours soumettre les données aux méthodes les plus rigoureuses, aux traitements les plus complets et les plus sophistiqués, il n'en sortira rien d'intéressant si la base est de mauvaise qualité. Pour faire image, on pourrait comparer la prospective à une cafetière. Celle-là ne fera du bon café que si elle est utilisée avec un mélange de qualité. Une matière première médiocre ne peut conduire qu'à un

---

<sup>17</sup> « Il ne faut pas oublier l'essentiel : tout dépend de la qualité de l'information de départ ! » (Godet [2001c, p. 166].)

mauvais café, fût-il préparé dans la meilleure cafetière du monde. Or, de notre point de vue, dans l'état actuel de leur développement, les méthodes prospectives se sont attachées à construire la cafetière de manière plus ou moins convaincante, mais ne disent pas comment obtenir un bon café.

Pourtant, en dépit d'une démarche qui paraîtra "impressionniste" à nombre d'économistes, le prospectiviste se livre bien à un exercice de modélisation lorsqu'il construit la base d'analyse structurelle. En effet, comme l'écrit F. Hatem, « que fait le prospectiviste quand il construit la "base" de ses scénarios, sinon expliciter une représentation simplifiée du système étudié, c'est-à-dire en contruire un modèle ? »<sup>18</sup> Et le même auteur d'ajouter un peu plus loin que « entre la modélisation "douce" des prospectivistes et la modélisation "dure" des économètres, la différence n'est peut-être que de dosage : un peu plus de logique floue, de qualitatif et de jeux d'acteurs dans un cas, un peu plus de statistiques, d'économétrie et de mathématiques dans l'autre ». Autant on ne peut qu'être d'accord avec la première partie de l'affirmation de F. Hatem, autant la seconde passe à côté d'une différence fondamentale entre les types de modélisation auxquelles se livrent le prospectiviste et l'économiste (fût-il économètre) : alors que le prospectiviste fonde la construction de son modèle sur la mobilisation d'une boîte à outils éclectique (pour ne pas dire hétéroclite), accordant une large place à la subjectivité des acteurs (ainsi qu'à celle des experts et de l'analyste lui-même), l'économiste est supposé fonder ses modèles (y compris les modèles économétriques) sur une théorie qui justifie l'accent mis sur telles ou telles variables ainsi que les formes structurelles retenues. Le débat est ouvert sur le mérite respectif des deux types d'approche : réalisme d'un côté contre rigueur de l'autre, mais aussi risque de colporter de l'opinion pour les uns et de travailler sur des objets désincarnés pour les autres. Il n'est pas question de trancher ce débat épistémologique ici.

La voie médiane à laquelle nous souhaiterions nous soumettre est inspirée de la discussion par Nelson et Winter [1982] de la relation entre "théories appréciatives" et "théories formelles". Pour ces économistes, fondateurs de l'approche évolutionniste contemporaine, la théorie économique peut être envisagée et pratiquée de deux manières. La théorie formelle constitue une approche de la théorie "pour soi" dans laquelle, pour faire bref, les chercheurs se donnent pour but d'explorer les conséquences logiques d'un ensemble d'hypothèses, le plus souvent en ayant recours au langage formel des mathématiques. La théorie appréciative part quant à elle d'une question ou d'un phénomène concret qu'elle s'efforce d'éclairer par la mobilisation de la boîte à outils issue des développements de la théorie formelle. Les chercheurs sont alors plus attentifs à la question à traiter qu'au développement des outils théoriques. Le corollaire est que lorsque la théorie est utilisée comme outil, le chercheur est

---

<sup>18</sup> Hatem [1993, p. 298-299].

amené à se montrer éclectique dans l'usage des outils à sa disposition, le critère étant celui de la pertinence pour éclairer la question posée. La théorie formelle établit généralement des parois beaucoup plus étanches entre des approches concurrentes fondées sur des corpus d'hypothèses différenciées, voire antagonistes. Les deux types d'approche sont, bien sûr, complémentaires. L'approche appréciative des objets se nourrit des apports de la théorie formelle. Le caractère informel et l'éclectisme de l'approche appréciative lui permettent quelquefois d'offrir des explications à des phénomènes qui ne sont pas ou mal pris en compte par la théorie formelle, et peuvent ainsi lui suggérer de nouveaux axes de recherche. Nelson et Winter voient également dans la théorie appréciative un moyen utile de dépasser les limites de ce que les outils (essentiellement mathématiques) à sa disposition imposent au développement de la théorie formelle, notamment en entravant sa marche dans certaines directions.

La démarche prospective relève sans conteste de l'approche appréciative. Mais on aura noté que Nelson et Winter utilisent le terme de "théorie" pour évoquer chacune des deux approches. Évoquer une théorie appréciative revient à considérer que le traitement d'une question concrète suppose une démarche de théorisation (de modélisation au sens le plus général du terme), c'est-à-dire de construction intellectuelle d'un objet abstrait qui est censée figurer de manière simplifiée mais pertinente l'objet réel et permettre son analyse. Ainsi, la distinction entre théories appréciatives et formelles repose plus sur une différence d'objets (un objet réel d'un côté, un objet théorique de l'autre) et d'objectifs (rendre compte d'un objet réel ou répondre à une question concrète d'un côté, découvrir de nouvelles propriétés d'un système d'hypothèses ou tester les conséquences théoriques d'une nouvelle hypothèse de l'autre) que sur une différence de démarche. Dans les deux cas, l'analyste vise la théorisation d'un objet et cette théorisation est supposée s'opérer autour des règles de base de la démarche scientifique. Autrement dit, l'approche appréciative ne dispense en rien de fonder le raisonnement sur des concepts et des mécanismes solidement établis sur le plan scientifique (ce qui, malheureusement, ne garantit pas leur fiabilité ni leur justesse).

Or, c'est précisément sur ce point que les méthodes prospectives sont défailtantes. Il ne faut pas leur jeter la pierre, car l'objet de la prospective comme discipline n'est pas de fournir les théories sociologiques, économiques, démographiques, scientifiques, politiques... permettant de rendre compte des multiples facettes des systèmes complexes qu'elle se donne comme objet. Là où sa culpabilité est sans doute plus marquée, c'est par la place qu'elle accorde aux dires d'acteurs aux différentes étapes de l'analyse, en particulier lorsqu'il s'agit d'un exercice de prospective décisionnelle qui exige une participation active des acteurs à la démarche. Le risque est alors d'utiliser de l'opinion comme matière première de la démarche. Le rôle du prospectiviste consiste sans doute à veiller à ce que les variables,

les relations de causalité, les hiérarchies... établies par les personnes ressources soient sous-tendues par des justifications sérieuses. Mais en général, de telles justifications reposent en dernière instance sur la généralisation d'expériences ou de cas particuliers ou sur des présupposés qui ne sont pas toujours explicités. En outre, l'évaluation par le prospectiviste des dires d'acteurs et d'experts suppose de sa part une solide formation théorique dans les domaines concernés. Ce besoin de formation est bien sûr encore plus capital lorsque c'est le prospectiviste lui-même qui réalise l'essentiel du travail de base de la modélisation.

Une étude de secteur traite d'un système qui est principalement d'ordre économique (qui, bien entendu, baigne dans un environnement plus complexe). La théorie économique – dans la diversité de ses courants – est riche de modèles, grilles d'analyse, concepts... qui ont été élaborés afin de rendre compte de tel ou tel aspect du fonctionnement d'un secteur et de ses mécanismes d'évolution. Nous plaçons donc pour un ancrage très solide de la démarche de prospective sectorielle dans la théorie formelle de l'économie comme discipline. Ceci n'exclut évidemment pas de recourir à des entretiens d'acteurs afin d'améliorer la connaissance du terrain. Mais il nous semble qu'il appartient à l'analyste, et à lui seul, de construire la modélisation de base du secteur, que celui-ci doit être en mesure de justifier le choix de la mise en avant de telle ou telle variable ou la sélection de tel type de relations entre des variables au moyen d'arguments empruntés à la théorie économique. Cela suppose que l'analyste qui réalise une prospective sectorielle soit convenablement formé dans cette discipline (et en particulier en économie industrielle, qui est la branche des sciences économiques la plus directement en prise avec la problématique sectorielle).

Enfin, remarquons rapidement – nous y reviendrons – que la démarche type de la méthode prospective nous semble faire courir le risque de négliger certains moteurs essentiels de la dynamique sectorielle. Deux raisons principales à cela, au-delà des éventuelles erreurs et insuffisances de la "base".

La première réside dans la manière de prendre en compte les stratégies d'acteurs. Si la prospective a le grand mérite de reconnaître que les acteurs sont capables par leurs stratégies d'infléchir le cours des événements par la mise en œuvre de ce que les économistes appellent des "stratégies de contrôle"<sup>19</sup>, elle tend à négliger l'influence indirecte des comportements d'acteurs sur la dynamique du système, comme simple conséquence de l'agrégation de comportements individuels non coordonnés mais interdépendants. Ainsi, à chaque instant, la dynamique du système est affectée par les effets – largement imprévisibles – de la confrontation des comportements individuels, notamment par la génération d'externalités. La prise en compte de cet effet systémique – lequel, comme le verrons plus

---

<sup>19</sup> Moati [2001].

loin, est au cœur de la conception évolutionniste de la dynamique des systèmes – exige de considérer l'hétérogénéité des acteurs au sein de chaque catégorie, hétérogénéité qui se manifeste par une différenciation des stratégies mises en œuvre. La nécessité pratique de limiter à un nombre raisonnable la quantité d'acteurs pris en compte dans la phase des stratégies d'acteurs fait donc courir le risque de recourir à la fiction – bien connue des économistes – de la "firme représentative", en considérant que l'ensemble des firmes du secteur étudié sont assimilables à un acteur collectif unique en relation avec d'autres acteurs dans son environnement.

La deuxième raison pour laquelle la méthode prospective peut conduire à négliger certaines forces de changement réside dans une conception implicite finalement assez statique des systèmes étudiés. La méthode consistant à identifier un certain nombre de configurations possibles pour chaque composante, elle-même issue de l'identification des variables représentatives du système et des relations qui les lient, a de fortes chances de conduire à des scénarios qui se différencient par la valeur associée à certaines variables, sans remise en cause de la nature des interrelations. Il s'agirait d'un point commun supplémentaire entre la démarche du prospectiviste et celle de l'économètre, dans la mesure où les prévisions de ce dernier découlent d'hypothèses sur le jeu des variables indépendantes, mais généralement pas sur la transformation de la nature des relations entre les variables. Or, et en particulier à moyen et à long terme, rien n'assure que la structure du système demeure stable, et les changements les plus radicaux sont précisément souvent la conséquence de transformations dans la structure même du système, de changement de ses propriétés.

#### **1.4.2 Les difficultés pratiques de mise en œuvre**

La mise en œuvre rigoureuse de la méthode des scénarios, étape par étape, est une démarche extrêmement lourde. En effet, comme J. Lesourne le rappelle, « La prospective exige une équipe qui travaille à temps plein pendant une durée suffisamment longue. A elle de collecter les données chiffrées, de procéder à une rétrospective, d'utiliser les idées émises par les experts ou le réseau, pour construire un système de référence. A elle de définir les scénarios, de les chiffrer »<sup>20</sup>.

M. Godet<sup>21</sup> estime que la réalisation d'une analyse structurelle demande un minimum de 3 mois, délai que F. Roubelat<sup>22</sup> estime quant à lui à 6 à 8 mois... Godet précise par exemple que le simple

---

<sup>20</sup> Lesourne [2001, p. 100].

<sup>21</sup> Godet [2001c, p. 149].

<sup>22</sup> Roubelat [1993a, p. 263].

remplissage d'une matrice structurelle de 80 variables – qui impose, rappelons-le, de s'interroger sur plus de 6000 relations... – exige le travail d'un groupe de 5 à 10 personnes pendant 3 jours.

Ce type de délai est souvent supérieur au budget temps total alloué à la réalisation d'une étude de secteur. En outre, les études de secteur sont généralement réalisées en solitaire par des chargés d'études qui ont rarement les moyens de constituer des groupes de travail étoffés mobilisables sur de longues durées.

La disproportion entre les exigences de la mise en œuvre rigoureuse des méthodes prospectives et la réalité des moyens dont dispose en général l'analyste sectoriel explique sans doute pourquoi la prospective est si peu courante dans les études sectorielles, et pourquoi lorsque celles-ci s'efforcent d'offrir un regard sur les perspectives du secteur à moyen terme, il s'agit le plus souvent de prévisions chiffrées sur telle ou telle variable sectorielle (la production, le commerce extérieur, la rentabilité...) résultant de techniques plus ou moins sophistiquées de projection, ou d'un vague discours à prétention prospective qui découle d'une "vision" plus ou moins pertinente du chargé d'études ou du simple rapport de l'opinion courante dans le microcosme.

L'approche des perspectives d'évolution du secteur doit être un objectif majeur de la réalisation d'une étude sectorielle. Il convient donc d'enrichir la boîte à outils à la disposition de l'analyste pour lui permettre de tenter d'atteindre cet objectif avec les contraintes de moyens qui sont les siennes. Le défi est de réussir à alléger considérablement les méthodes prospectives courantes sans, bien entendu, sacrifier la rigueur et remettre en question la pertinence du résultat.

\*

\*            \*

En dépit de leurs indéniables qualités – à l'origine de belles réussites – les méthodes courantes de la prospective souffrent d'une double difficulté pour leur application à l'analyse sectorielle : l'absence d'un soubassement théorique qui serait fourni avec la méthode, et une lourdeur de mise en œuvre rarement compatible avec les contraintes associées à la réalisation d'une étude de secteur. On peut tenter de dépasser ces deux difficultés simultanément. En renforçant la base théorique de l'identification de la structure du système sectoriel et de ses moteurs d'évolution, on se donne les moyens de cibler beaucoup plus précisément les points d'investigation et d'aller beaucoup plus vite vers la construction de scénarios.

C'est à cette tâche que nous allons nous atteler dans la suite de ce rapport. Nous commencerons pas revisiter ce que la théorie économique – ou plus précisément l'approche évolutionniste – a à nous dire sur le fonctionnement et la dynamique des systèmes. Puis, sur cette base, nous nous efforcerons de proposer quelques jalons pour la réalisation d'une prospective sectorielle.

## **2. LA VISION ÉVOLUTIONNISTE DE LA DYNAMIQUE DES SECTEURS**

---

La théorie évolutionniste est la seule branche de la théorie économique qui se donne pour sujet d'étude l'analyse des dynamiques sectorielles. Cependant, la théorie évolutionniste ne livre pas directement une méthodologie prospective. Un tel objet est étranger au programme de recherche de ce courant, sans doute parce qu'il fait de l'imprédictibilité du futur l'un des points de clivage qui distinguent les fondements microéconomiques de son approche vis-à-vis de la théorie néoclassique. En revanche, la théorie évolutionniste propose une vision analytique cohérente des moteurs de changement des systèmes méso-économiques. Notre propos consistera donc à déceler dans cette approche les concepts clés et surtout les "nœuds analytiques" essentiels susceptibles d'asseoir théoriquement les choix opérés à chaque étape du déroulement de la démarche prospective.

Après un rapide rappel des fondements de l'approche évolutionniste, nous nous attarderons sur la présentation de la notion de régime technologique dont les auteurs évolutionnistes font dépendre un certain nombre de caractéristiques importantes des secteurs et de leur transformation au cours du temps. Nous passerons ensuite en revue les approches en termes de cycle de vie des secteurs, qui traitent explicitement de la dynamique de transformation de ceux-ci. Enfin, nous examinerons les tentatives récentes de modélisation de la dynamique de secteurs particuliers, dans la mesure où elles contiennent peut-être les germes d'une nouvelle méthodologie d'exploration des futurs possibles d'un secteur.

### **2.1 Rappel des fondements de l'approche évolutionniste**

---

L'approche évolutionniste analyse la dynamique de systèmes économiques, tels un secteur, comme résultant de la dialectique entre des forces de mutation et des forces de sélection. Un secteur<sup>23</sup> est un espace de mise en concurrence de firmes hétérogènes. Les entreprises disposent d'une inégale capacité à tirer profit des ressources que leur offre leur environnement et à construire, par la transformation de ces ressources, une offre répondant le plus efficacement possible à la demande des utilisateurs. Dans la théorie évolutionniste, cette hétérogénéité dans l'usage des ressources est interprétée à partir d'une conception de l'activité de production qui s'écarte sensiblement de l'approche

---

<sup>23</sup> Nous emploierons ici le terme de secteur dans son sens général d'industrie ou de marché.



standard néoclassique, en termes de fonction de production (ensemble de techniques également accessibles à toutes les firmes), pour privilégier une approche en termes de compétences résultant pour une large part d'apprentissages organisationnels idiosyncrasiques. L'hétérogénéité des compétences, associée à la diversité des représentations relatives aux menaces et opportunités portées par l'environnement (elle-même imputable à l'incertitude irréductible associée à la connaissance de l'environnement et à son évolution), engendre une certaine variété des comportements et de l'offre proposée par les entreprises en concurrence. Dans les modèles évolutionnistes les plus simples, cette hétérogénéité s'incarne dans une inégale maîtrise de la technologie, pouvant se traduire par des différentiels de productivité ou de performance des produits offerts.

Ces comportements hétérogènes sont soumis au mécanisme de sélection associé au jeu de la concurrence. Les entreprises les plus performantes – ou tout du moins celles qui ont mis en œuvre des comportements pertinents par rapport à l'état de l'environnement – enregistrent les meilleurs résultats et tendent à se développer. Les autres voient leur part de marché se contracter et les moins compétitives peuvent se trouver contraintes de quitter le marché. Ce mécanisme de sélection tend à faire disparaître l'hétérogénéité initiale. Celle-ci est cependant recréée en permanence par l'effort d'adaptation engagé par les firmes en place et par l'entrée de nouveaux concurrents. L'adaptation s'opère par des processus d'apprentissage qui autorisent le développement des compétences de l'entreprise et favorisent la capacité à mettre en œuvre de nouveaux comportements. Ces processus d'apprentissage sont alimentés par l'expérience accumulée dans le cours de l'activité, par la séquence des réussites et des échecs vécus par chaque firme, par la spécificité des procédures de recherche qu'elle met en œuvre... Ils profitent également de connaissances existant hors de l'entreprise (chez ses concurrents, ses fournisseurs, ses clients, au sein des institutions de recherche...) et qui se diffusent selon de multiples modalités (imitation, coopération, externalités...), constituant autant de thèmes de recherche pour les économistes évolutionnistes. L'introduction de "mutations" relance le mécanisme de sélection et entretient la dynamique sectorielle. Ces mécanismes évolutifs engendrent la transformation des structures du secteur (nombre et taille des entreprises, concentration, répartition des parts de marché, entrées, sorties...), ainsi que la dynamique des indicateurs de performances agrégés (en particulier, la productivité, la rentabilité...).

On a donc affaire ici à une dynamique d'évolution endogène : le secteur évolue de manière continue (c'est-à-dire qui, en règle générale, ne conduit pas à une situation d'équilibre) sous l'effet de processus internes. Il n'est donc nul besoin de supposer des chocs externes pour concevoir le mouvement. Cet accent sur le caractère endogène de la dynamique sectorielle n'est cependant pas exclusif de la volonté

de prendre en compte l'influence de l'environnement externe du secteur, notamment au travers du jeu des institutions, qui interviennent à la fois dans les processus d'apprentissage (rôle des institutions de recherche et de formation) et dans les mécanismes de sélection (rôle du secteur financier, du cadre réglementaire...).

Cette présentation très simplifiée de la manière dont l'approche évolutionniste conçoit la dynamique des secteurs permet de localiser les deux points analytiques considérés par les tenants de cette approche comme les plus importants pour comprendre les dynamiques sectorielles, et autour desquels se sont concentrés les travaux<sup>24</sup> : les processus microéconomiques d'apprentissage, et les mécanismes d'interaction qui fondent les processus de sélection parmi des firmes hétérogènes.

L'étude des processus d'apprentissage consiste à tenter de comprendre comment les firmes repoussent les limites de leur savoir-faire pour être en mesure de mettre en place de nouveaux comportements susceptibles d'améliorer la compétitivité de leur offre : augmentation de la productivité par le perfectionnement des techniques de production, amélioration des performances de leurs produits, ajustement plus précis des caractéristiques de leur offre aux préférences des acheteurs... Les processus d'apprentissage renvoient à des mécanismes cognitifs complexes qui conditionnent la manière dont les firmes appréhendent leur environnement et s'en forgent une représentation, et dont elles apprennent de nouveaux savoir-faire, repoussent les limites de la maîtrise de la technologie et créent de la nouveauté. La prise en compte de ces processus invite à une conception de la firme comme une entité collective apprenante. Les modalités de l'apprentissage déterminent à la fois à quelle vitesse et dans quelles directions se développent les compétences de chaque entreprise et se déploie sa trajectoire technologique.

L'analyse des mécanismes de sélection porte sur les déterminants du caractère plus ou moins sélectif de l'environnement sectoriel<sup>25</sup>, mais aussi sur l'identification des critères sur lesquels s'opère la sélection et des mécanismes par lesquels ces critères s'imposent aux firmes<sup>26</sup>. De manière très

---

<sup>24</sup> Bottazi et al. [2001].

<sup>25</sup> « Les régimes de marché déterminent, toutes choses égales par ailleurs, "l'intensité" des récompenses et des pénalités pour les meilleurs (et les pires) compétiteurs et la vitesse à laquelle ces récompenses et ces pénalités sont distribuées » (Dosi et al. [1995]).

<sup>26</sup> Selon Lane [1993], les propriétés émergentes de la dynamique d'un système sont des caractéristiques du système :  
- qui peuvent être décrites par des variables au niveau macro sans référence aux caractéristiques des entités qui composent le niveau micro ;  
- qui persistent sur des durées beaucoup plus longues que l'horizon temporel auquel s'opère les interactions au niveau micro ;  
- qui ne peuvent être expliquées par de simples déductions des propriétés caractéristiques du niveau micro.

La modélisation, qu'elle s'opère par la voie analytique ou pour la réalisation de simulations, est le moyen privilégié pour identifier les propriétés émergentes d'un système présentant un minimum de complexité.

générale, le mécanisme de sélection retenu dans les modèles évolutionnistes peut s'exprimer à travers la formule suivante<sup>27</sup> :

$$\dot{X} = A \cdot (E_i - \bar{E}) \cdot f_i$$

où  $f_i$  est la part de marché de la firme  $i$ ,  $\dot{X}$  sa variation,  $E_i$  son niveau de compétitivité et  $\bar{E}$  le niveau moyen de compétitivité des firmes du secteur pondéré par les parts de marché. Le coefficient  $A$  exprime la vigueur du mécanisme de sélection, autrement dit l'intensité de la concurrence, en définissant dans quelle mesure les écarts de productivité s'inscrivent dans la différenciation des parts de marché.

Les auteurs évolutionnistes se sont beaucoup plus intéressés aux conditions d'apprentissage qu'aux mécanismes de sélection, lesquels, au-delà du principe évolutionniste général, demeurent en général très peu explicités. Concernant le coefficient  $A$ , Metcalfe [1992], par exemple, a mis en avant que son niveau pouvait être déterminé par l'imperfection de l'information des acheteurs. L'explicitation du critère sur la base duquel la compétitivité des entreprises est évaluée est encore plus rare. Soit les modèles se contentent d'évoquer un niveau de compétitivité sans autre précision, soit ils adoptent le cadre hyper-simplifié d'un secteur produisant un bien homogène, auquel cas le critère de sélection réside naturellement dans le niveau de coût comparé. Les modèles évolutionnistes sont un peu plus explicites concernant la manière dont un avantage de productivité se convertit en avantage de croissance et en gain de parts de marché. Le surcroît de profit associé à un avantage de coût conduit à une anticipation de rentabilité favorable à la volonté de croissance et assure le financement nécessaire à celle-ci. Nelson et Winter [1982] considèrent que le secteur bancaire peut venir abonder les ressources issues de l'autofinancement et ainsi accélérer l'impact du mécanisme de sélection sur les structures du secteur. Winter [1984] admet que la propension des entreprises à réinvestir leur profit et à augmenter leur capacité de production peut être une fonction de la part de marché, dans la mesure où les plus grandes entreprises peuvent avoir conscience de l'effet dépressif sur le prix de marché de l'extension du volume de leur offre<sup>28</sup>. En sens inverse, un handicap de coûts de production se traduit par l'absence du profit nécessaire à la croissance. Lorsque le stock de capital est supposé se déprécier à un rythme donné, l'absence d'investissement conduit à une contraction de la capacité de production. Les modèles peuvent prévoir un volume de pertes plafond et/ou un niveau de capacité de production plancher au-delà desquels l'entreprise concernée est contrainte de quitter le marché.

---

<sup>27</sup> Voir, par exemple, Silverberg et al. [1988].

<sup>28</sup> Rappelons que l'on raisonne en général dans le cadre d'un secteur produisant un bien homogène.

Processus d'apprentissage et mécanismes de sélection ne sont pas étrangers l'un à l'autre. La nature des processus d'apprentissage, qui peut être très différente d'un secteur à l'autre, affecte les forces de la concurrence, notamment en contribuant à déterminer la hauteur des barrières à l'entrée, la force de l'avantage concurrentiel associé à la grande dimension... De façon symétrique, la vigueur du mécanisme de sélection peut agir sur la vitesse des apprentissages, alors que les critères de sélection conduisent les entreprises à orienter leur dynamique d'apprentissage dans des directions privilégiées<sup>29</sup>. Les auteurs évolutionnistes ont tenté de rendre compte de manière synthétique de différentes configurations types d'apprentissage et de sélection à partir des caractéristiques de la technologie, à l'aide de la notion de régime technologique.

## **2.2 Régimes technologiques et trajectoires sectorielles**

---

La notion de régime technologique a été développée de manière à rendre compte de façon compacte de configurations typiques des conditions d'apprentissage et des mécanismes de sélection à l'œuvre dans un secteur. Cette notion est potentiellement pertinente pour la prospective sectorielle, dans la mesure où les caractéristiques d'un régime technologique sont supposées être prédictives d'un certain nombre de caractéristiques structurelles des secteurs et de leurs trajectoires d'évolution.

Un régime technologique se définit par rapport à quatre dimensions<sup>30</sup> importantes des processus d'apprentissage :

- *la nature de la base de connaissances*, qui renvoie aux disciplines scientifiques sous-jacentes, au caractère codifié ou au contraire tacite des connaissances nécessaires à l'innovation, à l'origine de ces connaissances qui peut être interne aux firmes (apprentissage) ou externe au secteur (domaine scientifique, secteurs fournisseurs, producteurs d'équipement...), à leur caractère très spécialisé (spécifique au secteur) ou au contraire d'usage très général ;
- *l'étendue du champ d'opportunité technologique*, c'est-à-dire le potentiel d'amélioration des produits et des procédés que recèle la base de connaissances sur laquelle s'appuie le secteur, la facilité plus ou moins grande avec laquelle les entreprises parviennent à innover, qui détermine en quelque sorte la productivité de l'effort d'innovation ;

---

<sup>29</sup> Nelson [1994].

<sup>30</sup> Dosi et Orsenigo [1988], Malerba et Orsenigo [1997].

- le degré de cumulativité de l'activité d'innovation et de développement des compétences, qui détermine en particulier dans quelle mesure les innovateurs d'aujourd'hui seront avantagés dans l'avenir face aux non-innovateurs, mais qui renvoie également au degré de rigidité des trajectoires technologiques, à l'intensité de la "contrainte de sentier" ;
- les conditions d'appropriabilité, c'est-à-dire la capacité qu'ont les innovateurs à tirer profit de leur innovation par l'existence d'obstacles à la diffusion des connaissances qui la sous-tendent. La protection juridique des droits de propriété intellectuelle constitue bien entendu un élément essentiel des conditions d'appropriabilité, mais on doit également considérer le rôle de la spécificité des compétences (qui réduit leur imitabilité), l'intensité du pouvoir de marché dont bénéficient les firmes...

### Typologie des régimes technologiques

	<i>Fondé sur la science</i>	<i>Procédés fondamentaux</i>	<i>Systèmes complexes</i>	<i>Ingénierie de produit</i>	<i>Procédés continus</i>
Opportunités technologiques	Fortes	Moyennes	Moyennes	Moyennes-fortes	Faibles
Barrières à l'entrée technologiques	Fortes (connaissances)	Fortes (économies d'échelle)	Moyennes-fortes	Faibles	Faibles
Persistence de l'innovation	Forte	Forte	Forte dans les technologies mais pas dans les produits	Variable	
Diversité inter-firmes	Faible	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte
Différenciation de la base de connaissances	Faible	Faible	Forte	Forte	Faible
Sources extérieures de connaissances	Institutions publiques et joint-ventures	Firmes du même groupe et utilisateurs	Système complexe de sources	Fournisseurs	Biens capitaux
Liens avec la recherche académique	Forts et directs	Forts et directs	Très importants mais indirects (ingénierie)	Peu importants	Peu importants
Nature de l'innovation	Produits	Procédés	Produits	Produits	Procédés
Exemples de secteurs	Pharmacie et bio-ingénierie, informatique, télécoms	Chimie, industries extractives	Automobile, aéronautique	Machines-outils, produits métalliques, en caoutchouc et en plastique	Métallurgie, procédés chimiques, agroalimentaire

Source : repris de Marsili [2001, p. 94 et 95]

Un grand nombre de régimes technologiques sont envisageables par la combinaison des différentes modalités de ces quatre dimensions. Au terme d'un important travail de compilation d'indicateurs variés

censés rendre compte des diverses facettes des régimes technologiques observables dans les secteurs industriels, Marsili [2001] a proposé une typologie composée de cinq régimes technologiques génériques (voir tableau suivant). Toutefois, à la suite de Winter [1984], la littérature évolutionniste a surtout mis l'accent sur deux régimes technologiques spécifiques, très différents l'un de l'autre, associés à des modes de fonctionnement statiques et dynamiques des secteurs eux-mêmes très différenciés : le régime technologique "entrepreneurial" et le régime technologique "routinier"<sup>31</sup>.

Le régime technologique entrepreneurial (qualifié de régime technologique "d'ouverture" par Malerba et Orsenigo [1997]) se caractérise par d'importantes opportunités technologiques, une faible appropriabilité favorisant les entrées, encouragées par ailleurs par un faible degré de cumulativité. La base de connaissances est marquée par sa proximité de la science. Le régime routinier (ou régime "d'approfondissement"), quant à lui, se distingue fondamentalement par des conditions d'appropriabilité favorables aux entreprises innovantes et un fort degré de cumulativité de la trajectoire technologique, rendant difficile l'accès au marché pour les firmes ne disposant pas des compétences idiosyncrasiques.

À la suite de Nelson et Winter [1982], des tentatives de modélisation (exploitées par simulations informatiques) ont été menées afin d'étudier les propriétés émergentes des systèmes sectoriels obéissant aux différents régimes technologiques. Winter [1984], reprenant les grandes lignes du modèle de Nelson et Winter [1982], a été le premier à modéliser les régimes entrepreneurial et routinier afin d'en explorer les propriétés sur les structures sectorielles et leur dynamique. Le modèle de base met en scène des entreprises hétérogènes sur la base de la productivité de leur capital et de leurs règles de décision relatives à l'allocation de leur effort de recherche voué à l'amélioration de leur niveau de productivité. La rentabilité de chaque entreprise dépend de son niveau de productivité relatif, et de cette rentabilité dépend le rythme d'accumulation du capital. Classiquement, les entreprises les plus productives tendent à se développer et à étendre leur emprise sur le marché, alors que les autres régressent, voire quittent le marché. L'augmentation de la productivité peut résulter de la réussite d'une tentative d'innovation (visant à tirer profit du progrès des connaissances à l'origine de celui de la "productivité latente"), ou de celle d'une tentative d'imitation des techniques mises en œuvre par les concurrents. La probabilité de réussir une innovation ou une imitation dépend du montant des dépenses de R&D qui y sont affectées. Des firmes extérieures au secteur sont candidates à l'entrée dès lors qu'elles sont en mesure de dégager un niveau de productivité permettant d'anticiper une rentabilité attractive. La productivité initiale des candidats à l'entrée dépend de leur capacité à réussir une

---

<sup>31</sup> Voir notamment Dosi et al. [1995].

innovation ou une imitation suffisamment performante sur la seule base des connaissances disponibles à l'extérieur du secteur.

Dans le régime entrepreneurial, les connaissances nécessaires au progrès de la productivité sont de nature externe au secteur (par exemple, fondées sur la science) et présentent un faible degré de cumulativité, ce qui signifie que le résultat de l'activité de recherche d'une entreprise n'est pas dépendant de ses résultats passés. Autrement dit, pour chaque firme en place, le gain de productivité espéré est indépendant du niveau de productivité acquis, mais dépend du progrès du "fonds général de connaissances". Cette configuration ne donne aucun avantage particulier aux firmes en place dans la capacité à innover et favorise au contraire l'entrée de nouvelles entreprises. A l'inverse, dans le régime routinier, le résultat espéré des tentatives d'innovation et d'imitation dépend du niveau de productivité déjà atteint par l'entreprise. Les entreprises les plus performantes bénéficient donc d'un avantage cumulatif. Les firmes extérieures, ne disposant pas des connaissances spécifiques au secteur, sont pénalisées par rapport aux firmes en place.

Les résultats des simulations réalisées autour de jeux de paramètres rendant compte des deux régimes technologiques sont globalement conformes à l'intuition<sup>32</sup>. Ainsi, un secteur répondant aux caractéristiques d'un régime technologique routinier témoigne, toutes choses égales par ailleurs, d'un nombre d'entreprises et d'un degré de turbulence des structures plus faibles et d'une taille moyenne des entreprises et d'un niveau de concentration plus élevés comparativement à un secteur soumis à un régime technologique routinier.

Les travaux autour de la notion de régime technologique appellent au moins quatre commentaires. En premier lieu, un grand mérite de ce genre de travaux est de montrer comment des variations sur des aspects très ciblés des conditions d'apprentissage peuvent conduire à des types de dynamiques sectorielles très différenciés.

En deuxième lieu, on notera que, en dépit de l'invariance des relations fonctionnelles entre les variables et d'un jeu de paramètres fixe, les dynamiques sectorielles plus ou moins complexes générées par ce type de modèle ne débouchent pas sur une situation stationnaire. Cette propriété tient pour l'essentiel à l'intervention de processus d'apprentissage différenciés selon les entreprises qui conduit à recréer en permanence de l'hétérogénéité parmi les firmes (formellement, cette différenciation est représentée par

---

<sup>32</sup> A partir d'un modèle quelque peu différent, Dosi et al. [1995] parviennent aux mêmes résultats généraux. Winter, Kaniovski et Dosi [2000] ont procédé à la modélisation d'une configuration extrême du régime technologique entrepreneurial dans laquelle seuls les nouveaux entrants sont susceptibles de bénéficier du progrès des connaissances. Les simulations conduisent notamment à l'observation de fluctuations persistantes des variables agrégées (capacité de production, volume de la production, prix) et d'une forte turbulence dans la distribution des parts de marché.

le jeu de variables aléatoires qui perturbent plus ou moins régulièrement "l'équilibre" prévalant). Ainsi, même les structures oligopolistiques auxquelles conduit le régime routinier sont périodiquement ébranlées par l'avance technologique dont bénéficie un nouvel entrant.

En troisième lieu, force est de constater que la notion de régime technologique éclaire beaucoup mieux les conditions du processus d'apprentissage que les mécanismes de sélection. Si les caractéristiques d'un régime technologique influent directement sur la nature des mécanismes de sélection (en particulier, le degré de cumulativité qui contribue à déterminer les termes de la concurrence entre firmes en place et entrants potentiels, et les conditions d'appropriabilité qui agissent également sur l'intensité de la concurrence entre firmes en place), elles ne suffisent généralement pas à le définir pleinement. Les résultats des modèles explorant les propriétés des différents régimes technologiques n'apportent ainsi qu'un éclairage très partiel sur l'influence du régime de concurrence sur la dynamique sectorielle. On signalera cependant les simulations des régimes technologiques réalisées par Dosi et al. [1995] qui font explicitement intervenir une des caractéristiques du régime de concurrence, l'intensité de la concurrence, modélisée par la vitesse à laquelle les parts de marché des entreprises s'ajustent à leur niveau de compétitivité. Conformément à l'intuition, quel que soit le régime technologique, le relâchement de l'intensité de la concurrence autorise la coexistence d'un nombre plus important d'entreprises et est associé à une plus forte turbulence des marchés (variabilité des parts de marché). En dépit de l'intérêt de ce résultat, il reste encore beaucoup à apprendre sur les effets de "régimes de concurrence" différents sur les caractéristiques des trajectoires sectorielles.

Enfin, on notera – ce qui est très important par rapport à notre objectif de se doter d'instruments analytiques susceptibles de nous aider dans la réalisation d'une prospective sectorielle – que les "propriétés émergentes" que les modèles évolutionnistes font émerger de systèmes somme toute relativement simples résultent en général de l'observation et du calcul de grandeurs moyennes à partir des résultats d'un grand nombre de simulations effectuées à partir de la même configuration du modèle. En effet, ces modèles comportant des variables aléatoires, chaque simulation raconte une "histoire" du secteur qui est unique. Si l'analyse d'un nombre important d'histoires partant des mêmes conditions permet de dégager des régularités et d'identifier des mécanismes, il n'en demeure pas moins que certaines simulations singulières peuvent s'écarter assez sensiblement du schéma général. Ceci rappelle que, même lorsque l'on connaît parfaitement la structure et le paramétrage d'un système soumis à l'influence de variables aléatoires, la trajectoire effective du système peut diverger sensiblement de celle qui découle logiquement de ses propriétés émergentes. Ceci pour rappeler qu'il demeurera toujours une dose de caractère illusoire dans toute tentative d'anticipation du futur...



## 2.3 Les approches en termes de "cycle de vie"

---

Si les approches précédentes en termes de régime technologique se montrent fort utiles pour appréhender un certain nombre de mécanismes à la base de la spécificité structurelle de certains secteurs et guider la compréhension de certaines forces d'évolution, elles comportent l'inconvénient, pour notre propos, de considérer que les caractéristiques de base qui définissent les conditions de fonctionnement du secteur sont données une fois pour toutes. Ainsi un secteur répondant au régime technologique entrepreneurial reste définitivement soumis aux propriétés de ce régime. Or, il paraît clair que la dynamique d'un secteur peut également naître de transformations plus ou moins profondes des conditions de base de son activité. Cette perspective vient, bien évidemment, compliquer considérablement la compréhension des dynamiques sectorielles et toute tentative d'anticiper les trajectoires d'évolution. L'évolution des conditions de base de l'activité d'un secteur n'est cependant pas conduite uniquement par l'intervention de chocs imprévisibles (une découverte scientifique, une nouvelle réglementation, une rupture dans le comportement des clients...). Elle obéit également à des processus endogènes dont les mécanismes sont modélisables. C'est de l'idée de croiser une représentation de la dynamique d'un ou de plusieurs éléments des conditions de base avec les logiques de fonctionnement des secteurs que sont nées les théories de la dynamique des secteurs en termes de cycle de vie, que nous allons examiner maintenant.

Les approches en termes de cycle de vie tendent à décrire l'évolution à moyen ou long terme d'un secteur, à l'image de celle d'un organisme vivant, en faisant se succéder les phases de naissance, de croissance, de maturité et de déclin. Dans la mesure où il s'agit par définition d'une vision dynamique des secteurs, les théories qui ont été construites pour rendre compte de ce type de cycle de vie sont susceptibles de nous fournir des concepts ou de pointer des mécanismes utiles à la prospective sectorielle, à défaut de nous fournir un modèle déterministe fiable.

Deux grandes familles de modèles du cycle de vie sont susceptibles de nous intéresser. Le plus ancien – et le plus populaire – est le modèle du cycle de vie du produit. Apparu au cours des années 50, à l'initiative de spécialistes du marketing, il a une visée principalement normative en conduisant à des préconisations concernant la manière dont doit évoluer le mix stratégique de l'entreprise pour répondre à l'évolution des caractéristiques du marché tout au long du cycle<sup>33</sup>. Alors que la théorie du cycle de vie du produit avait tendance à tomber en désuétude, la théorie du cycle de vie des secteurs (*industry life*

---

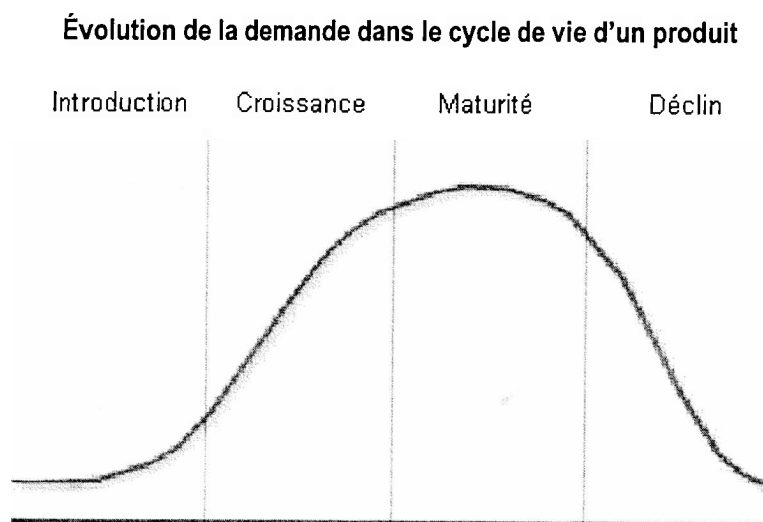
<sup>33</sup> La théorie du cycle de vie du produit a d'ailleurs été l'une de sources d'inspiration de la fameuse matrice du Boston Consulting Group.

cycle) a émergé à la fin des années 70 et a connu d'importants développements au cours des années récentes. S'appuyant sur l'héritage du modèle du cycle de vie du produit, il s'agit là d'une approche positive développée principalement par des économistes. Les fondements théoriques sont beaucoup plus solides, ou en tout cas se rattachent à des paradigmes constitués. Nous commencerons par présenter rapidement le modèle du cycle de vie du produit pour aborder ensuite les théories du cycle de vie des secteurs.

### **2.3.1 Les origines : le modèle du cycle de vie du produit**

Dans sa présentation la plus courante (cf. graphique suivant), le cycle de vie du produit comporte quatre phases correspondant à des points d'inflexion dans l'évolution du montant du marché :

- Phase 1 : lancement du nouveau produit
- Phase 2 : croissance très rapide des ventes
- Phase 3 : interruption du trend de croissance. Le volume du marché peut subir des fluctuations erratiques.
- Phase 4 : chute des ventes, pouvant conduire à la disparition du marché.



M. Porter [1982] a admirablement résumé la dynamique de la demande qui est sous-jacente au cycle de vie du produit : « La phase plate d'introduction, dans la croissance du secteur, reflète les difficultés rencontrées pour surmonter l'inertie des acheteurs et pour encourager des essais du nouveau produit. Une croissance rapide intervient lorsque de nombreux acheteurs se précipitent sur le marché, une fois que le produit a fait ses preuves. La pénétration du marché des acheteurs potentiels du produit finit par

être menée à bon terme, la croissance rapide s'arrête et plafonne à un taux équivalent à celui de l'expansion du groupe des acheteurs concernés. Enfin, la croissance diminuera petit à petit quand des produits de remplacement apparaîtront » (Porter [1982, p. 172]).

Le cycle de vie du produit est donc le reflet d'un processus de diffusion du nouveau produit auprès de sa clientèle potentielle. Ce qui fait que l'évolution des ventes témoigne d'un profil en forme de cycle (au moins jusqu'au "déclin") est qu'il existe des obstacles à la diffusion immédiate du nouveau produit, et que ces obstacles sont levés plus ou moins rapidement au cours du temps. Au rang des obstacles les plus significatifs, les spécialistes du marketing ont depuis longtemps évoqué l'imperfection de l'information et l'incertitude relative notamment aux caractéristiques du produit qui marquent la première phase du cycle, l'hétérogénéité des acheteurs potentiels dans leur prédisposition à acheter, le jeu de ces caractéristiques de la demande pouvant être amplifié par une dynamique de baisse des coûts au cours du cycle qui favorise l'expansion des débouchés.

En tant que tel, le modèle du cycle de vie du produit ne constitue qu'un instrument (très critiquable, comme nous le verrons plus bas) de prospective de la demande. Toutefois, de nombreux auteurs se sont attachés à montrer comment le déroulement du cycle de vie du produit s'accompagne de transformations structurelles du mode de fonctionnement du secteur, généralement avec l'objectif de préconiser des stratégies pertinentes à chaque phase du cycle. Voici, brièvement résumé, ce qui ressort de cette littérature<sup>34</sup>.

Au cours de la phase d'introduction, la demande est concentrée autour d'un petit nombre "d'adopteurs précoces", dont la sensibilité au prix est en général relativement faible et qui sont disposés à affronter l'incertitude associée au caractère émergent du produit (notamment, problèmes de fiabilité). La production est réalisée en petites séries à des coûts élevés. Les coûts de commercialisation sont eux aussi très importants, comparativement au volume des ventes. Un petit nombre de firmes exploitent le marché, celles qui sont à l'origine du nouveau produit. Différentes versions du produit s'affrontent. En dépit de prix élevés et d'une concurrence relativement faible, les profits sont négatifs en raison de la lourdeur des investissements et de l'importance des coûts de commercialisation.

La phase de croissance est marquée par le développement rapide du marché consécutif à l'élargissement du groupe des acheteurs. Cet élargissement du marché doit à l'effort de commercialisation consenti par les firmes en place, à l'amélioration de la qualité du produit, et à l'amorce d'une dynamique de baisse des prix rendue possible par l'augmentation des volumes de

---

<sup>34</sup> La présentation qui suit s'inspire largement de la synthèse des travaux des années 60 et 70 réalisée par Porter [1982, p. 175-178], ainsi que de Lambin [1998] et Doyle [1998]).

production. Le produit se standardise. Des leaders s'affirment. Ce sont souvent ceux qui ont pris de vitesse leurs concurrents dans la descente de la courbe d'apprentissage, l'exploitation des économies d'échelle, la constitution des actifs complémentaires. La révélation du marché encourage l'entrée de nouveaux concurrents qui compense, et au-delà, un nombre important de faillites et de fusions. L'intensité de la concurrence se trouve contenue par la vive croissance des débouchés. La rentabilité est forte.

Avec l'entrée dans la phase de maturité, la croissance du marché marque le pas. Le passage à un marché de renouvellement modifie les critères d'achat dominants et incite les entreprises à réviser leurs stratégies commerciales, notamment en faveur d'une plus forte segmentation, de l'élargissement des gammes, du renouvellement plus rapide des références... L'intensité de la concurrence se renforce avec l'augmentation de la capacité de production (par croissance des firmes en place et arrivée de nouveaux entrants) et le ralentissement de la croissance de la demande. La concurrence par les prix se renforce parce que les clients arrivés en dernier sur le marché sont généralement plus sensibles au prix que les adopteurs précoces. La rentabilité se dégrade.

Les caractéristiques de la phase de déclin sont moins nettes. La dégradation des perspectives de débouchés favorise les sorties (volontaires ou non). La concurrence par les prix engage les entreprises dans la voie de stratégies de maîtrise des coûts. Les prix continuent de baisser et la rentabilité de se dégrader.

Le modèle du cycle de vie du produit a été très fortement critiqué. En premier lieu, le caractère généralisable du modèle a été très fortement remis en cause par l'observation d'une très grande diversité de situations sur les marchés réels. Par exemple, la phase 1 est souvent très courte, la phase 3 peut se trouver court-circuitée, la phase 4 être à jamais reportée par l'introduction d'innovations produits... Du coup, on se met à évoquer<sup>35</sup> la spécificité des « produits sans âge » (le sel ou le sucre), les « produits à cycle de vie très bref », les « produits à cycle de vie ramassé », les « marchés à résurrection »... Cette confrontation du modèle à la réalité conduit ainsi Doyle [1998] à écrire : « La forme et la longueur du cycle de vie du produit sont tellement irrégulières et imprédictibles, que le concept apparaît comme n'ayant que peu d'utilité pour la planification du marché et la prise de décision » (p. 138). C'est dire que le modèle du cycle de vie du produit, dans sa version la plus sommaire, peut difficilement prétendre servir de guide dans une démarche prospective.

---

<sup>35</sup> Lendrevie et Lindon [1997].

En second lieu – et l'on verra que ce problème se retrouve avec les théories du cycle de vie des secteurs, il règne une grande ambiguïté concernant ce qu'il convient d'entendre par "produit". Le cycle de vie du produit renvoie-t-il au produit générique qui définit la notion de branche et de secteur ? Si oui, quel est le niveau d'agrégation pertinent ? L'automobile constitue-t-elle un "produit" ? Ou bien faut-il considérer la sous-catégorie de petites voitures urbaines ou celle des monospaces ? Le "produit pertinent" ne serait-il pas plutôt une "référence" particulière, telle que la Mégane de Renault (ou tout au moins une génération particulière de la Mégane) ? Un certain consensus semble cependant avoir émergé pour mettre en avant la notion de "produit marché", c'est à dire « un produit vu comme un panier spécifique de caractéristiques, destiné à un groupe déterminé d'acheteurs » (Lambin [1998], p. 300). Notons qu'avec une telle définition, un secteur ou une branche définis au niveau "4 chiffres" de la nomenclature (en France, au niveau NAF 700) peut en règle générale être segmenté en plusieurs "produits marchés"<sup>36</sup>, qui n'ont aucune raison de se trouver à la même phase de leur cycle de vie, ni même de suivre des cycles identiques, ce qui réduit considérablement la prédictibilité de la dynamique des ventes à l'échelle du secteur. En tout état de cause, les spécialistes sont unanimes à considérer que la forme et la longueur du cycle, et surtout les facteurs qui conduisent la dynamique, sont très différents selon le caractère plus ou moins extensif de définition du produit que l'on adopte.

Alors que le modèle du cycle de vie du produit – qui n'a jamais beaucoup intéressé les économistes<sup>37</sup> – tombait progressivement en désuétude, l'idée que la dynamique d'un secteur pourrait être appréhendée au travers d'un cycle de vie plus ou moins générique a refait surface à la fin des années 70 et suscite depuis un nombre important de travaux, à la fois théoriques et empiriques, de la part d'économistes s'intéressant à la démographie d'entreprises, et en particulier d'économistes se réclamant du courant évolutionniste.

Alors que le modèle du cycle de vie du produit retrace l'évolution des ventes d'un produit-secteur, la littérature sur le cycle de vie des secteurs privilégie l'étude de la dynamique des structures sectorielles, et plus particulièrement de l'évolution du nombre d'entreprises composant le secteur. Alors que le cycle de vie du produit est expliqué principalement par des mécanismes de diffusion du nouveau produit auprès de sa clientèle potentielle, les approches du cycle de vie des secteurs mettent en général au premier plan des considérations technologiques. Autrement dit, il s'agit de rendre compte de l'effet du

---

<sup>36</sup> Sur la base des caractéristiques des produits entrant dans la définition du secteur, ou sur celle des acheteurs qui peuvent être segmentés par catégories, ou selon des critères géographiques.

<sup>37</sup> A l'exception notable de R. Vernon [1966] avec sa théorie du « cycle de vie international du produit ».

progrès technique sur la dynamique des structures sectorielles. On reconnaît là l'une des priorités du programme de recherche évolutionniste.

La littérature sur le cycle de vie des secteurs s'est développée dans le sillage des premières intuitions de Abernathy et Utterback<sup>38</sup> et, surtout, de l'important travail empirique de Gort et Klepper [1982], consistant dans l'observation de l'évolution du nombre d'entreprises de 46 secteurs<sup>39</sup> sur longue période à partir de la naissance du produit. L'observation de ces cas fait apparaître un certain nombre de régularités dans le profil temporel de la population d'entreprises des secteurs. C'est à l'élucidation des mécanismes à l'origine de ce cycle qu'un certain nombre de travaux d'économistes ont été consacrés. Après une brève description du cycle de vie des secteurs, nous présenterons les principales explications qui en ont été fournies.

### **2.3.2 Les faits stylisés**

L'observation de la dynamique de la population d'entreprises dans les 46 secteurs étudiés suggère à Gort et Klepper [1982] la généralisation suivante, bâtie autour d'un cycle de vie composé de 5 phases. Le cycle de vie du secteur commence avec une innovation qui donne naissance à un nouveau produit générique. La première phase correspond au lancement commercial du nouveau produit, le plus souvent à l'initiative d'une entreprise singulière, celle qui est à l'origine de l'innovation. Cette première phase s'achève lorsque s'amorce une forte croissance du nombre des entreprises due à des entrées massives, caractéristique de la phase 2. Gort et Klepper mesurent une durée moyenne de la phase 1, sur l'ensemble des 46 secteurs étudiés, de 14,4 années, durée qui tend à se réduire pour les secteurs les plus récents, ce qui pourrait témoigner d'une tendance au raccourcissement des délais d'imitation. La phase 2, quant à elle, est d'une durée moyenne de l'ordre de 10 ans. Au cours de la phase 3, le nombre de firmes tend à se stabiliser, le nombre des entrants étant grossièrement contrebalancé par celui des sortants. La phase 4 est marquée par la diminution du nombre d'entreprises, à la fois par le tarissement des flux d'entrée et par l'accélération des sorties. Cette diminution est généralement très sensible (elle est en moyenne de 40% par rapport au point le plus haut dans les secteurs de Gort et Klepper parvenus à cette phase) et s'opère sur un temps relativement bref (de l'ordre de 5 ans, mais quelquefois sensiblement plus si l'on part du point où est observé le nombre de firmes maximum), ce qui vaut à cette phase 4 d'être désignée par le terme de *shakeout*, que l'on pourrait traduire par

---

<sup>38</sup> Utterback et Abernathy [1975], Abernathy et Utterback [1978].

<sup>39</sup> A strictement parler, il s'agit plutôt de branches, correspondant à des produits génériques à fort contenu en technologie.

"élagage". Au terme de cette restructuration s'ouvre la phase 5, marquée par une relative stabilisation du nombre d'entreprises et la réduction des flux d'entrées et de sorties.

Le nombre d'entrées, ainsi que le rapport du nombre d'entrées au nombre d'entreprises, atteignent leur maximum au cours de la phase 2. Les sorties culminent au cours de la phase 4<sup>40</sup> et le risque de mortalité au cours des phases 3 et 4<sup>41</sup>. Le taux de croissance de la production tend à suivre le cycle de vie de l'industrie<sup>42</sup> : il est très important au cours des phases 1 et 2, pour se réduire ensuite, certains secteurs pouvant connaître un recul absolu de la production au cours des phases 4 et 5. Les prix suivent une tendance générale à la baisse, mais cette baisse, qui est très forte en début de cycle, tend à se ralentir au cours du temps<sup>43</sup>. Le profil d'évolution de l'intensité de l'activité d'innovation au cours du cycle est, quant à lui, plus ambigu. Il est généralement admis que l'activité d'innovation, très intense au cours des premières phases du cycle, décline ensuite, les innovations devenant de plus en plus incrémentales et dérivant des produits vers les procédés. Gort et Klepper observent en effet que, en moyenne, les dépôts de brevets tendent à s'accroître au cours des premières phases du cycle pour diminuer ensuite. Ces moyennes dissimulent en réalité d'importantes disparités sectorielles. Agarwal [1998] observe un profil d'évolution de ce type dans les trois quarts des secteurs technologiques étudiés, mais seulement dans la moitié des secteurs à faible contenu technologique. Partant d'une méthodologie différente, McGahan et Silverman [2001] n'observent pas de réduction significative de l'activité de dépôt de brevets des firmes cotées au cours du cycle, ni d'ailleurs de transfert des innovations-produits vers les innovations-procédés qui est supposé s'opérer à partir de la phase 4.

• *Chimie : "L'innovation à l'heure des réseaux multidisciplinaires"*

*« Les chimistes ont-ils perdu la formule de l'innovation ? C'est bien ce que pourrait laisser penser une étude publiée par le cabinet américain Kline & Co., qui dénombrait 45 innovations majeures pendant les années 40, 13 par décennie jusque dans les années 80 et seulement... 5 dans les années 90. "Il est exact que nous inventons moins de nouveaux polymères. Mais l'innovation reste considérable. Elle s'est déplacée vers les applications et les adaptations à des usages nouveaux. C'est par exemple le cas du polyéthylène. Il est connu depuis 1940, mais les*

---

<sup>40</sup> Voir aussi Agarwal et Gort [1996], et Horvath et al. [2001].

<sup>41</sup> Horvath et al. [2001], Agarwal et Gort [2002].

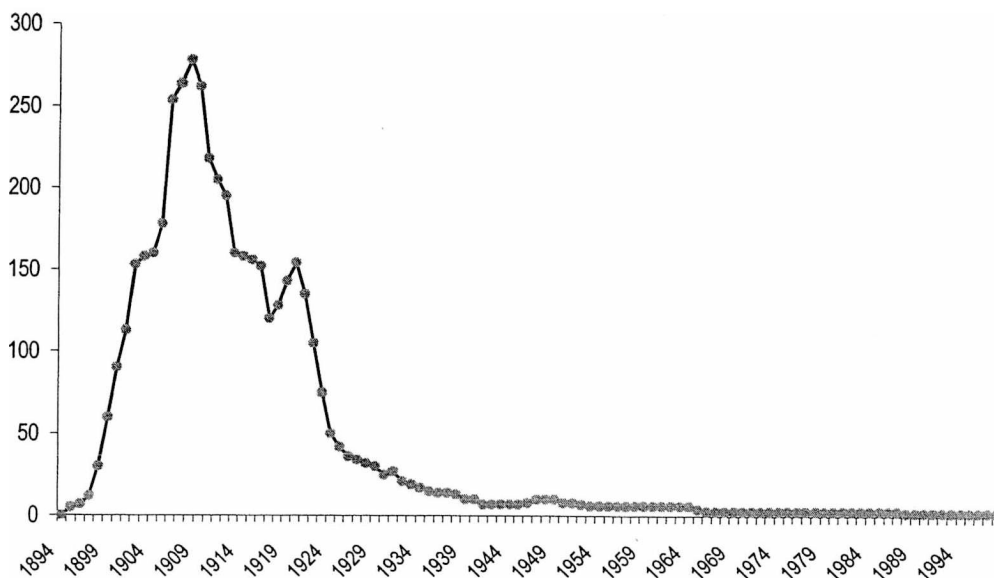
<sup>42</sup> Voir aussi Agarwal [1998].

<sup>43</sup> Agarwal [1998].

inventions de nouveaux catalyseurs ont permis de multiplier ses applications”, assure Pierre Avenas, responsable de la recherche chez Elf Atochem. Il n'en reste pas moins vrai qu'un rapport de l'EIMS (European Innovation Monitoring System) montre que l'innovation semble décliner : 290 nouveaux produits en 1984-1985, et seulement 202 en 1992-1993 ». (Les Echos, mercredi 16 février 2000, p. 45).

Comme toute tentative de généralisation, cette construction d'un cycle de vie de l'industrie simplifie considérablement la réalité. La durée de chaque phase et l'intensité des mouvements qui la caractérisent sont évidemment variables d'un secteur à l'autre, au point d'affecter la significativité statistique des durées moyennes calculées par Gort et Klepper dont, finalement, le principal mérite est de mettre en évidence que le cycle de vie des secteurs s'inscrit dans le temps long<sup>44</sup>.

**Le cycle de vie de l'industrie automobile américaine**  
(évolution du nombre de producteurs)



Source : repris de Geroski et Mazzucato [2001]

En particulier, il est fréquent que la phase 3 soit souvent très courte. La courbe du nombre de firmes se retourne alors brutalement. L'histoire des industries américaines de l'automobile et du pneu (souvent étudiées dans ce corps de littérature) est un cas exemplaire, révélant un *shakeout* particulier intense,

<sup>44</sup> Ce que ne semblent pas démentir les données réunies par Filson [2001] sur les secteurs plus récents liés à l'industrie informatique.

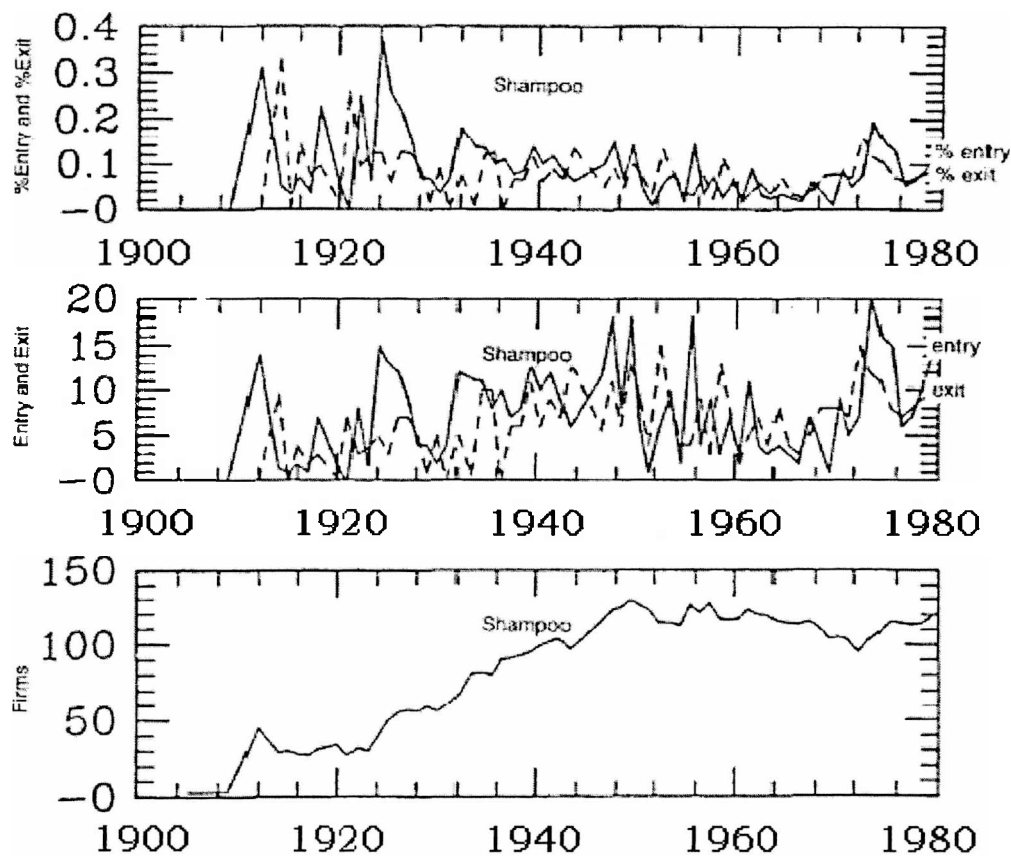


avec une baisse de près de 80% du nombre des entreprises en 10 ou 15 ans. D'autres secteurs ont vécu des évolutions plus lissées et ne font pas apparaître d'épisode de *shakeout* (le laser, le shampoing, le stylo à bille, les magnétophones...)<sup>45</sup>.

En dépit de ces réserves, on peut admettre que le modèle du cycle de vie peut fournir une trame générale de laquelle chaque trajectoire sectorielle peut heuristiquement être rapprochée, ne serait-ce que pour identifier les raisons pour lesquelles une trajectoire pourrait s'écarter du modèle.

Quels mécanismes se cachent donc derrière ces dynamiques industrielles à l'origine du cycle de vie du secteur ?

**Le cycle de vie du secteur américain du shampoing**  
(évolution du nombre de producteurs)



Source : repris de Klepper et Miller [1995]

La littérature met en avant un grand nombre d'explications possibles, qui sont d'ailleurs souvent plus complémentaires que concurrentes. Nous commencerons par présenter rapidement les explications qui considèrent la trajectoire démographique du secteur au cours du cycle comme résultant d'une marche

<sup>45</sup> Klepper [1997].

vers un équilibre, la conséquence d'un processus d'ajustement. Nous aborderons ensuite les approches évolutionnistes qui proposent une "histoire" du cycle de vie du secteur fondée sur un certain nombre d'hypothèses relatives au développement des technologies.

### **2.3.3 Les explications en termes de marche vers l'équilibre**

L'évolution du nombre d'entreprises au cours du cycle de vie de l'industrie peut s'expliquer par l'existence de mécanismes faisant que la marche vers le nombre d'entreprises d'équilibre exige un délai plus ou moins long et est susceptible de témoigner d'oscillations de fortes amplitudes. Deux mécanismes de ce type sont mis en avant dans la littérature : un mécanisme d'ajustement progressif des flux d'entrée-sortie et un mécanisme de diffusion de l'information.

Le mécanisme d'ajustement des flux d'entrée-sortie suppose en théorie un défaut de coordination des décisions des firmes responsable de ce que l'équilibre ne s'impose pas immédiatement mais n'émerge qu'au terme d'un ajustement progressif du nombre d'entreprises. Ce type de mécanisme a été formalisé par Dixit et Shapiro [1986], Cabral [1993], et Klepper et Miller [1995]. En simplifiant, chaque entreprise (qu'elle soit déjà sur le marché ou qu'elle soit candidate à l'entrée) connaît le nombre d'entreprises d'équilibre et observe le nombre actuel de firmes en place. Elle n'est en revanche pas en mesure de connaître les décisions d'entrée et de sortie que prendront les autres firmes (dont dépend le nombre de firmes au cours de la période suivante) au moment où elle-même doit décider, selon les cas, d'entrer ou de sortir. Les décisions individuelles sont donc indépendantes les unes des autres. Cette configuration peut conduire à des situations de sur-ajustement (*overshooting*), trop d'entrées conduisant à un nombre excessif d'entreprises contraignant les moins rentables à la sortie. Ce mécanisme, qui peut rendre compte de fluctuations de court ou moyen terme du nombre d'entreprises (mais aussi de la production et de la rentabilité), semble difficilement compatible avec la longueur observée de la phase 2 de montée en puissance du nombre d'entreprises et de celle de l'épisode d'élagage<sup>46</sup>.

Différents types de mécanismes de diffusion de l'information sont susceptibles de rendre compte de tout ou partie du cycle de vie du secteur.

Le développement du marché d'un nouveau produit est empreint d'incertitude, à la fois sur le plan du potentiel des débouchés, et sur celui de la configuration du produit, des techniques de production, de la dynamique des coûts... Les entrants potentiels, confrontés à cette incertitude, sont donc contraints de

---

<sup>46</sup> Klepper et Miller [1995]. De même, ces auteurs constatent, sur la base de l'observation de 16 des secteurs de Gort et Klepper, que la temporalité des flux d'entrée et de sortie n'est généralement pas conforme aux prédictions du modèle de sur-ajustement.

prendre des décisions en information imparfaite et de fonder leur décision sur des croyances, des signaux ambigus, l'observation de ce que font les autres... Cette incertitude est cependant de nature à se réduire au cours du temps, au fur et à mesure des apprentissages qui s'opèrent du côté de l'offre comme de celui de la demande, que se diffusent les bonnes pratiques, que se dessinent les trajectoires technologiques... Ce type de mécanisme est donc susceptible de rendre compte du caractère progressif (et souvent non linéaire) du processus de formation de la population de firmes du secteur, du risque de mauvaise évaluation de la situation par certaines entreprises provoquant leur sortie à plus ou moins long terme, de la propagation d'erreurs collectives... Certains modèles se sont attachés à formaliser les conséquences de certains aspects de cette situation d'incertitude et du processus de diffusion d'informations qui s'opère au cours du cycle de vie.

Le modèle proposé par Horvath et al. [2001] traite d'une configuration très simplifiée de cette situation d'incertitude et de sa réduction progressive. Les candidats à l'entrée sont incertains concernant les perspectives de rentabilité du marché. La décision d'entrer ou non sur le marché repose sur des croyances préalables qui sont progressivement mises à jour par l'observation des performances enregistrées par les firmes en place. Les premiers entrants bénéficient de la faible concurrence sur le marché et enregistrent une forte rentabilité. Ils génèrent de ce fait un signal favorisant l'entrée de nouvelles firmes, lesquelles contribuent à leur tour à l'amélioration de l'information des entrants potentiels... Ce modèle rend compte de la formation de "cascades informationnelles" susceptibles de déclencher la grande vague d'entrées de la phase 2. La vague d'entrées cesse dès qu'elle conduit à une baisse du prix telle que les firmes les moins rentables<sup>47</sup> sont poussées vers la sortie. Le caractère plus ou moins lissé de la montée en puissance de la population d'entreprises vers le niveau d'équilibre dépend des paramètres du modèle. L'occurrence du *shakeout* est d'autant plus probable que chaque firme en place délivre beaucoup d'information, c'est-à-dire contribue à une révision rapide des croyances préalables des entrants potentiels. Les auteurs trouvent des éléments de validation des conclusions de leur modèle dans l'histoire du secteur américain de la brasserie.

Dans le même esprit, Geroski et Mazzucato [2001] ont modélisé la possibilité de comportements mimétiques à l'entrée comme à la sortie. L'analyse rétrospective de l'industrie automobile américaine à laquelle ils se sont livrés accredit la thèse de la formation d'une bulle conduisant à l'entrée d'un nombre excessif de producteurs, créant les conditions du violent *shakeout* qu'a connu ce secteur. Les auteurs suggèrent que les mêmes comportements mimétiques en situation d'information imparfaite sur les potentialités du marché sont sans doute également à l'origine de l'effervescence qu'ont connue les

---

<sup>47</sup> Les firmes sont hétérogènes quant au niveau de leurs coûts variables.

secteurs de la "nouvelle économie" à la fin des années 80 et du retournement brutal qui a suivi la crise financière.

Le modèle de Jovanovic [1982] s'intéresse quant à lui à l'incertitude dans laquelle se trouvent les entreprises sur leur propre compétitivité, au moment où elles prennent la décision d'entrer sur le nouveau marché. Dans ce modèle, les candidats à l'entrée ne connaissent pas avec précision leur fonction de coût (et, par là, leur efficacité relative), notamment parce que les entrepreneurs sont incertains au sujet du niveau de leurs compétences manageriales<sup>48</sup>. Ils prennent la décision d'entrer sur la base de la connaissance des caractéristiques agrégées du marché (niveau de la demande, prix, distribution des niveaux de productivité...) et de leurs anticipations concernant leur niveau de compétences. Une fois entrées, les entreprises font progressivement l'apprentissage de leur degré d'efficacité en fonction des résultats effectivement réalisés, et ajustent leur niveau de production de façon à maximiser le profit attendu sur la base de leurs anticipations révisées concernant leur degré d'efficacité. Les entrepreneurs qui réalisent ainsi que leurs compétences excèdent leurs anticipations augmentent leur niveau de production, alors que les autres le réduisent, voire se décident à quitter le marché. Le modèle débouche sur un certain nombre de prédictions concernant les dynamiques des firmes qui sont relativement conformes aux faits stylisés dégagés par les travaux statistiques<sup>49</sup>. Pour ce qui concerne la dynamique sectorielle, le modèle prédit que la concentration tend à s'accroître au fur et à mesure que les entreprises sous-compétentes réduisent leur niveau de production ou quittent le marché et que les plus performantes se développent. On notera le caractère particulièrement réducteur du mécanisme d'apprentissage retenu dans ce modèle, qui porte sur la connaissance du niveau de compétences mais pas sur le niveau de compétences lui-même.

La difficulté majeure que soulèvent les modèles d'ajustement est qu'il paraît difficile de rendre compte de dynamiques structurelles s'étendant sur plusieurs décennies, à partir de la mise en avant du jeu de mécanismes venant ralentir et compliquer la marche vers un équilibre prédéterminé. De tels ajustements sont généralement considérés comme étant du ressort du court ou du moyen terme, à moins de prendre en compte le caractère plus ou moins permanent de ces ajustements en raison de changements intervenant dans la définition du point d'équilibre. On pense évidemment en premier lieu au modèle du cycle de vie du produit, qui suppose que le volume du marché évolue au cours du cycle,

---

<sup>48</sup> Formellement, chaque firme est confrontée à une fonction de coût subissant des chocs distribués de façon aléatoire dans la population d'entreprises. Ces chocs sont composés d'un élément invariable spécifique à chaque entreprise (qui reflète le niveau de compétences manageriales) et d'une composante transitoire.

<sup>49</sup> En particulier, la probabilité de sortie, de même que la croissance et la variance du taux de croissance, diminuent avec l'âge ; le taux de sortie et le taux de croissance sont négativement reliés à la taille (à âge donné)...

ce qui conduit au déplacement concomitant de la valeur du nombre d'entreprises d'équilibre (pouvant lui-même provoquer le jeu de mécanismes d'ajustement). Cette hypothèse est soutenue par un certain nombre de travaux empiriques.

Dans le cadre d'un modèle à équations simultanées appliqué à plus de 700 secteurs de l'industrie américaine, Kelton et Weiss [1989] observent dans la plupart des secteurs un impact négatif et significatif de la croissance de la production sur l'évolution de la concentration. Le même constat a été fait par De Jong [1993] sur les grandes branches de l'industrie européenne. Néanmoins, dans leur survey, Curry et George [1983] font état de plusieurs études ne parvenant pas à mettre en évidence cette relation négative entre croissance et évolution de la concentration. En fait, si la croissance des débouchés pour le nouveau produit est certainement en partie à l'origine de la poussée démographique des premières phases du cycle, dans la plupart des secteurs, la baisse du nombre des entreprises (phase 4) intervient alors que le marché est encore en plein développement<sup>50</sup>.

### **2.3.4 Les modèles évolutionnistes du cycle de vie du secteur**

Une deuxième manière de tenter de rendre compte du cycle de vie du secteur est d'envisager la dynamique sectorielle comme une succession d'étapes générée par la transformation de certaines variables structurantes. L'approche en termes d'équilibre cède la place à des tentatives d'explication des mécanismes induisant un processus de changement qualitatif. Chaque théorie tend alors à proposer une histoire particulière, mettant en scène des éléments de changement dans les conditions de base déterminant les structures du secteur.

La première tentative d'explication globale du cycle de vie de l'industrie revient à Abernathy et Utterback<sup>51</sup>. Même si, au sens strict, on ne peut pas parler d'un modèle évolutionniste<sup>52</sup>, ce modèle partage avec l'approche évolutionniste de ne pas interpréter la dynamique sectorielle en termes de marche vers un équilibre, de placer la dynamique de la technologie au cœur du modèle et de mettre en scène des mécanismes qui devaient, plus tard, faire l'objet d'amples développements de la part les auteurs du courant évolutionniste.

Ce modèle a été inspiré à leurs auteurs par l'étude de l'histoire de l'industrie automobile. Le secteur naît avec l'apparition d'une innovation radicale (à la suite d'une découverte scientifique ou technologique, ou

---

<sup>50</sup> Voir notamment Gort et Klepper [1982], Jovanovic et McDonald [1994] et Geroski et Mazzucato [2001].

<sup>51</sup> Utterback et Abernathy [1975], Abernathy et Utterback [1978]. Voir aussi Suarez et Utterback [1995].

<sup>52</sup> Les travaux d'Abernathy et Utterback sont antérieurs à la publication de l'ouvrage de Nelson et Winter [1982].

bien stimulée par l'existence d'une forte demande). Les perspectives économiques associées à cette innovation suscitent un nombre important d'entrées. Il existe, à ce stade précoce du développement du secteur, une forte incertitude sur les préférences des utilisateurs ainsi que sur les moyens technologiques de les satisfaire. Il règne donc, parmi les entreprises du secteur, une grande diversité d'approches du développement technologique et du marché, se concrétisant par la mise en concurrence d'un nombre important de variantes du produit. Le marché répond à une logique de niche et l'innovation-produit domine les modalités de la concurrence. La compétitivité des firmes repose sur la mobilisation des compétences nécessaires à l'innovation et sur la flexibilité. La taille et les économies d'échelle qui lui sont associées n'ont que peu d'effet sur la compétitivité. Cette phase est également marquée par une intense activité d'apprentissage, tant de la part des producteurs – qui découvrent progressivement le potentiel de la technologie et se forgent des compétences spécifiques – que de celle des utilisateurs, qui apprennent à connaître le produit et révèlent progressivement leurs préférences.

Cet apprentissage met en œuvre des mécanismes sélectifs qui réduisent progressivement la diversité des variantes du produit disponibles sur le marché (révélation des mauvais choix de trajectoire technologique, rejet des variantes ne répondant pas aux attentes des utilisateurs...). Une forme stabilisée du produit – un "design dominant" - est supposé émerger progressivement de ce processus sélectif. Dès lors, les structures du secteur – et, plus généralement, son mode de fonctionnement – changent radicalement. Les entreprises à l'origine du design dominant en tirent un important bénéfice et étendent leur emprise sur le marché. Elles sont cependant la cible de l'effort d'imitation des autres. Les entreprises incapables de produire efficacement le design dominant (par exemple parce que leur dynamique d'apprentissage ne leur a pas permis de développer les compétences spécifiques nécessaires) sont contraintes de quitter le marché. La concurrence s'oriente désormais de plus en plus vers les prix. En effet, l'installation du design dominant, qui par ailleurs stimule la croissance du marché, réduit la crainte des producteurs de voir leurs investissements dans les procédés de fabrication rendus obsolètes par le changement technique dans le produit. L'effort d'innovation porte ainsi de plus en plus sur les procédés qui deviennent de plus en plus capitalistiques, car la taille du marché permet désormais l'exploitation des économies d'échelle. La rigidification de l'outil de production contribue au tarissement des innovations radicales de produits. L'innovation-produit est désormais de nature incrémentale. La compétitivité des entreprises implique de plus en plus la mobilisation d'actifs complémentaires (réseau de distribution, réputation...). Les barrières à l'entrée se renforcent donc. Le ralentissement du flux d'entrées et la multiplication des sorties se conjuguent pour conduire à la réduction du nombre d'entreprises et à la concentration des structures. La taille moyenne des entreprises s'accroît avec l'élévation de l'intensité en capital et l'exploitation des économies d'échelle.

L'"histoire" que raconte le modèle d'Abernathy et Utterback semble en effet assez bien correspondre, dans les grandes lignes, avec les trajectoires vécues par un certain nombre de secteurs. Outre l'automobile, Suarez et Utterback [1995] évoquent les secteurs de la machine à écrire, du tube d'écran de téléviseur, du transistor et du calculateur électronique. Le secteur de l'ordinateur personnel répond sans doute au même modèle. On peut cependant s'interroger sur le caractère systématique de l'émergence d'un design dominant. Nelson [1994] estime que cette occurrence est sans doute beaucoup plus improbable dans les secteurs où la demande est très fragmentée, en raison d'une importante hétérogénéité des préférences des utilisateurs favorable à la coexistence de différentes variantes du produit.

L'"histoire" racontée par Gort et Klepper [1982] pour rendre compte du cycle de vie des industries n'implique pas l'émergence d'un design dominant et fait jouer un rôle important à la nature des connaissances nécessaires à l'activité d'innovation. Les auteurs distinguent deux types d'information. Les informations de type 1 sont le produit d'apprentissages internes aux entreprises. Difficilement transférables, leur développement obéit à une logique cumulative. Les informations de type 2 proviennent de sources extérieures et ont davantage un statut de bien public. La balance entre ces deux sources d'information évolue au cours du cycle. Les informations de type 1 dominent les phases 1 et 2 : les premiers entrants bénéficient d'informations provenant de marchés relativement proches, d'inventeurs indépendants, de fournisseurs d'équipement... Au cours des phases 3, 4 et 5 s'opère une dérive en faveur des informations de type 2 : la base de connaissances du secteur est de plus en plus idiosyncrasique du fait du jeu des économies d'apprentissage, ce qui contribue à l'élévation du niveau des barrières à l'entrée. Les informations de type 1 sont supposées conduire davantage à des innovations incrémentales, si bien que la dérive des sources d'information se traduit par le ralentissement de la vitesse d'évolution technologique du secteur. Le nombre d'entreprises du secteur se comprime sous l'effet du tarissement du flux d'entrées et de la sortie des firmes les plus fragiles.

Les explications du cycle de vie des secteurs proposées par Gort et Klepper et Abernathy et Utterback relèvent de ce que Nelson et Winter appellent "théorie appréciative". Il s'agit de modèles non formalisés faisant intervenir un certain nombre de mécanismes dont les effets sont supputés plus que réellement déduits analytiquement de leurs propriétés. Des travaux plus récents ont tenté de construire des modèles formalisés du cycle de vie des industries, compatibles avec les faits stylisés présentés plus haut et reprenant un certain nombre d'intuitions des modèles pionniers.

Klepper [1996] lui-même a proposé une formalisation d'un certain nombre de principes qui soutendraient le modèle bâti avec Gort. Le modèle met en scène des firmes hétérogènes quant à la capacité à générer des innovations produits. A capacité donnée, la probabilité de réussir une innovation

dépend du montant des dépenses de R&D. L'apparition de nouveaux produits stimule la croissance du marché et génère un sur-profit pour les innovateurs. Cependant, les nouveaux produits sont très rapidement imités et deviennent des produits standards dès la période suivante. Le prix est donné par une fonction de demande, fonction décroissante des quantités vendues. Les entreprises dépensent également en R&D de procédés. Les dépenses de R&D de procédés ont la vertu de permettre la diminution des coûts de production. Chaque firme croît à la vitesse du marché. Elles peuvent cependant accélérer leur rythme de croissance mais subissent alors des coûts d'ajustement, qui font que ce sont les firmes les plus rentables qui sont en mesure de croître le plus vite. Les entreprises sont supposées, à chaque période, maximiser leur profit en définissant le montant optimal de leurs dépenses de R&D de produits, de procédés, ainsi que celui des dépenses d'ajustement. Ce sont donc les firmes innovantes et/ou celles qui dépensent le plus en R&D de procédés qui bénéficient de la plus forte croissance. A partir de cet ensemble d'hypothèses, Klepper retrouve de manière analytique les principaux faits stylisés du cycle de vie des secteurs. En particulier, les grandes firmes étendent progressivement leur emprise sur le marché en raison de l'avantage de dimension dont elles bénéficient en matière de R&D de procédés (le volume des ventes sur lequel amortir les dépenses de R&D de procédés conduit rationnellement les grandes firmes à dépenser plus dans la baisse de leurs coûts que leurs concurrents de taille plus petite). La baisse des prix qui accompagne l'augmentation de la production du secteur met en difficulté les nouveaux entrants, ainsi que les firmes en place de petite taille souffrant d'un handicap de coût.

Jovanovic et Mac Donald [1994] ont proposé un modèle qui reprend, dans une certaine mesure, l'idée du design dominant de Abernathy et Utterback. Le cycle démarre avec l'apparition d'une "invention de base" exogène. Les entreprises, dotées du "savoir-faire primitif", peuvent alors tenter d'entrer et de procéder à des applications commerciales de l'invention de base. Elles doivent pour cela réussir une "innovation de basse technologie" en fonction d'une probabilité donnée. Celles qui réussissent demeurent sur le marché, les autres sortent. Aucune autre innovation n'est possible à partir de cette invention de base tant que n'intervient pas le "perfectionnement" (*refinement*), sorte d'innovation majeure, intervenant de l'extérieur du secteur selon une probabilité donnée par période. Une fois ce perfectionnement intervenu, les firmes en place disposent d'une certaine probabilité par période de tirer profit du perfectionnement et de réaliser une "innovation de haute technologie". Les entrées qui continuent d'intervenir ne se font qu'au moyen d'innovations de basse technologie. Pour reprendre les termes de Gort et Klepper, cette configuration correspond à une situation où la basse technologie repose sur des connaissances de type 2 (et est donc largement accessible aux entreprises extérieures



au secteur), alors que la haute technologie fait intervenir des connaissances de type 1 (ce qui en limite la diffusion aux seules entreprises du secteur).

Une hypothèse cruciale du modèle est que la mise en œuvre du perfectionnement implique une augmentation significative de la taille minimale optimale. Les entreprises réussissant l'innovation de haute technologie augmentent ainsi brutalement leur dimension. A mesure que le nombre de telles entreprises augmente, le volume de production du secteur s'élève, provoquant une baisse du prix du produit qui entraîne la détérioration de la rentabilité des autres. Si les paramètres du modèle sont tels que les firmes mettant en œuvre la haute technologie sont d'une taille très supérieure à celle des firmes demeurant sur la basse technologie, et s'il est relativement facile de devenir une firme de haute technologie, alors la production augmente rapidement, faisant chuter le prix, ce qui entraîne la sortie catastrophique des entreprises demeurées dans la basse technologie. Une fois le perfectionnement largement diffusé parmi les firmes en place, l'entrée devient très difficile.

Les modèles de Klepper et de Jovanovic et Mc Donald ont le mérite d'une modélisation rigoureuse, qui permet notamment d'explorer de manière beaucoup plus précise les effets d'un certain nombre de mécanismes. Le prix à payer réside dans la nécessité de se doter d'un corps d'hypothèses peu réaliste. S'inscrivant dans le cadre de la théorie économique dominante, ces modèles – qui raisonnent en termes d'équilibre et qui mettent en scène des entreprises dotées d'une rationalité maximisatrice – adoptent une formalisation des processus d'innovation simplifiée à l'extrême, voire faisant l'impasse sur les aspects les plus fondamentaux de ces processus.

Au total, et au-delà des différences de bases méthodologiques ou théoriques, les diverses explications du cycle de vie des secteurs partagent un certain nombre d'idées-forces, mais aussi de faiblesses.

On retiendra en premier lieu que dans chacun des modèles présentés, c'est la dynamique du progrès technique, l'évolution des modalités de l'activité d'innovation qui impriment leur marque dans la dynamique des structures sectorielles. Les retournements dans les dynamiques sectorielles (et en particulier, la fermeture de l'entrée dans le secteur pour les firmes extérieures, la sortie des firmes les plus fragiles et, au final la concentration des structures) doivent en effet beaucoup au changement des caractéristiques du progrès technique au cours du temps. En termes évolutionnistes, c'est le régime technologique qui évolue au cours du temps (Dosi [1988]). Les caractéristiques du régime technologique se redéfinissent. Le caractère cumulatif du développement des connaissances tend à se renforcer au cours du temps avec le jeu des effets d'apprentissage. La base de connaissances qui alimente l'innovation est ainsi de plus en plus spécifique au secteur. A bien des égards, le cycle de vie des secteurs semble correspondre au passage progressif d'un régime technologique entrepreneurial à un régime technologique routinier.

Les travaux sur le cycle de vie des secteurs partagent un certain nombre de limites avec le modèle du cycle de vie du produit et, en particulier, d'adopter une vision déterministe de la dynamique sectorielle. Si certains secteurs semblent effectivement s'être conformés aux prédictions du modèle, il est difficile de considérer que celles-ci ont une portée générale. J. Sutton nous indique sans doute quelle est la bonne attitude à adopter face à cette littérature lorsqu'il écrit : « si l'on veut procéder à des généralisations, il est plus prudent de fonder nos généralisations en termes de mécanismes de base à l'œuvre, plutôt que de rechercher quelque forme type de cycle de vie de l'industrie » (Sutton [1998], p. 28). »

Comme pour le cycle de vie du produit, l'important à retenir n'est sans doute pas le cheminement type que les structures d'un secteur sont censées emprunter au cours du temps, mais plutôt les mécanismes qui sont mis en avant par les différentes approches du cycle de vie pour éclairer les dynamiques sectorielles. La compréhension de ces mécanismes autorise d'ailleurs à mieux baliser le champ de validité du modèle du cycle de vie dans sa forme archétypale. Ainsi, le fait que certains secteurs n'aient pas vécu l'épisode de *shakeout* n'est pas en tant que tel un élément de remise en cause des théories du cycle de vie du secteur. S'il agit évidemment d'un point qui réduit considérablement le degré de confiance que l'on peut accorder dans la portée prédictive de la "conclusion" de ces théories, les mécanismes qui sont mis en avant par ces théories demeurent valides et pertinents et peuvent précisément permettre de comprendre pourquoi certains secteurs s'écartent du modèle. Ainsi, l'examen de secteurs n'ayant pas connu d'épisode de *shakeout*, auquel ont procédé Bonaccorsi et Giuri [2000], invite à penser que le déroulement de la trajectoire sectorielle conformément au modèle du cycle de vie suppose le respect de deux conditions. La première est que les firmes en place se trouvent en mesure de tirer profit de l'innovation. Ceci implique notamment que les innovations (de produits comme de procédés) soient effectivement générées au sein du secteur (et non, par exemple, à l'initiative des fournisseurs, car alors la commercialisation de l'innovation n'est porteuse d'aucun avantage distinctif). La seconde réside dans l'existence, de quelque forme que ce soit, de rendements croissants (économies d'échelle, économies de champ) qui favorisent les firmes en place et soient à l'origine de mécanismes cumulatifs de compétitivité au profit des entreprises en croissance.

La critique plus sérieuse que l'on peut formuler à l'égard du caractère généralisable du modèle du cycle de vie du secteur est que l'accent mis sur les facteurs technologiques comme moteur du cycle réduit considérablement la portée de ces théories pour rendre compte de la dynamique des secteurs faiblement intensifs en technologie. Qui plus est, l'ensemble de la littérature sur ce thème se focalise, explicitement (travaux empiriques) ou implicitement (travaux théoriques), sur les secteurs industriels. La

question du degré de pertinence de ces approches pour rendre compte de la dynamique de secteurs de services reste totalement ouverte.

Enfin, comme pour le modèle du cycle de vie du produit, il règne une certaine ambiguïté sur ce qui est entendu par "secteur"<sup>53</sup>. Les travaux empiriques oscillent entre une définition large (l'automobile, les pneumatiques, la brasserie) et une définition étroite (le rayon laser, le stylo à bille). D'un point de vue plus théorique, les modèles s'attachent surtout à décrire le processus de maturation d'une technologie ou, plus précisément, d'un paradigme technologique, faisant l'hypothèse implicite d'une association étroite entre un produit et une technologie. Que se passe-t-il quand le champ d'application et de valorisation économique d'une technologie donnée recouvre différents produits ? Que se passe-t-il lorsque la technologie qui sous-tend l'activité d'un secteur change radicalement (passage d'un paradigme à un autre) ? Que se passe-t-il également quand un produit fait appel à différentes technologies qui se situent à des étapes différentes du processus de maturation ? Enfin, plus en amont encore, ces théories du cycle de vie des "industries" font systématiquement l'économie de la réflexion sur la manière dont se définissent les secteurs. La plupart des auteurs semblent associer de manière très étroite le secteur à un produit, ce qui correspond à la définition de la branche dans l'appareil statistique français. Or, comme chacun sait, une branche est souvent composée d'entreprises appartenant à des secteurs différents (donc, des entreprises n'ayant pas la même activité principale). Une branche met donc souvent en concurrence des entreprises extrêmement hétérogènes en fonction de leur secteur d'origine, dont l'activité dans la branche peut reposer sur des paradigmes technologiques spécifiques, ce que, dans l'état actuel de son développement, la théorie du cycle de vie des secteurs n'est pas en mesure de rendre compte.

Si, à l'inverse, le secteur est un secteur au sens statistique français, c'est-à-dire un ensemble de firmes partageant la même activité principale, la dynamique du secteur doit prendre en compte les stratégies de diversification des entreprises qui font que l'évolution des structures et des performances du secteur est également dépendante des spécificités technologiques et concurrentielles des branches de diversification. On peut difficilement reprocher à un modèle théorique de ne pas prendre à bras le corps la totalité de la complexité du réel, en l'occurrence ici la manière dont s'imbriquent les notions de produit, de technologie et de secteur. Le prospectiviste, lui, se trouve d'emblée confronté à cette complexité. Il lui importe donc de connaître le champ de validité des outils qu'il est appelé à utiliser. Or, si l'on admet avec Nelson et Winter [2002], que produits, technologies et secteurs peuvent évoluer sous l'effet de mécanismes proches mais qui opèrent à des niveaux et à des échelles temporelles différents,

---

<sup>53</sup> Nelson et Winter [2002].

l'utilisation "primaire" des modèles de cycle de vie pour la prospective sectorielle a toutes les chances de déboucher sur des conclusions erronées.

### **2.3.5 Les ruptures**

Les différentes théories du cycle de vie du secteur (comme celles du cycle de vie du produit) sont généralement assez vagues concernant la dernière phase du cycle, sur les raisons qui devraient conduire au déclin, sur son issue et sur la fatalité même de cette phase. Le niveau d'agrégation auquel est défini le secteur est à cet égard capital. Les secteurs définis à un niveau relativement agrégé "meurent" rarement, et voient souvent leur dynamique relancée par l'apparition d'une nouvelle génération de produits. De même, le déroulement de cycle de certains secteurs peut se trouver brutalement perturbé par l'irruption d'une bifurcation de la trajectoire technologique qui redéfinit les bases de fonctionnement du secteur (comme l'arrivée du quartz dans l'industrie horlogère). Des travaux en management stratégique<sup>54</sup> ont montré que la carte stratégique des secteurs (c'est-à-dire la répartition des entreprises entre un certain nombre de grandes options stratégiques) a tendance à témoigner d'une alternance de périodes de relative stabilité et d'épisodes de transformation marqués par des modifications de stratégies simultanées de la part d'un grand nombre d'entreprises. Autrement dit, le cycle de vie du secteur n'est pas nécessairement le long fleuve tranquille que sous-entend le modèle de base.

Plusieurs causes de "ruptures" dans le cheminement du cycle de vie du secteur ont été identifiées dans la littérature.

La première repose sur l'idée d'un épuisement progressif des opportunités technologiques associées à la technologie du produit (Sahal [1985], Dosi [1988]). L'histoire des techniques témoigne de ce que, à l'instar des paradigmes scientifiques, les paradigmes technologiques peuvent rencontrer au cours de leur développement des "goulets d'étranglement", des problèmes technico-économiques insolubles dans le cadre du paradigme, qui entravent la progression de la trajectoire technologique. Le développement de la vitesse de calcul des ordinateurs à ampoules s'est ainsi trouvé limité par les problèmes d'encombrement et de repérage des ampoules grillées.

L'enjeu économique associé au contournement du goulet d'étranglement encourage une activité de recherche intense, de la part des firmes en place mais aussi d'entreprises n'appartenant pas au secteur, susceptible de déboucher sur une résolution du problème par des voies très différentes. Une

---

<sup>54</sup> Cool [1985] cités par Bogner et Thomas [1993].

rupture technologique se produit alors dans le secteur, un nouveau paradigme technologique étant susceptible de venir supplanter le paradigme en panne.

*Un exemple de goulet d'étranglement technologique : la marine à vapeur au début du XX<sup>ème</sup> siècle*

*"Ses techniques étaient parfaitement maîtrisées : chaudières cylindriques à conduit de fumée, timbres de chaudière allant jusqu'à 18 kg au cm<sup>2</sup>, détente multiple, hélices parfaitement calculées. Pourtant le système, comme celui de la machine à vapeur fixe, avait atteint ses limites : les problèmes de vibration et d'encombrement s'aggravaient avec l'augmentation des puissances ; au-delà de 25 nœuds, le coût de la vitesse s'accroissait considérablement, le chargement du charbon enfin entraînait des pertes de temps de plus en plus longues, tandis que l'exploitation à bord se déroulait dans des conditions de plus en plus insupportables (...) La chauffe au mazout fut saluée, dans ces conditions, comme une véritable révolution" (Caron [1997, p. 104]).*

Si l'apparition de goulets d'étranglement est de nature à favoriser une rupture technologique, cette dernière peut également intervenir alors que rien de semble entraver la dynamique de l'innovation. La discontinuité peut alors s'expliquer par l'application d'une autre technologie au sein du secteur, qui permet de développer de nouvelles fonctionnalités du produit, révélant l'existence de segments de marché non ou mal satisfaits par les fonctionnalités de l'offre dominante. Un épisode de concurrence entre la nouvelle et l'ancienne technologies s'ouvre alors, qui peut conduire à une cohabitation durable, lorsqu'elles sont associées à des applications très différenciées et à une segmentation du marché, ou à la supplantation de l'une par l'autre. Levinthal [1998] a développé une analyse de la "spéciation" technologique qui éclaire les processus de ce type. A l'image du mécanisme de spéciation dans l'évolution des espèces, la naissance d'une nouvelle technologie peut émerger du développement d'une technologie existante, par application dans un nouveau domaine des compétences qui lui sont associées.

Pour Levinthal, deux conditions doivent être réunies pour que le phénomène de spéciation puisse intervenir. En premier lieu, la demande adressée au secteur doit comporter un segment qui se caractérise par des besoins et des attentes spécifiques, mal pris en compte par l'offre courante. Une niche existe donc avec des critères de sélection spécifiques. En second lieu, il est nécessaire que soit

dépassé un seuil minimum de ressources disponibles – en termes à la fois de volume de marché et de moyens consacrés à la recherche – pour soutenir l'activité innovatrice dans ce nouvel embranchement.

Le changement, initialement, est souvent modeste sur la technique mais peut avoir des conséquences commerciales très importantes. Il va d'abord conduire à révéler un nouveau marché et mener à la segmentation des débouchés du secteur. Ensuite, la nouvelle technologie se développe selon sa propre trajectoire, divergente de la trajectoire de la technologie d'origine. Les retombées de cette technologie lui permettent éventuellement d'aborder d'autres marchés, seule ou par son hybridation avec d'autres technologies. Levinthal évoque ainsi un certain nombre de secteurs qui ont connu une rupture consécutive à l'hybridation de la technologie en cours avec une technologie extérieure née d'un processus de spéciation, comme l'apparition du scanner dans le secteur de l'imagerie médicale, né de la convergence de la technologie du rayonnement et de l'informatique, ou la naissance de la fibre optique issue de la fusion de l'optique et de l'électronique. Le cas sans doute le plus intéressant est celui dans lequel la technologie issue de la spéciation est à l'origine d'une rupture dans le secteur d'origine, la nouvelle technologie venant finalement supplanter la technologie en place. Levinthal évoque le cas du pneu radial, créé et développé pour répondre aux besoins spécifiques du sport automobile, et qui a finalement révolutionné l'ensemble de l'industrie du pneu.

Une rupture technologique est plus moins déstabilisante pour le secteur qui la subit. Le remplacement d'une technologie par une autre peut s'opérer de manière graduelle, sans remise en cause des modes de fonctionnement du secteur et sans altération brutale de ses structures (le passage de l'analogique au numérique dans le secteur des synthétiseurs). Il peut être également l'occasion de profondes restructurations et d'un important renouvellement de la population d'entreprises du secteur (l'industrie mondiale de la machine-outil avec l'arrivée de la mécatronique<sup>55</sup>).

Le caractère plus ou moins déstructurant d'une rupture technologique dépend du degré de proximité de la base de connaissances associée à l'innovation dans chacune des deux technologies. Anderson et Tuschman [1990] invitent à cet égard à distinguer les ruptures "*competence-enhancing*" qui s'inscrivent peu ou prou dans les mêmes bases de connaissances que la technologie qu'elles condamnent, des ruptures "*competence-destroying*" qui supposent une remise en cause radicale de la base de connaissances sur laquelle est fondée l'activité des entreprises du secteur. Les ruptures *competence-enhancing* sont généralement provoquées par des entreprises en place, profitant par exemple du progrès des connaissances scientifiques. Ce type de ruptures affecte la trajectoire sectorielle en autorisant généralement une dynamisation des ventes, mais aussi en provoquant une certaine

---

<sup>55</sup> Louazel et Okubo [2000].

redistribution des parts de marché en fonction de l'inégale aptitude des firmes en place à s'inscrire dans le nouveau paradigme technologique. Les ruptures *competence-destroying* ont des conséquences beaucoup plus radicales sur la dynamique sectorielle. Généralement introduite par une ou des firmes extérieures (par exemple, à l'issue d'un processus de spéciation), la nouvelle technologie sape les bases de la compétitivité des firmes en place. Lorsque la distance qui sépare les bases de connaissances associées à chacune des techniques est grande et les compétences des firmes en place témoignent d'un important degré de rigidité, la rupture peut conduire au remplacement d'une partie très importante des firmes du secteur par de nouveaux entrants. À la limite, le secteur meurt et un nouveau secteur naît.

Le caractère plus ou moins déstabilisateur d'une rupture technologique n'est pas seulement imputable à des considérations techniques. À travers l'analyse du secteur du stockage de données informatiques, Rosenbloom et Christensen [1994] ont mis en évidence le jeu d'une dimension plus économique, le degré d'enfermement des firmes en place dans un "système d'usage" ou un "réseau de valeur". Ces notions désignent l'orientation de l'offre d'une entreprise en vue de la satisfaction d'un certain type de besoins. Rappelons que la trajectoire technologique qui se déroule au sein d'un paradigme fait intervenir des considérations techniques, mais aussi les priorités que se donnent les entreprises en relation avec la représentation qu'elles ont de la demande des clients, qui incite à mettre l'accent sur telle ou telle fonctionnalité du produit et son amélioration au cours du temps. Une innovation radicale apportée par un nouvel entrant peut paraître *a priori* de peu d'utilité par rapport au système d'usage en vigueur autour duquel se concentrent les firmes en place. Le nouvel entrant est ainsi conduit à se positionner sur d'autres systèmes d'usage, c'est-à-dire à s'appliquer à satisfaire des segments de marché qui ne trouvent pas dans l'offre dominante une réponse satisfaisante à la spécificité de leurs besoins. Les firmes en place s'intéressent peu à une innovation qui apporte peu de valeur à leurs clients et s'inquiètent peu du nouvel entrant qui occupe une niche éloignée du cœur du marché. Elles continuent donc de suivre leur trajectoire technologique. Lorsque le nouveau système d'usage se révèle porteur, au point de remettre en cause celui qui sert d'ancrage aux firmes en place, ces dernières ont pris trop de retard pour se redéployer vers la nouvelle technologie. Au-delà des considérations relatives à l'inertie des représentations et aux rigidités organisationnelles<sup>56</sup>, le degré d'inertie stratégique des entreprises en place dépend fortement de l'importance du stock d'actifs complémentaires spécifiques au paradigme en place. Le risque d'immobilisme est particulièrement important lorsque l'exploitation des opportunités commerciales liées à une innovation radicale impose une reconfiguration importante

---

<sup>56</sup> Voir Moati [2002].

de ce stock à l'origine de coûts irrécupérables. On a ici un élément d'explication de la difficulté qu'IBM, leader du marché des ordinateurs centraux, a eu à se lancer sur le marché des ordinateurs personnels, qui s'inscrit dans un tout autre système d'usages et qui implique des actifs complémentaires d'une autre nature.

## 2.4 Les « history-friendly models »

---

Les "*history-friendly models*" - expression que l'on pourrait traduire par "modèles de représentation du réel" – constituent une nouvelle approche de modélisation développée par les auteurs du courant évolutionniste. Initiée par Franco Malerba, Richard Nelson, Luigi Orsenigo et Sidney Winter, cette forme de modélisation est de nature à enrichir la boîte à outils de l'analyste sectoriel, notamment pour une approche prospective.

L'esprit de la démarche des modèles de représentation du réel est de bâtir une construction théorique et compacte des traits saillants du fonctionnement d'un secteur d'activité spécifique ou d'un épisode particulier de son histoire. L'objectif que se donne le modélisateur est double (Malerba et al. [2001], Malerba et Orsenigo [2002]). Il est, d'une part, de rendre compte le plus fidèlement possible de la réalité empirique objet du modèle. D'autre part, ce modèle doit s'efforcer de formaliser la manière dont les experts du secteur analysent qualitativement le fonctionnement du secteur ou les mécanismes qu'ils mettent en avant pour expliquer un épisode particulier de son histoire. En dépit de leurs imperfections, les "théorisations appréciables" qui sont formulées par les experts du secteur présentent, pour les tenants des *history-friendly models*<sup>57</sup>, l'avantage considérable de reposer sur une connaissance très détaillée de la spécificité du secteur. Fondée une formalisation sur ces bases limite le risque d'aboutir à un modèle, certes cohérent sur le plan analytique, mais trop général, désincarné et pouvant passer à côté d'aspects essentiels de la spécificité du fonctionnement du secteur étudié.

L'informatique<sup>58</sup> et l'industrie pharmaceutique<sup>59</sup> ont constitué les deux premiers champs d'expérimentation de cette nouvelle démarche. Dans le secteur informatique, les auteurs s'intéressent aux transformations qui ont accompagné la supplantation de la technologie du transistor par celle du microprocesseur (et le développement du marché de l'ordinateur personnel qui l'a accompagnée). La modélisation du secteur pharmaceutique met en scène le passage d'un mode de fonctionnement du

---

<sup>57</sup> Voir en particulier Malerba et al. [2002].

<sup>58</sup> Malerba et al. [1999, 2001, 2002].

<sup>59</sup> Malerba et Orsenigo [2002].



secteur fondé sur le *screening* de nouvelles molécules à celui associé au développement des biotechnologies. Nous nous contenterons ici de préciser les principes généraux de ces modèles, sans entrer dans le détail de la construction des équations.

Les *history friendly models* s'appuient sur les prémisses et les concepts de l'approche évolutionniste. Ils mettent donc en scène des firmes hétérogènes en concurrence. L'hétérogénéité peut résider dans l'importance de leurs ressources, la spécificité de leurs choix stratégiques (par exemple, dans le modèle de l'industrie pharmaceutique, les modalités du partage des ressources entre imitation et innovation, entre recherche, développement et marketing ou, dans le modèle du secteur informatique, dans le partage de l'effort de recherche entre amélioration de la performance des machines et réduction de leur coût), ou encore dans leur capacité d'innovation (l'hétérogénéité est alors modélisée sous la forme de l'intervention de paramètres aléatoires dans la fonction d'innovation). Ces firmes hétérogènes tentent d'assurer leur pérennité et leur développement par la mise en œuvre de stratégies d'innovation et de marketing. Ces stratégies sont menées dans un environnement qui est spécifié principalement sous l'angle du régime technologique et des caractéristiques de la demande.

Les caractéristiques du régime technologique dictent les modalités de l'apprentissage et la manière dont s'opère l'innovation. Conformément au contenu que l'analyse évolutionniste donne à la notion de régime technologique, le modèle spécifie la nature de la base de connaissances, le champ d'opportunités technologiques, le degré de cumulativité de l'innovation ainsi que les conditions d'appropriabilité. Par exemple, le champ d'opportunités technologiques, dont dépendent la vitesse et l'orientation des trajectoires technologiques, est défini de manière exogène. Les ruptures technologiques prises en compte dans les modèles (l'apparition du microprocesseur ou l'irruption des biotechnologies) sont elles aussi de nature exogène. Dans le secteur informatique, les compétences technologiques des entreprises (il en va de même de leurs compétences marketing) s'accumulent au cours du temps. Les firmes ayant réussi dans l'activité d'innovation sont celles qui disposent des budgets de R&D les plus importants et qui sont donc les plus susceptibles de nouvelles réussites. À l'inverse, dans l'industrie pharmaceutique, il n'y a pas de cumulativité de l'innovation dans le régime de *screening* ; en outre, les innovations réalisées par une entreprise dans une classe thérapeutique ne facilitent pas l'innovation dans les autres classes (de telles économies de champ existent en revanche dans le régime biotechnologique). L'industrie pharmaceutique présente des conditions d'appropriabilité marquées par l'existence de brevets conférant des éléments de monopole aux entreprises qui les détiennent.

Du côté de la demande, les deux secteurs sont caractérisés par un certain degré de segmentation des marchés, chaque segment étant défini par un volume d'activité, un taux de croissance ou des attentes

des clients pouvant être spécifiques. Pour les deux secteurs également, les modèles retiennent l'idée d'une certaine viscosité de la demande adressée aux entreprises, liée aux dépenses marketing de ces dernières qui visent à favoriser la loyauté des clients, ou au jeu (dans l'informatique) de phénomènes de verrouillage des clients aux produits de leurs fournisseurs (coûts de transfert).

Les mécanismes de sélection sont au cœur des dynamiques engendrées par ces modèles. Le principe général est que la trajectoire de chaque entreprise dépend de l'évolution de sa rentabilité, car c'est de la rentabilité que dépend le financement de l'effort d'innovation et des stratégies marketing. La rentabilité dépend de la taille et de la croissance des segments de marchés où la firme est présente. Elle dépend aussi surtout de sa compétitivité face à ses concurrents (en termes de coûts et/ou de performances de ses produits, d'image auprès des clients...). Les entreprises insuffisamment rentables pour poursuivre leur activité de recherche finissent pas quitter le secteur.

En dépit de la volonté des auteurs de bâtir une représentation très simplifiée du réel, les modèles atteignent un niveau de complexité (notamment en générant des dynamiques non linéaires) qui conduit à l'exploration de leurs propriétés au moyen de simulations informatiques. L'analyse des résultats des simulations permet de retracer l'évolution d'un certain nombre d'indicateurs sectoriels. Les auteurs s'intéressent en particulier aux indicateurs de structures que constituent le nombre d'entreprises et le niveau de concentration. L'objectif est de parvenir à une configuration du modèle qui conduise à des simulations reproduisant des dynamiques effectivement observées dans les secteurs considérés. Ainsi, pour le secteur informatique, le modèle réussit à reproduire une situation dans laquelle un très petit nombre d'entreprises parviennent à établir leur domination sur le marché des ordinateurs centraux (à l'instar d'IBM), à maintenir celle-ci malgré la rupture technologique constituée par l'apparition des microprocesseurs, mais échouent à régner de la même manière sur le marché émergent des ordinateurs personnels.

Les *history-friendly models* sont de création trop récente pour qu'un bilan de leur portée puisse être effectué. Nous nous risquons toutefois à formuler quelques remarques – non pas sur le détail des modélisations mais plutôt sur le principe même de l'exercice – en nous efforçant de distinguer l'évaluation générale de l'appréciation de l'utilité de l'outil dans une optique de prospective sectorielle.

Le principal mérite des *history-friendly models* est peut-être de témoigner de la pertinence de l'approche évolutionniste, à la fois dans sa conception générale des phénomènes économiques et au plan de ses principaux concepts, pour rendre compte de phénomènes réels, spécifiques et complexes à la fois. Avec cette nouvelle génération de modèles, l'approche évolutionniste franchit une étape importante dans son développement, en sortant d'une vingtaine d'années de construction conceptuelle et d'élaboration de modèles de caractère général, pour se donner des ambitions empiriques, tester sa

pertinence à l'épreuve du terrain et s'enrichir de l'observation du réel pour progresser. On notera par ailleurs le souci d'une formalisation relativement développée du régime de concurrence (notamment au travers d'une prise en compte des caractéristiques de la demande) qui complète celle, habituelle dans les modèles évolutionnistes, du régime technologique.

La critique majeure de ce type de démarche a été anticipée par les auteurs eux-mêmes<sup>60</sup>. Elle pourrait se résumer à travers l'expression « *so what ?* »<sup>61</sup>. La construction des modèles repose sur une succession de partis pris (supposés fondés par l'opinion des experts), d'hypothèses *ad hoc* à la fois dans la sélection des mécanismes qui seront pris en compte, dans la spécification des relations fonctionnelles entre les variables et dans le paramétrage du modèle. Ceci fait que, si le modèle peut éventuellement réussir à reproduire des dynamiques effectivement observées dans le secteur considéré, il est difficile de prêter à ses résultats un quelconque degré de généralité<sup>62</sup>. En outre, est-il bien nécessaire de se donner tant de mal pour n'aboutir qu'à la démonstration que le modèle parvient effectivement à reproduire une réalité sectorielle ? Cet exercice de modélisation ajoute-t-il vraiment quelque chose au discours des experts ? Les auteurs soutiennent, nous semble-t-il à juste titre, que la modélisation permet de soumettre les "théories appréciatrices" des experts à l'épreuve de cohérence logique, de préciser le poids relatif de différents déterminants d'un même phénomène, de faire apparaître des mécanismes jusque-là méconnus. De ce point de vue, les modèles de représentation du réel ont probablement une place à trouver dans la boîte à outils de l'analyste sectoriel, par leur capacité à aider à atteindre le deuxième objectif assigné à une étude de secteur<sup>63</sup>, qui consiste à démonter les modes de fonctionnement du secteur.

La construction d'*history-friendly models* présente un autre intérêt par rapport à notre propos : la possibilité de construire des "mondes imaginaires", des scénarios contre-factuels. Il s'agit d'observer la manière dont la modification d'un ensemble de paramètres ou de certaines relations entre les variables altère les trajectoires que génèrent les simulations. Ceci peut être réalisé dans l'optique de préciser l'influence respective de différents mécanismes dans l'obtention du résultat final. C'est ainsi, par exemple, que Malerba et Orsenigo [2002] ont testé l'influence de l'introduction de rendements d'échelle dans la recherche pharmaceutique sur le niveau de concentration. De manière apparemment

---

<sup>60</sup> Malerba et al. [2002, p. 380].

<sup>61</sup> « Big deal ! » (la belle affaire !) pour Malerba et al.

<sup>62</sup> Même si les auteurs eux-mêmes laissent sous-entendre que, dans l'esprit des pionniers de l'économie industrielle, de l'accumulation de modèles spécifiques pourrait découler la mise en évidence de régularités et l'amélioration de la connaissance d'un certain nombre de mécanismes génériques.

<sup>63</sup> Moati [1995].

surprenante, les simulations révèlent alors une réduction de la concentration comparée aux résultats associés à la configuration de base du modèle. De la même manière est testé l'effet d'une variation du taux de croissance et du degré de fragmentation du marché. La méthode contre-factuelle peut également être utilisée afin d'appréhender les effets probables de la mise en œuvre d'une politique publique. Pour le secteur informatique, Malerba et al. [2001] ont ainsi procédé à l'évaluation de l'effet, sur la concentration, du délai de mise en œuvre de l'intervention des autorités de la concurrence, dès lors qu'une firme acquiert une position dominante sur le marché. La concentration maximale est obtenue dans les cas d'intervention très rapide ou, au contraire, très tardive. Les auteurs ont également testé l'influence de différentes politiques publiques visant à maintenir en activité un nombre plus important d'entreprises. Par exemple, une politique de soutien à la création d'entreprise (par le financement de la recherche de nouvelles entreprises), sans surprise, réduit la concentration dans une plus forte mesure sur le segment des ordinateurs personnels que sur celui des ordinateurs centraux.

Dès lors, intérêt d'un tel outil pour la prospective sectorielle devient évident : la construction d'un modèle de représentation du réel autorise l'exploration rigoureuse de différents scénarios de futurs possibles. Par la simple modification de certains paramètres (permettant par exemple d'intégrer le changement possible de certains éléments des conditions de base) ou l'altération de la forme de la relation entre certaines variables, il est possible de générer des trajectoires sectorielles fictives et d'en étudier les propriétés.



L'approche évolutionniste nous offre un cadre conceptuel adapté à l'ambition prospective. Les notions de régime technologique, de régime de concurrence, l'accent mis sur le caractère cumulatif du changement (contrainte de sentier), la modélisation de la dynamique systémique qui naît de la confrontation de firmes hétérogènes... sont quelques-uns des apports de la théorie évolutionniste à la constitution d'un soubassement théorique à l'application des méthodes prospectives. La démarche prospective relevant de la théorie appréciative, l'accent mis sur l'approche évolutionniste et ses concepts en raison de sa visée dynamique ne doit pas nous interdire de nourrir ce soubassement des apports des autres courants de la théorie économique. En particulier, dans l'état actuel de son développement, la théorie évolutionniste et la vision de la dynamique des secteurs qui lui est associée souffrent sans doute de mettre en scène des firmes excessivement passives par rapport à leur

environnement sectoriel. En dépit de fondements microéconomiques faisant la part belle à la subjectivité, aux considérations cognitives, à la dimension organisationnelle, les stratégies d'entreprises sont prises en compte de manière très superficielle. En particulier, les situations d'interactions stratégiques ne sont généralement pas étudiées, de même que les stratégies actives de contrôle de l'environnement. Il s'agit là par contre de thèmes de prédilection de la "nouvelle économie industrielle" qui cherche à en rendre compte au moyen de la théorie des jeux. Remarquons que, de manière très pragmatique, la méthodologie prospective invite à prendre en compte explicitement cette dimension de la dynamique des systèmes, via l'analyse des stratégies d'acteurs. Autrement dit, si l'approche évolutionniste semble offrir un cadre théorique adapté à la compréhension des moteurs systémiques de la dynamique des secteurs, il convient de prolonger l'analyse par la prise en compte explicite de la dynamique stratégique des comportements d'entreprise.

En outre, la théorie évolutionniste ne nous livre pas une méthodologie "prêt à l'emploi", sauf peut-être à travers les *history friendly models* qui pourraient constituer un outil précieux de simulation des différents scénarios issus de l'analyse prospective. Il nous reste donc à rassembler les outils issus des travaux qui ont été présentés ici dans un cadre général qui puisse offrir quelques principes méthodologiques à l'analyste sectoriel engagé dans une réflexion prospective.

### 3. QUELQUES REPÈRES MÉTHODOLOGIQUES POUR LA PROSPECTIVE SECTORIELLE

---

Pour réussir un exercice de prospective sectorielle, il est sans doute moins important de partir avec un "mode d'emploi" détaillé, une liste de l'ensemble des questions à se poser, une séquence d'opérations et de traitements précisément définie, que de se doter d'un regard pertinent sur le secteur étudié, regard fondé sur une "vision du monde" facilitant la prise en compte du changement. C'est à cette vision du monde que nous allons nous atteler dans un premier temps en proposant une représentation stylisée du fonctionnement et de la dynamique d'un système sectoriel, à partir des acquis de l'approche évolutionniste. C'est de ce cadre général de pensée que l'on tentera, dans un deuxième temps, d'extraire un certain nombre de points focaux, de thèmes privilégiés, autour desquels doit se concentrer la réflexion prospective appliquée à un secteur d'activité.

#### 3.1 Un cadre général pour appréhender le système sectoriel

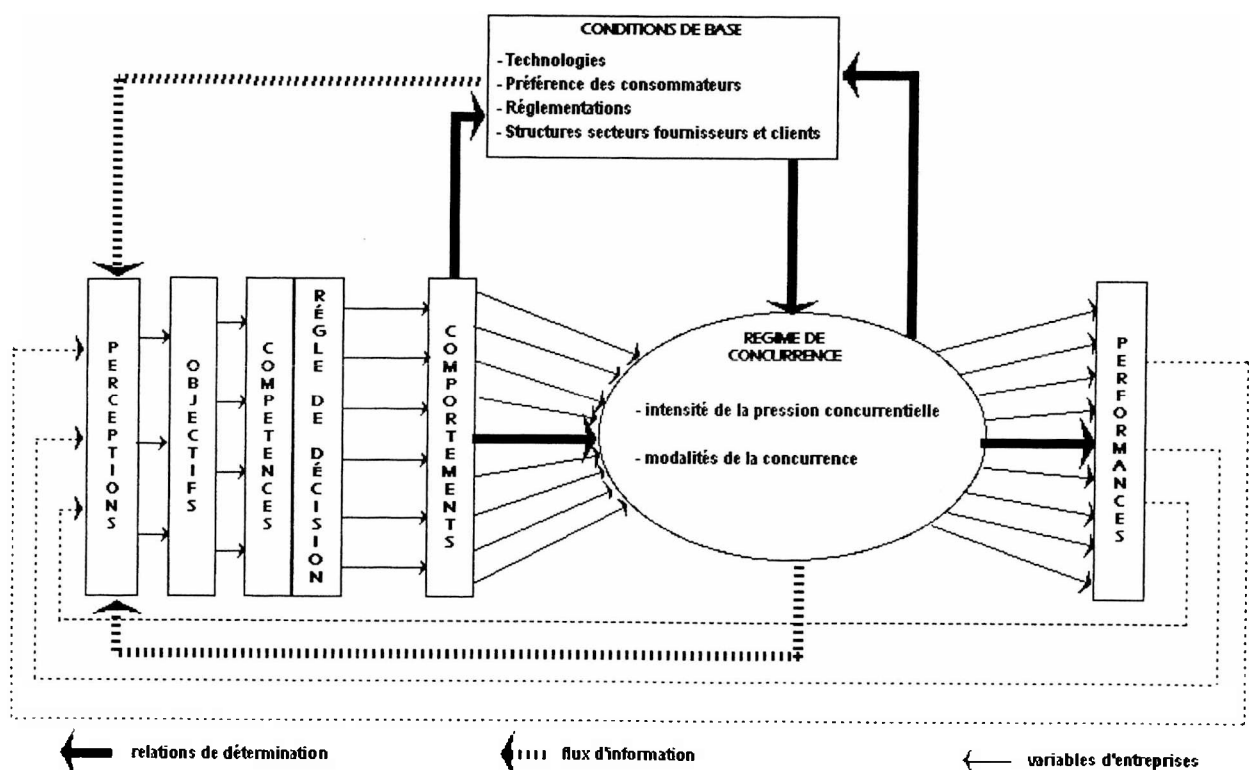
---

Les économistes évolutionnistes partagent avec les prospectivistes l'idée générale selon laquelle le futur est issu du passé. Ils expriment cette idée au travers de la notion de "dépendance de sentier" (*path-dependancy*). La dynamique d'un système obéit à une logique cumulative en raison de l'existence de composantes caractérisées par un degré variable d'inertie qui contraint l'étendue des plages de variation possible et qui "ordonne" le changement le long de trajectoires qui se révèlent *ex post*. Ceci ne conduit pas pour autant à une vision déterministe de la dynamique des systèmes. D'une part, à partir d'une configuration donnée du système, une certaine diversité de directions d'évolution est généralement possible, ce qui fait que, s'il est (relativement) facile de rendre compte *ex post* de l'évolution d'un système, il est en général très difficile de la prévoir *ex ante*. En second lieu, la dynamique des systèmes est exposée au risque d'occurrence de bifurcations plus ou moins radicales, pouvant tenir à l'intervention de chocs exogènes ou à l'irruption de comportements innovants, qui viennent rompre le caractère plus ou moins ordonné des trajectoires. L'anticipation de la manière dont un système risque de réagir à un choc – et donc l'orientation des bifurcations – doit cependant se fonder sur la compréhension de l'état courant du système qui le prédispose à un certain type de réactions en chaîne.

En tout état de cause, l'exploration des futurs possibles d'un système tel qu'un secteur d'activité doit partir de la compréhension de ses modes de fonctionnement présents et de l'analyse rétrospective de ses tendances d'évolution et des forces qui les sous-tendent. C'est en cela qu'une prospective sectorielle ne peut être que l'aboutissement d'un travail préalable d'étude du secteur visant à décortiquer les rouages de son fonctionnement. Nous nous proposons dans cette section de revenir sur la manière dont l'approche évolutionniste nous incite à concevoir (et donc à organiser l'étude) la dimension systémique du fonctionnement des secteurs et d'en déduire quelques lignes directrices d'investigation pour la prospective sectorielle.

La manière dont la théorie évolutionniste appréhende le fonctionnement et la dynamique d'un secteur peut être résumée à l'aide du schéma suivant<sup>64</sup>. Ce schéma met en scène un ensemble de firmes en concurrence, dont les comportements – hétérogènes – sont sanctionnés par le régime de concurrence. Nous commencerons par livrer une lecture statique du schéma pour montrer ensuite comment il est susceptible d'offrir une représentation simplifiée de la dynamique sectorielle de nature à servir de cadre à l'exercice prospectif.

#### Approche évolutionniste de la dynamique sectorielle



Source : Moati [1993]

<sup>64</sup> Une version antérieure de ce graphique a déjà été présentée dans Moati [1993, 1999b].

Décrire de manière détaillée l'ensemble des mécanismes qui sous-tendent les relations représentées dans ce schéma a été l'objet de la publication d'une série de cahiers de recherche consacrée à la méthodologie d'analyse sectorielle<sup>65</sup>. Il n'est évidemment pas question de revenir ici sur le détail de cette méthodologie. Nous nous contenterons de résumer le contenu de chacun des blocs du graphique et de spécifier la nature de leurs interrelations.

Les entreprises d'un secteur partagent un même environnement sectoriel qui, pour emprunter une terminologie manageriale, est à la fois source de menaces et d'opportunités et dicte les conditions clés de succès. Analytiquement, il est possible de distinguer au sein de cet environnement une composante "externe" et une composante "interne". La composante externe renvoie à ce que le paradigme structuraliste de l'économie industrielle appelait "conditions de base". Ce sont des éléments que l'on considère, en première approximation, comme exogènes au secteur (dans le sens où ils sont déterminés par des forces extérieures), mais influencent ses modes de fonctionnement en définissant un ensemble d'opportunités et de contraintes qui s'imposent aux entreprises du secteur. On décompose en général les conditions de base en trois composantes principales : la technologie, les caractéristiques de la demande et le cadre réglementaire. Il est manifeste que la nature exogène de ces composantes est éminemment discutable. On peut cependant admettre que, en statique, elles renvoient à des éléments qui s'imposent aux entreprises, même si une partie de leur effort stratégique pourra être consacré à tenter d'en infléchir le contenu. La composante "interne" de l'environnement sectoriel est constituée de l'ensemble des entreprises en concurrence.

Les conditions de base et l'ensemble des stratégies mises en œuvre par les firmes du secteur déterminent les caractéristiques du régime de concurrence, c'est-à-dire à la fois l'intensité du mécanisme de sélection auquel sont soumises les firmes et le (ou les) critère(s) sur la base duquel s'opère cette sélection et qui dicte les "facteurs clés de succès".

Chaque entreprise met en œuvre des comportements (dont dépendent les caractéristiques de son offre) qui sont supposés constituer des réponses efficaces aux menaces et opportunités associées à l'environnement sectoriel. Ces comportements sont le résultat d'un arbitrage entre le souhaitable et le faisable. Chaque entreprise tente d'identifier quels sont les comportements les plus adaptés à l'état de son environnement sectoriel. Cette identification s'opère sur la base d'une appréhension subjective des différentes facettes de cet environnement (les conditions de base, les comportements des concurrents,

---

<sup>65</sup> Moati [1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002].



les caractéristiques du régime de concurrence), qui fait intervenir des mécanismes de perception puis de représentation. Bien que l'ensemble des firmes d'un secteur partagent le même environnement, on peut ainsi admettre que chacune se forge une image spécifique des comportements souhaitables, constituant la meilleure réponse, de son point de vue, au lot de menaces et d'opportunités associées à son environnement sectoriel. Cette image s'établit en fonction des "cartes cognitives" qui président à la perception des stimuli émis par l'environnement et à la construction des représentations qui permettent de donner du sens aux informations perçues. Ces cartes cognitives sont largement spécifiques à chaque firme en fonction de son histoire, de l'organisation de son système d'information, de la personnalité et de l'histoire des membres de l'organisation en position d'interface<sup>66</sup>.

La définition des comportements souhaitables ne peut se faire qu'en référence à des objectifs préalablement définis. Nous entendons ici par ce terme la finalité que l'entreprise donne à son activité. La théorie économique simplifie généralement cette question en supposant que toute firme recherche la maximisation de son profit. La réalité est cependant plus complexe et un secteur peut mettre en concurrence des firmes à la recherche du profit maximum (avec des horizons temporels qui peuvent d'ailleurs être différents) avec des entreprises qui privilégient la croissance. L'attitude des décideurs par rapport au risque peut être très différente en fonction, par exemple, de la composition de l'actionnariat, de la personnalité des dirigeants ou du niveau des résultats de l'entreprise... La diversité des objectifs s'ajoute donc à la subjectivité de l'appréhension de l'environnement pour conduire à l'hétérogénéité des comportements souhaitables définis par les entreprises du secteur.

Il n'est pas toujours possible pour une entreprise de mettre en œuvre les comportements identifiés comme souhaitables, tout au moins d'une manière suffisamment performante par rapport à ce que sont susceptibles de faire ses concurrents. En effet, l'univers des comportements qu'une entreprise est susceptible de mettre en œuvre, ainsi que le degré de performance associé à leur mise en œuvre, c'est-à-dire au final ses compétences, dépendent de l'état de ses ressources et de ses capacités. Ses ressources sont composées de l'ensemble des entrants (tangibles ou intangibles, actifs physiques ou ressources humaines...). Les capacités renvoient aux composantes organisationnelles qui président à la mise en œuvre des ressources, à leur combinaison. Les firmes sont également hétérogènes sur le plan des ressources et des capacités. Les ressources peuvent être génériques ou spécifiques. Elles sont génériques lorsqu'il est possible de les acquérir "prêtes à l'emploi" sur un marché (une machine-outil "catalogue"). Elles sont spécifiques lorsqu'elles sont issues d'un processus d'apprentissage idiosyncrasique (le savoir-faire acquis par l'expérience par une certaine catégorie de personnel). La

---

<sup>66</sup> Moati [2002].

capacité d'accès aux ressources génériques dépend des moyens financiers de l'entreprise. L'accès aux ressources spécifiques est encore plus restrictif car il repose sur la spécificité de chaque processus d'apprentissage. On peut donc admettre qu'en règle générale, les entreprises d'un même secteur présentent des patrimoines de ressources différenciés. L'hétérogénéité est également de règle concernant les capacités. Celles-ci renvoient aux caractéristiques de l'organisation, aux mécanismes d'allocation de ressources en vigueur, aux routines ou procédures en usage..., autant d'éléments hautement idiosyncrasiques soumis aux effets d'apprentissage, et aux trajectoires relativement rigides. La différenciation des patrimoines de ressources et la spécificité des capacités sont donc à la base de l'hétérogénéité des compétences des firmes du secteur. Chacune dispose d'un espace du faisable qui lui est propre. Les comportements effectifs sont issus de l'intersection (ou de la définition d'un compromis) entre l'espace des comportements souhaitables et celui des comportements faisables.

Les comportements des entreprises sont soumis à la sanction du régime de concurrence. Les firmes qui auront su mettre en œuvre les comportements les mieux adaptés à la configuration de l'environnement – ceux qui permettront d'atteindre les plus forts niveaux de compétitivité sur les modes de concurrence dominants – enregistrent les meilleurs résultats (en particulier en termes de part de marché et de rentabilité). Celles dont les comportements ne répondent pas au critère de sélection, ou bien dont le niveau de compétitivité vis-à-vis des modes de concurrence dominants se révèle insuffisant, réalisent de mauvais résultats. Les plus faibles peuvent être conduites à la faillite. L'intensité de la traduction des écarts de compétitivité en écarts de performances dépend de l'intensité de la concurrence. Par le lien que le régime de concurrence opère entre les comportements et les performances, on fait dépendre l'évolution des structures du secteur (nombre et taille des entreprises, répartition des parts de marché) du fonctionnement courant du secteur.

Le schéma ci-dessus permet d'identifier deux grandes forces conduisant la dynamique sectorielle.

La première force est endogène. En effet, les comportements des entreprises ne sont pas figés. Les entreprises du secteur mettent en œuvre des stratégies d'adaptation<sup>67</sup> visant, selon les cas, à consolider ou à améliorer leurs performances. Les entreprises souffrant de mauvaises performances, qui peuvent de ce fait être menacées de disparition, sont bien sûr les plus incitées à réviser leurs comportements. Mais toute entreprise a vocation à engager des stratégies d'adaptation, ne serait-ce que dans l'optique de se préparer aux transformations anticipées de son environnement sectoriel. La mise en œuvre de ces stratégies d'adaptation renvoie de nouveau à l'analyse subjective que l'entreprise fait de sa situation et des enjeux sectoriels, ainsi que de son patrimoine de ressources et de

---

<sup>67</sup> Voir Moati [2001].

ses capacités. Les capacités d'adaptation sont donc limitées par toute une série d'obstacles d'ordre cognitif, économique, financier<sup>68</sup>..., ce qui en général interdit de supposer que les efforts d'adaptation mènent à la convergence des comportements autour des stratégies "optimales" (ou tout du moins de celles des entreprises leaders). Les stratégies d'adaptation ont cependant pu perturber la configuration sectorielle prévalant. Au niveau le plus élémentaire, une adaptation réussie conduit à l'amélioration du niveau de compétitivité de l'entreprise et donc, probablement, à la dégradation de celle de certains de ses concurrents, qui se trouveront peut être par là même incités à rompre avec leurs comportements courants pour engager à leur tour une démarche d'adaptation. Plus profondément, les stratégies d'adaptation peuvent être le vecteur de l'introduction de nouveauté dans le secteur, par des comportements innovants, des tentatives de contrôle des conditions de base... induisant une transformation du régime de concurrence rendant inadaptés les comportements de nombreuses entreprises du secteur. Ainsi, de manière générale, l'adaptation des uns entraîne l'adaptation des autres et cette dynamique d'évolution des comportements suscite la dynamique endogène des structures du secteur, du régime de concurrence et, dans une certaine mesure, des conditions de base.

La seconde force conduisant la dynamique sectorielle réside dans l'évolution exogène des conditions de base. Les changements intervenant dans les conditions de base se répercutent dans le mode de fonctionnement du secteur par deux grandes courroies de transmission : en modifiant l'ensemble de menaces et d'opportunités perçues par les entreprises, elles suscitent de nouveaux comportements. Par leurs effets directs ou indirects sur le régime de concurrence, elles altèrent le mécanisme de sélection. Rappelons que les transformations des conditions de base peuvent également avoir une origine endogène, que ce soit par le biais des stratégies de contrôle que tentent de mettre en œuvre les entreprises (érection de barrières à l'entrée, tentative d'influence sur le cadre réglementaire, innovation radicale entraînant une rupture technologique...), ou par un effet de rétroaction du fonctionnement du secteur sur les conditions de base sur (adaptation du cadre réglementaire pour réagir à des externalités négatives, stratégies d'adaptation des clients pour faire face à une menace émanant du secteur...).

Il découle de cette représentation du fonctionnement et de la dynamique des secteurs que la prospective sectorielle doit porter en priorité sur l'analyse des deux forces de changement, les stratégies d'adaptation et l'évolution des conditions de base, et leur influence sur la transformation du régime de concurrence.

---

<sup>68</sup> Moati [2002].

## **3.2 Les points focaux de la prospective sectorielle**

---

### **3.2.1 Les conditions de base**

Les conditions de base sont l'interface du secteur avec son environnement économique et social. Rappelons que les points principaux composant ces conditions de base sont :

- la nature du produit : caractéristiques, composition, intensité technologique, nature de la technologie...
- la nature des processus de production : intensités factorielles, spécificités de la fonction de coût, technologies de procédés...
- la demande : volume du marché et évolution, identité des clients, fonctions satisfaites par le produit, préférences sur les fonctionnalités, sensibilité au prix, modalités d'usage du produit...
- le cadre réglementaire, général et spécifique au secteur.

Comme nous y invite la théorie évolutionniste, on s'attachera en particulier à identifier les transformations possibles du régime technologique, par l'exploration de ses différentes composantes : nature de la base de connaissances, degré de cumulativité, conditions d'appropriabilité. Par la consultation d'experts et les exploitations des grandes études de prospectives technologiques<sup>69</sup>, on s'attachera en particulier à évaluer l'importance du champ d'opportunité technologique appelé à nourrir l'activité d'innovation dans le secteur, à identifier les principaux goulets d'étranglement technologiques et à mesurer le risque de ruptures lié à des changements importants dans la composition de la base de connaissances sous-tendant les technologies clés du secteur. On gardera à l'esprit la distinction établie par Gort et Klepper en informations de type 1 et informations de type 2, dont on a vu l'importance pour la dynamique sectorielle, et on s'efforcera de bâtir des scénarios relatifs à l'évolution de leur importance respective dans la base de connaissances.

La prospective de la demande doit également constituer une priorité de l'analyse. La dynamique de la demande joue un rôle majeur dans l'évolution de l'activité du secteur mais aussi dans celle des modalités de la concurrence par le jeu des préférences et des critères de choix des acteurs. Il est donc essentiel de réfléchir aux évolutions probables du taux de pénétration, de la composition de la clientèle potentielle, des attributs du produit prioritaires pour les clients, du rôle du prix dans le choix du fournisseur... La prospective de la demande est un exercice de prospective à part entière qui exige une

---

<sup>69</sup> Pour la dernière en date réalisée en France, voir ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie [2000].

connaissance approfondie des comportements des acheteurs. A défaut de pouvoir y consacrer les moyens nécessaires, l'analyse sera nourrie de l'exploitation de résultats d'études marketing s'il en existe et de la réalisation d'entretiens d'experts (notamment des responsables commerciaux ou du marketing d'entreprises du secteur).

Chacun de ces points est supposé faire l'objet d'une analyse détaillée dans le cours de l'étude de secteur<sup>70</sup>. Il s'agit ici d'examiner leurs perspectives d'évolution puis d'analyser la manière dont ces évolutions risquent d'affecter le fonctionnement du secteur.

La prospective sur les conditions de base porte à la fois sur des questions très générales d'ordre socio-économique et sur des aspects très spécifiques au secteur. Par exemple, la prospective de la demande – en tout cas pour ce qui est d'un secteur de biens (ou de services) de consommation – fait intervenir les grandes tendances d'évolution des revenus, de la démographie, des modes de vie, des opinions et des aspirations... Il n'est pas utile (et sans doute peu pertinent) que l'analyste sectoriel s'engage dans une réflexion prospective *ad hoc* sur ces points généraux, qui font par ailleurs l'objet d'études et de recherche spécifiques. On se contentera d'une analyse documentaire des travaux de prospective réalisés sur ces questions afin de dégager, sur chacune des variables clés, un petit nombre de configurations futures probables. Mais la dynamique des conditions de base est également gouvernée par des facteurs beaucoup plus spécifiques au secteur étudié. Dans le cas de l'analyse des perspectives de la demande, on s'intéressera en particulier à l'évolution du degré de segmentation du marché, aux changements possibles dans les préférences des acheteurs vis-à-vis des fonctionnalités du produit... Cette approche nécessite bien entendu un travail beaucoup plus personnel de la part de l'analyste, qui pourra nourrir sa réflexion de la consultation d'experts. Les données ainsi réunies concernant la dynamique des conditions de base fournissent la matière première pour l'application des méthodes prospectives, en vue de la construction de scénarios sur cette composante de l'environnement sectoriel.

Construire des scénarios sur l'évolution des conditions de base n'est qu'une première étape qui doit être prolongée par l'analyse de la manière dont le système sectoriel serait susceptible de réagir à ces différentes éventualités. Cette analyse s'appuie nécessairement sur la mise à nu des rouages du système issu de la réalisation préalable de l'étude de secteur, et elle est sous-tendue par la mobilisation d'éléments d'analyse économique permettant d'asseoir les relations qui seront mises en avant.

---

<sup>70</sup> Voir Moati [1996, 1997].

### 3.2.2 Les stratégies

L'analyse "statique" des stratégies des firmes du secteur constitue une des étapes de la réalisation d'une étude de secteur<sup>71</sup>. Ici, l'attention doit être concentrée sur ce que nous avons appelé les stratégies d'adaptation, qui ne sont rien d'autre que les stratégies en mouvement. Il s'agit de repérer, au moyen du dépouillement de la presse spécialisée et de la réalisation d'entretiens, les actions stratégiques nouvellement engagées par les firmes du secteur, ou annoncées comme projet à court ou moyen terme. On pourra utilement distinguer (comme préconisé pour l'étude des stratégies<sup>72</sup>) les modifications de positionnement stratégique et l'adoption de nouveaux leviers de mise en œuvre du positionnement. Ces stratégies d'adaptation introduisent de la nouveauté dans le secteur et relancent le processus de sélection. Toute nouvelle stratégie peut donc à ce titre est considérée comme "fait porteur d'avenir", en particulier lorsqu'une firme leader en est l'initiatrice. La tâche de l'analyste est d'anticiper les conséquences systémiques des nouveaux comportements stratégiques.

L'étude des stratégies d'adaptation, à l'échelle d'un secteur d'activité, pose le problème de la gestion du nombre d'entreprises à prendre en considération. Mis à part dans les secteurs oligopolistiques, il est impossible de se livrer à l'analyse exhaustive des modifications de comportements de la part de chacune des entreprises d'un secteur. On ne peut pas non plus, au risque de se priver d'un moyen essentiel de compréhension des forces de changement endogènes, recourir à la simplification consistant à exprimer la tendance générale partagée de près ou de loin par l'ensemble des entreprises (du type "engagement à l'international", "stratégies d'acquisition de la taille critique"...). Ce problème est similaire à celui rencontré lors de l'étude des stratégies dans le déroulement d'une étude de secteur. La mobilisation de la notion de groupe stratégique permet alors de construire une unité d'analyse intermédiaire entre le tout et ses parties. Cette notion peut également enrichir l'analyse des stratégies d'adaptation, mais elle n'est généralement pas en mesure de résoudre la difficulté méthodologique liée à la prise en compte, d'une manière qui soit gérable sur le plan opérationnel, de l'hétérogénéité des firmes du secteur. La raison réside dans le fait que l'appartenance, à un moment donné, à un même groupe stratégique n'implique pas une communauté de stratégies d'adaptation. Au contraire, la mise en œuvre de comportements originaux, voire innovants, peut être pour une entreprise la clé de l'affirmation d'un avantage concurrentiel au sein de son groupe stratégique. Une démarche pragmatique consiste alors à analyser de manière spécifique les stratégies d'adaptation des leaders, et de tenter la construction d'une typologie *ad hoc* des stratégies d'adaptation engagées par les autres firmes, en

---

<sup>71</sup> Moati [1998, 1999].

<sup>72</sup> Moati [1998].

espérant trouver un certain nombre de caractères communs entre les firmes orientant le changement stratégique dans la même direction.

Comme nous engage à le faire la méthode d'analyse des stratégies d'acteurs issue de la boîte à outils de la prospective, il est utile de s'interroger sur les motivations des stratégies d'adaptation. En effet, le futur n'est écrit nulle part, et les contraintes systémiques préservent toujours un certain degré de liberté aux entreprises qui sont ainsi susceptibles, par leurs actions, de contribuer à la définition de la trajectoire du secteur. Ces actions sont guidées, comme on l'a vu, par les objectifs poursuivis mais aussi par les représentations que les acteurs se forgent de leur environnement et de ses perspectives d'évolution. Il importe donc de tenter de prendre en compte la manière dont les firmes du secteur pensent l'avenir de celui-ci. On ne peut évidemment pas en général procéder à une analyse exhaustive de ce thème, qui impliquerait de réaliser une enquête systématique auprès des responsables de chaque entreprise. Cette approche individuelle peut être réservée aux leaders du secteur, dont les décisions stratégiques sont particulièrement structurantes. Parallèlement, on s'attachera à repérer les éléments des croyances partagées, par l'exploration des vecteurs par lesquels se forment et se diffusent ces croyances : dépouillement au second degré de la presse spécialisée, interview de représentants du secteur, participation à des séminaires et forums spécialisés...

Engager une stratégie d'adaptation (ou, *a fortiori*, déclarer être sur le point de le faire) n'implique pas nécessairement que la mise en œuvre sera totalement effective et qu'elle produira les résultats escomptés. De nombreux obstacles d'ordre cognitif, organisationnel, économique ou financier sont susceptibles de s'opposer à la réussite des stratégies d'adaptation. Seuls les comportements qui seront effectivement mis en œuvre ont une chance d'affecter la dynamique du secteur. Il importe donc de se livrer à une analyse des obstacles au changement afin d'être en mesure de se prononcer sur le degré de vraisemblance des objectifs stratégiques annoncés. La tâche est évidemment redoutable, en particulier lorsqu'elle doit être menée à l'échelle d'un secteur. Ce travail, qui implique une connaissance intime des entreprises concernées, ne peut raisonnablement être mené que pour les leaders du secteur. Les interviews d'experts peuvent permettre d'accéder rapidement à une connaissance complexe.

La dernière étape consiste à tenter d'anticiper les conséquences systémiques des nouveaux comportements qui sont supposés émerger effectivement des stratégies d'adaptation. De nouveau, seule une compréhension détaillée de la structure du système sectoriel et de ses modalités de fonctionnement peut permettre à l'analyste de prendre en compte les effets en chaîne susceptibles de suivre la mise en œuvre de ces comportements. L'analyse de ces effets systémiques porte successivement sur :

- la remise en cause de la hiérarchie de la position concurrentielle des entreprises du secteur (ce qui suppose de bâtir des hypothèses sur la probabilité de réussite des efforts d'adaptation et d'être en mesure d'identifier les concurrents qui risquent de se trouver les plus directement exposés aux conséquences du changement stratégique) ;
- l'effet direct des stratégies d'adaptation sur les conditions de base. Ceci renvoie en particulier aux situations dans lesquelles les entreprises mettent en œuvre des stratégies de contrôle de leur environnement ;
- l'effet des stratégies d'adaptation sur le régime de concurrence, qu'il s'agisse d'un effet direct ou d'un effet indirect via l'action sur les conditions de base.

Cette approche des stratégies d'adaptation comporte l'inconvénient de ne pas prendre explicitement en considération les dimensions stratégiques des comportements d'entreprises, au sens d'interactions directes entre les firmes. Cette dimension est essentielle dans les secteurs oligopolistiques où chaque entreprise détermine et fait évoluer ses comportements, non pas seulement par rapport à sa représentation de son environnement sectoriel en général, mais aussi et surtout par rapport aux actions de ses concurrents directs. Les comportements de chaque entreprise ayant un impact direct sur chacune des autres, la définition d'une stratégie implique la prise en compte de la réaction possible des concurrents à ses propres actions. Des logiques coopératives peuvent naître de ces situations d'interaction stratégique. Cette caractéristique des secteurs oligopolistiques se retrouve, de manière moins flagrante, dans la plupart des secteurs d'activité, souvent à l'échelle des groupes stratégiques ou des différents couples produits-marchés. L'approche évolutionniste tend à négliger cette dimension de la dynamique sectorielle. La boîte à outils de la "nouvelle économie industrielle" peut venir palier cette lacune, même si le maniement des outils qui en sont issus se révèle souvent malaisé. En tout état de cause, l'engagement d'une analyse des stratégies d'acteurs, sur le modèle présenté succinctement dans le chapitre 1, constitue une assurance contre le risque de passer totalement à côté de cette dimension de la dynamique du secteur étudié.

### **3.2.3 Le régime de concurrence**

En tant qu'agent du mécanisme de sélection, le régime de concurrence joue en quelque sorte le rôle de pompe dans la dynamique sectorielle. En amont, en édictant les facteurs clés de succès, il canalise la définition des stratégies des entreprises. En aval, il sanctionne les comportements des entreprises en fonction de leur adaptation aux caractéristiques de leur environnement sectoriel. En outre, l'intensité de la sélection affecte directement l'évolution des structures et la nature de la trajectoire sectorielle. Ainsi,



toutes choses égales par ailleurs, un régime de concurrence très sélectif peut conduire, si les barrières à l'entrée ne sont pas trop hautes, à une dynamique sectorielle alimentée par le renouvellement régulier du tissu d'entreprises. À l'inverse, une faible intensité de la concurrence peut conduire à une plus grande stabilité des structures et à une trajectoire sectorielle conduite par l'adaptation des firmes en place.

La construction d'hypothèses relatives aux évolutions possibles du régime de concurrence est le sous-produit de l'analyse prospective des conditions de base ou des stratégies d'adaptation. Il s'agit ici de comprendre comment les évolutions possibles des conditions de base et les comportements d'entreprises qui devraient résulter des stratégies d'adaptation engagées sont susceptibles de modifier l'intensité de la pression concurrentielle et d'altérer les modalités de la concurrence.

L'analyse prospective du régime de concurrence débouche donc sur l'identification d'un petit nombre de sous-scénarios étroitement articulés aux sous-scénarios relatifs aux conditions de base et aux comportements. Des facteurs clés de succès peuvent être associés à chacun de ces sous-scénarios, qui indiquent quelles seraient pour les entreprises les conditions de la prospérité dans chacune des configurations concurrentielles. Il est alors possible d'engager une réflexion sur la capacité supposée des différentes entreprises (ou catégories d'entreprises) du secteur à répondre à ces nouvelles conditions de la concurrence. Par exemple, le renforcement possible de l'intensité de la concurrence par les prix pourrait mettre en difficulté les petites entreprises du secteur. Cette démarche permet d'allonger l'horizon temporel de la prospective. Elle revient à concevoir le schéma général de fonctionnement du secteur présenté plus haut sous une forme dynamique : la configuration actuelle du système sectoriel suscite des stratégies d'adaptation, lesquelles, conjointement à l'évolution exogène des conditions de base, vont altérer le régime de concurrence et ainsi conduire, directement ou indirectement, à la redéfinition du vecteur de performances. Cette nouvelle configuration du secteur va susciter une nouvelle vague de stratégies d'adaptation qui, à son tour, affectera le régime de concurrence, redistribuera les performances... Il va de soi que, en pratique, cette logique de bouclage dynamique ne peut pas être suivie très longtemps. A chaque nouvelle étape, le raisonnement devient de plus en plus spéculatif, car reposant sur les déductions des conséquences possibles des différents sous-scénarios envisageables à l'étape précédente... En outre, si l'on souhaite à chaque étape conserver une certaine diversité de futurs possibles (par la sélection de plusieurs scénarios), la complexité de l'exercice devient rapidement explosive.

Enfin, les modèles évolutionnistes les plus simples supposent une relation mécanique entre le degré d'adaptation des entreprises et leur propension à étendre leur influence au sein du secteur. En réalité, la relation degré d'adaptation / vitesse d'accumulation est rendue compliquée par le jeu d'un certain

nombre de variables qu'il convient d'examiner lors d'une approche prospective. Citons en particulier le jeu des coûts de croissance (les coûts financiers et organisationnels qu'une entreprise subit lorsqu'elle augmente sa dimension), la place de la croissance dans les objectifs des dirigeants, la part du profit qui est réellement disponible pour l'accumulation et qui dépend notamment de la structure de l'actionariat et de la politique de dividendes, à l'inverse la possibilité d'accélérer le rythme de l'accumulation par un accès privilégié au financement (accès aux marchés financiers, adossement à un groupe...).

### **3.3 Les concepts clés**

---

La section précédente s'est attachée à montrer quelles sont les forces majeures qui gouvernent la dynamique du secteur, et qui doivent constituer les points d'ancrage privilégiés de la réflexion prospective. L'analyse économique en général et l'approche évolutionniste en particulier fournissent à l'analyste un certain nombre de notions ou de concepts clés, en raison de leur portée heuristique pour comprendre l'évolution d'un secteur. Ils doivent à ce titre occuper une position privilégiée dans la boîte à outils de l'analyste. Ces notions ont déjà été rencontrées au cours des pages qui précèdent, c'est pourquoi nous nous contenterons d'un rapide rappel.

#### **3.3.1 La cumulativité**

La cumulativité renvoie à l'idée d'un cheminement contraint par la trajectoire passée, d'une dynamique auto-entretenu. Elle est donc associée aux notions d'irréversibilité et de verrouillage. Une cumulativité plus ou moins marquée est susceptible d'exister au niveau de différents points déterminant la dynamique du système sectoriel.

Nous avons vu par exemple que le degré de cumulativité est l'une des dimensions constitutives d'un régime technologique. Dans ce cadre, il indique dans quelle mesure la réussite dans l'activité d'innovation (mais aussi l'orientation des trajectoires technologiques) se trouve dépendante des compétences déjà accumulées. Les modèles évolutionnistes montrent clairement qu'il s'agit d'un facteur conduisant à la concentration des structures du secteur, en donnant une prime aux entreprises les plus innovantes et en pénalisant les nouveaux entrants. Ainsi que le mettent en avant certains modèles du cycle de vie des secteurs, le degré de cumulativité du régime technologique est susceptible d'évoluer au cours du temps, en particulier en se renforçant au cours des phases de croissance et de maturité.

L'idée de cumulativité se retrouve plus généralement derrière la notion de rendements croissants. Le type de cumulativité qui est considéré dans le cadre de l'étude des régimes technologiques renvoie à la

notion plus générale d'effet d'apprentissage, c'est-à-dire à l'idée d'une amélioration au cours du temps (que ce soit en termes d'efficacité productive ou d'amélioration des performances du produit), au fur et à mesure de l'accumulation d'expérience. Les effets d'apprentissage affectent les structures du secteur et orientent les stratégies dans la mesure où ils constituent une barrière à l'entrée et où ils encouragent, de la part des entreprises du secteur, des stratégies d'accélération de leur exploitation dans l'espoir d'engager un cercle vertueux de compétitivité. Les effets d'apprentissage peuvent se renforcer au cours du temps (en particulier lorsque le secteur passe d'un régime technologique entrepreneurial à un régime routinier), mais l'évolution inverse peut également intervenir, notamment à l'occasion d'une rupture technologique ou de l'apparition d'une nouvelle technique de production.

Les économies d'échelle constituent un autre type de rendements croissants. Elles impliquent simplement que la grande dimension est associée à des coûts unitaires plus faibles. En agissant sur la définition du niveau de la taille minimale optimale, elles exercent une profonde influence sur les structures du secteur. La recherche de leur exploitation peut également être un important déterminant des comportements, en inspirant notamment des stratégies de croissance externe ou des politiques commerciales visant l'élargissement du marché. Lorsque le prix tient une place importante au sein des modalités de la concurrence, une logique cumulative est alors susceptible d'apparaître en taille et compétitivité : les entreprises les plus grandes, grâce à l'exploitation des économies d'échelle, bénéficient d'un avantage de compétitivité qui favorise leur croissance, laquelle renforce leur avantage concurrentiel... L'importance des économies d'échelle est susceptible d'évoluer au cours du temps et, ainsi, d'affecter la dynamique sectorielle. L'évolution des technologies de production et les changements dans la dimension du marché sont à ce titre des éléments essentiels à étudier et à prendre en compte dans l'analyse prospective.

Les externalités de réseau sont une autre forme de rendements croissants. Elles renvoient aux situations dans lesquelles l'augmentation du nombre de clients accroît pour chacun l'utilité de la consommation des produits du secteur. Ces externalités de réseau peuvent être directes, comme dans le cas classique du téléphone (l'utilité du téléphone est une fonction croissante de la proportion de la population qui en est équipée), ou indirectes lorsque le développement du marché favorise celui de marchés connexes permettant l'enrichissement de l'offre de biens et services complémentaires (par exemple, l'offre de services et de contenus accessibles depuis le téléphone portable). Ces externalités de réseau sont à l'origine d'une cumulativité vertueuse du développement du marché : plus le marché se développe, plus il attire de nouveaux acheteurs ou suscite une élévation de la dépense moyenne...

Cela implique aussi que la dynamique du marché peut dépendre du développement de l'offre de produits complémentaires, issus d'autres secteurs d'activité. Les externalités de réseau jouent

également un rôle majeur dans le régime de concurrence et les stratégies d'entreprises, lorsque ces externalités de réseau se combinent avec des problématiques de standard. En effet, lorsque plusieurs variantes non compatibles du même produit ou du même service s'affrontent sur le marché (ce qui est typiquement le cas dans les premières phases du cycle de vie des secteurs), pour chaque firme, l'enjeu stratégique associé à la capacité d'imposer sa variante comme standard, d'en faire le "design dominant", est considérable, car c'est souvent la clé de l'établissement d'une position dominante pour plusieurs années. On observe alors souvent une très forte agressivité stratégique des entreprises qui privilégient la conquête de parts de marché à la rentabilité. Cette situation peut cependant, très rapidement, céder la place à des comportements sensiblement moins concurrentiels, une fois la guerre des standards terminée. Il est donc essentiel d'identifier à quel stade de la guerre des standards se trouve le secteur, et de bâtir des scénarios concernant son issue. La théorie économique et les travaux des historiens des techniques nous invitent ici à beaucoup de prudence, dans la mesure où l'émergence d'un standard n'est pas toujours le fait de sa supériorité technique, mais résulte d'une séquence spécifique de "petits événements", pouvant paraître insignifiants au moment où ils se produisent, qui déclenchent des facteurs cumulatifs aux conséquences systémiques majeures et difficilement réversibles.

Le caractère auto-entretenu des dynamiques sous-tendues par le jeu de la cumulativité confère aux trajectoires (tout du moins une fois qu'elles sont amorcées) un caractère relativement prévisible, de nature à faciliter l'analyse prospective. Il convient cependant de garder à l'esprit l'existence de limites au jeu des facteurs cumulatifs. En premier lieu, nous venons de voir que l'existence de rendements croissants de toutes sortes constitue une source essentielle de cumulativité. Or, au-delà d'un certain seuil, il est fréquent que des rendements croissants deviennent décroissants. Par exemple, concernant les externalités de réseau, au-delà d'un certain seuil, la poursuite de l'accroissement du nombre des acheteurs/utilisateurs peut générer des facteurs de désutilité (congestion, banalisation...). La poursuite de l'exploitation des économies d'échelle peut exiger une certaine standardisation du produit, une simplification de sa conception... susceptibles de nuire à la qualité de l'ajustement qualitatif de l'offre à la demande. Les situations d'épuisement des rendements croissants peuvent autoriser la réintroduction d'une certaine diversité à l'intérieur du secteur, par exemple en suscitant la segmentation du marché et l'apparition de nouvelles catégories de consommateurs non satisfaits par les caractéristiques de l'offre. Un processus de spéciation peut naître de ce genre de configuration.

Les limites à la cumulativité peuvent également naître de réactions à des situations de verrouillage résultant de dynamiques cumulatives. Par exemple, l'existence d'externalités de réseau tend à verrouiller le système autour de la variante sortie victorieuse de la guerre des standards. Le système

d'exploitation Windows et le standard vidéo VHS constituent des illustrations classiques de ce phénomène. Le seul moyen de sortir de cette situation de verrouillage est souvent la rupture, c'est-à-dire une approche très différente de la technologie ou du marché, qui apporte un bénéfice suffisamment important aux acheteurs pour qu'ils acceptent de renoncer aux bénéfices des externalités associées au standard. Le passage du VHS au DVD illustre ce phénomène (ainsi, peut-être, que celui de Windows à Linux). Ces ruptures, qui sont souvent suscitées par de nouveaux entrants, peuvent être à l'origine d'une profonde restructuration du secteur et le point de départ d'une nouvelle trajectoire. De manière générale, l'impact d'une rupture sera d'autant plus profond que celle-ci est *competence-destroying* (c'est-à-dire qu'elle anéantit le bénéfice des effets d'apprentissage) et qu'elle redéfinit la configuration des actifs complémentaires.

### **3.3.2 Les processus de diffusion**

On entend par processus de diffusion l'ensemble des mécanismes par lesquels l'attribut d'un acteur (ou d'une catégorie d'acteurs) se propage auprès d'autres acteurs. Le fonctionnement courant d'un secteur comporte de nombreux processus de diffusion. Au niveau des entreprises, évoquons la diffusion d'un nouvel équipement productif ou d'un nouveau procédé de fabrication, un savoir-faire ou une compétence spécifique, une nouvelle pratique organisationnelle, une croyance relative à l'évolution du marché... Au niveau des acheteurs, l'évaluation des fonctionnalités réelles des produits, la connaissance de la dispersion des prix, la réputation des offreurs, le savoir-faire dans l'utilisation du produit... Au niveau des entrants potentiels, les technologies de produits et de procédés propres au secteur, la connaissance des usages commerciaux, celle des spécificités réglementaires...

Les mécanismes par lesquels s'opèrent les processus de diffusion sont multiples. Par exemple, la diffusion de la technologie développée par une entreprise du secteur auprès de ses concurrents peut résulter d'une stratégie délibérée de cession de licences (notamment dans l'espoir de promouvoir son standard). Elle résulte souvent de tentatives d'imitation, nourries par des procédés aussi variés que le *reverse engineering*, le détournement de brevets, le débauchage de membres du personnel de l'entreprise à l'origine de la technologie, la lecture de la presse spécialisée, la fréquentation des salons et colloques, l'espionnage industriel... La diffusion d'un nouveau produit auprès de sa clientèle potentielle fait intervenir des mécanismes de diffusion d'information fondés sur les relations interpersonnelles dans le cadre de réseaux sociaux, de l'effort d'information de la part des offreurs, de l'intermédiation d'acteurs marchands ou non marchands (distributeurs, presse spécialisée, associations de consommateurs, clubs d'utilisateurs...).

La vitesse à laquelle s'opère les processus de diffusion joue un rôle important dans la définition des trajectoires sectorielles. De manière générale, une diffusion des éléments de la base de connaissances qui serait à la fois large, rapide et peu coûteuse est de nature à interdire la construction d'avantages concurrentiels durables. L'hétérogénéité intra-sectorielle est alors faible et la concurrence intense. À la limite, toutes choses égales par ailleurs, la diffusion parfaite conduit à se rapprocher du modèle de la concurrence pure et parfaite. *A contrario*, l'imperfection des processus de diffusion crée des frictions dans le jeu du marché, ralentit les processus d'ajustement, confère du pouvoir de marché aux acteurs qui bénéficient d'un accès privilégié à une information ou à une connaissance stratégique.

Les caractéristiques des processus de diffusion n'ont aucune raison d'être homogènes à l'échelle d'un secteur. Par exemple, un nouveau produit peut se diffuser très rapidement parmi les utilisateurs, alors que les compétences sous-jacentes demeurent pendant longtemps le monopole de l'entreprise qui en est à l'origine. De même, la nature des processus de diffusion est susceptible d'évoluer au cours du temps, en fonction de l'évolution des capacités des acteurs, du cadre institutionnel et technologique qui encadre les processus de circulation de l'information. Par exemple, l'irruption d'Internet comme nouveau circuit de distribution sur un certain nombre de marchés s'est traduite par un très important gain de fluidité de l'information relative à la dispersion des prix des produits homogènes, dont on a pu craindre un renforcement sensible de la concurrence par les prix.

### **3.3.3 L'apprentissage**

Par apprentissage, on entend l'ensemble des processus par lesquels les acteurs apprennent. L'apprentissage constitue donc une des clés des stratégies d'adaptation et, plus fondamentalement, de l'introduction de la nouveauté dans le fonctionnement du secteur. On peut schématiquement distinguer deux grandes catégories d'apprentissage (qui, en réalité, sont étroitement imbriquées). La première concerne la connaissance qu'un acteur acquiert de son environnement. La seconde renvoie au développement de ses savoir-faire et capacités. L'analyse des modalités empruntées par ces processus d'apprentissage ne doit pas se limiter aux firmes du secteur, mais doit, dans l'idéal, englober les clients, les fournisseurs et les entrants potentiels.

L'idée même de l'existence de processus d'apprentissage des caractéristiques de l'environnement suppose de se départir des hypothèses restrictives des modèles de base de la théorie économique, pour intégrer la complexité des processus cognitifs associés à une rationalité limitée, au caractère le plus souvent collectif des acteurs considérés (organisations) et au caractère complexe et évolutif de l'environnement dans lequel évoluent les acteurs, source à la fois d'information imparfaite et d'incertitude.

La manière dont les firmes du secteur acquièrent la connaissance de leur environnement technologique, des attentes des acheteurs et, plus généralement, du régime de concurrence, constitue l'une des clés de l'anticipation du spectre des stratégies futures possibles, par son importance dans l'évolution de la composition de l'ensemble des comportements souhaitables défini par chaque entreprise. Une fois de plus, il est très difficile, dans le cadre d'une étude de secteur, d'explorer cette thématique de manière précise, entreprise par entreprise. Deux thèmes généraux peuvent cependant être examinés de manière raisonnable. Le premier concerne l'identification des représentations ou croyances collectives, largement partagées par les firmes du secteur et qui conduit à une certaine homogénéité des "visions du monde" qui resserre quelque peu l'ouverture des comportements futurs possibles. Ces croyances collectives peuvent trouver leur fondement dans la proximité des profils des dirigeants des entreprises, un jeu concurrentiel dans lequel le leader sert de point focal aux autres firmes du secteur, une culture sectorielle largement partagée composée d'histoires de succès ou d'échecs devenues mythiques, l'existence de supports institutionnels tels que les syndicats professionnels, la presse spécialisée, les consultants en vogue... qui diffusent et légitiment une certaine vision du monde. Barnett et al. [2003] ont illustré l'importance du rôle des croyances collectives pour les trajectoires sectorielles, par l'exemple de la fameuse "loi" de Moore<sup>73</sup>, qui a joué comme une "prophétie auto-réalisatrice" en canalisant les comportements de différentes catégories d'acteurs (concepteurs de logiciels, fabricants de disques durs...). Les auteurs évolutionnistes insistent d'ailleurs sur la composante sociologique des paradigmes technologiques, qui renvoie à une communauté d'acteurs en interaction. L'émergence de croyances collectives renvoie donc à la problématique de la diffusion, mais invite à s'interroger sur les mécanismes cognitifs qui conditionnent la manière subjective dont chaque acteur intègre des inputs informationnels extérieurs dans ses propres cadres de pensée. Le deuxième thème (qui est d'ailleurs lié au premier) correspond au degré de rigidité des présentations de leur environnement par les firmes en place. Plus le cadre cognitif grâce auquel les entreprises appréhendent et interprètent leur environnement est rigide, plus la trajectoire de leurs comportements risque d'être régulière. Simultanément, cette rigidité est de nature à ralentir la capacité de réaction des entreprises à l'occurrence de rupture dans leur environnement sectoriel.

Les conditions d'apprentissage des caractéristiques de l'environnement renvoient à un grand nombre de déterminants. On peut cependant supposer qu'elles sont susceptibles d'évoluer parallèlement à des variables sectorielles clés. Par exemple, dans les premiers temps du cycle de vie d'un secteur, les acteurs sont en phase de construction des représentations de leur environnement. Ceci contribue à

---

<sup>73</sup> Selon laquelle le nombre de composants implantés sur une puce serait appelé à doubler tous les 18 mois.

expliquer l'importante diversité qui règne alors au sein du secteur. L'information livrée à chacun par la séquence des succès et des échecs à l'échelle du secteur contribue à la formation des représentations (notamment pour ce qui concerne les opportunités technologiques ou la demande des clients), parallèlement aux facteurs internes liés à la spécificité des capacités qui se développent au sein de chaque entreprise. Ainsi, la prospective sectorielle dans le cas d'un secteur jeune doit s'attacher à bâtir des scénarios relatifs aux systèmes de représentation dominants qui sont susceptibles d'émerger et qui sont appelés à canaliser les comportements futurs.

Les conditions d'apprentissage de nouvelles compétences jouent un rôle déterminant dans l'évolution de l'ensemble des comportements réalisables. Elles dépendent à la fois des spécificités du régime technologique et des caractéristiques organisationnelles des entreprises. Nous ne reviendrons pas sur le régime technologique. Les capacités d'apprentissage d'une entreprise dépendent pour partie de ses choix organisationnels. En simplifiant, certaines formes d'organisation sont performantes pour maximiser l'efficacité dans une configuration donnée, alors que d'autres favorisent le passage d'une configuration à une autre. Cette opposition renvoie à la dichotomie proposée par Levinthal et March [1993] entre les logiques d'exploitation et les logiques d'exploration, où à celle de Miles et Snow [1978] opposant les "prospecteurs" aux "défenseurs". D'autres auteurs ont souligné les différences dans les processus d'apprentissage des entreprises "généralistes" et des entreprises "spécialistes". Les caractéristiques de la capacité d'apprentissage des entreprises qui ont le plus d'influence sur la dynamique du secteur sont celles qui déterminent la vitesse des apprentissages et la largeur du spectre sur lequel ils opèrent. L'apprentissage rapide de compétences très diversifiées est le gage d'une adaptation facile des entreprises aux évolutions de leur environnement sectoriel, et donc d'une relative stabilité des structures. A l'inverse, une faible capacité d'apprentissage ou un apprentissage très contraint par l'inertie des compétences rend les entreprises très vulnérables aux changements radicaux de leur environnement. Au-delà des considérations générales, l'analyse prospective gagne considérablement à appréhender l'hétérogénéité intra-sectorielle sur ces points, à distinguer les entreprises du secteur selon leur position supposée par rapport à ces deux dimensions clés des processus d'apprentissage. Ceci suppose un minimum de connaissances relatives aux choix organisationnels des entreprises, que l'analyse des stratégies menée au cours de l'étude de secteur est supposée avoir permis d'acquérir.

### **3.3.4 Les barrières à l'entrée**

Les barrières à l'entrée déterminent la plus ou moins grande facilité avec laquelle de nouvelles firmes peuvent intégrer le secteur. Composante essentielle de l'analyse de secteur, les barrières à l'entrée



sont l'un des principaux déterminants des structures et de l'intensité de la concurrence. Elles sont en outre, avec les apprentissages réalisés par les firmes en place, une source majeure d'introduction de nouveauté dans le secteur. La hauteur et la nature des barrières à l'entrée sont susceptibles d'évoluer au cours du temps et, ainsi, d'être des agents moteurs de la dynamique sectorielle. La manière dont risquent d'évoluer les variables déterminant les barrières à l'entrée doit donc impérativement être prise en compte au cours de l'exercice de prospective sectorielle. Les thèmes identifiés plus haut conduisent naturellement à s'interroger sur l'évolution des barrières à l'entrée. Le lien entre les différents facteurs de cumulativité et la facilité d'entrée paraît suffisamment direct pour qu'il soit nécessaire d'y revenir. La dynamique des conditions de base peut conduire à un renforcement ou à un abaissement des barrières à l'entrée. Outre les aspects réglementaires conditionnant l'accès au secteur (notamment pour les firmes étrangères), on prendra ici en considération l'évolution du degré de fragmentation de la demande qui peut conduire à la création de marchés de niche pour des nouveaux entrants, à la variation du niveau de la taille minimale optimale consécutivement à la dynamique des techniques de production, aux caractéristiques de la base de connaissances, notamment pour ce qui est du partage entre informations de type 1 et informations de type 2... Les barrières à l'entrée d'un secteur peuvent se trouver soudainement anéanties par l'occurrence d'une rupture technologique menant à une redéfinition radicale de la base de connaissances. Notons d'ailleurs que les ruptures sont quelquefois suscitées par de nouveaux entrants.

Les barrières à l'entrée sont également susceptibles de se trouver affectées par les stratégies d'adaptation engagées par les firmes du secteur, notamment de la part des leaders à la recherche d'une consolidation de leur position concurrentielle.

## CONCLUSION

---

Nous ne prétendons pas, avec ce rapport, avoir révolutionné la méthodologie prospective. Au cours des dernières décennies, les méthodologies à la disposition du prospectiviste se sont multipliées et perfectionnées ; elles ont pu, à de nombreuses reprises, apporter la preuve de leur utilité et de leur pertinence. Notre propos était de contribuer à faciliter la mise en œuvre d'une démarche prospective dans le sillage d'une étude sectorielle. Pour cela, deux objectifs ont été poursuivis.

Le premier a consisté à renforcer le soubassement théorique des phases d'initialisation de la méthodologie prospective, à savoir l'identification des variables pertinentes et l'analyse de leurs interrelations. Le resserrement de l'exercice de prospective sur une seule catégorie d'objet – un secteur d'activité – autorise la recherche de repères analytiques approfondis parce que plus spécifiques à l'objet. Notre parti pris a été d'interroger la théorie économique (et en particulier sa branche évolutionniste) sur ce qu'elle a à nous apprendre sur les mécanismes qui gouvernent la dynamique des secteurs. Un certain nombre de notions clés émergent de cette interrogation, qui doivent constituer l'appareillage intellectuel de base du prospectiviste sectoriel. En outre, un petit nombre de points focaux autour desquels la réflexion prospective doit s'articuler ont été identifiés (les conditions de base, les stratégies d'adaptation et le régime de concurrence).

Le second objectif était de faciliter la mise en œuvre d'une méthodologie prospective "allégée", adaptée aux contraintes de moyens qui pèsent généralement sur les conditions de réalisation d'une prospective sectorielle. Le recours aux méthodes formelles de la prospective constitue incontestablement un moyen de s'assurer d'un cheminement rigoureux de la pensée, et permet bien souvent de faire jaillir des dimensions *a priori* peu visibles de la dynamique des systèmes étudiés. Leur mise en œuvre est cependant lourde et coûteuse. Il convient donc de bâtir un cadre de pensée qui autorise à bâtir des scénarios d'évolution du secteur étudié, sans devoir obligatoirement passer par chacune des étapes des méthodes prospectives courantes, et sans tomber dans l'écueil qui consiste à construire un discours à visée prospective, qui repose sur l'opinion de l'analyste (ou celle que lui aura livré son travail d'étude documentaire ou d'interviews d'experts) plus que une analyse rigoureusement menée sur la base de fondements théoriques explicites.

Nous sommes loin d'avoir fourni ici une méthodologie "clé en main". Le travail exploratoire auquel nous nous sommes livrés devra être poursuivi en vue de spécifier de manière beaucoup plus précise la manière dont doivent être mises en œuvre les différentes recommandations générales qui ont été

formulées. Il reste également à approfondir la réflexion sur la manière dont il convient d'articuler des repères analytiques proposés ici aux méthodes prospectives opérationnelles.

La principale conclusion qui doit être retenue de ce travail est qu'une prospective sectorielle pertinente ne peut naître que d'une connaissance approfondie des rouages du fonctionnement du secteur étudié. En conséquence, la prospective sectorielle ne peut être menée qu'au terme d'une étude de secteur rigoureuse. Sur la base de cette idée force, le développement récent des *history friendly models* par les économistes évolutionnistes apparaît d'un intérêt méthodologique majeur. Une étude de secteur menée de manière rigoureuse donne à l'analyste correctement formé les moyens de bâtir un modèle reposant sur les mécanismes majeurs gouvernant le fonctionnement du secteur. Ce modèle peut ensuite servir à simuler les principaux scénarios issus de l'analyse prospective. Il reste, là aussi, à éprouver le rapport "coût-avantage" d'une telle méthodologie. Le coût de construction de modèle risque d'être important (la courbe d'expérience aussi, peut-être...), mais l'exercice est certainement d'une forte portée heuristique, d'abord pour s'assurer une compréhension approfondie des mécanismes de fonctionnement du secteur, puis pour l'exploration de ses futurs possibles. Remarquons que, une fois le modèle construit, la simulation des futurs possibles se fait très facilement et permet la prise en compte rigoureuse d'un ensemble d'effets indirects et de feed-back que même les méthodes prospectives les plus élaborées peinent à traiter.

Quelle que soit la sophistication des méthodes employées et la rigueur du cadre théorique sous-jacent, la prospective sectorielle demeure un exercice difficile qui laisse la part belle à la subjectivité et au talent du prospectiviste. Et comme l'écrit si justement M. Godet, « le talent du prospectiviste dépend aussi de dons naturels comme l'intuition et le bon sens<sup>74</sup> ».

---

<sup>74</sup> Godet [2001a, p. 119].

## BIBLIOGRAPHIE

---

- ABERNATHY W.J., UTTERBACK J.M. [1975], "A dynamic Model of Process and Product Innovation", *Omega*, vol. 3, n°6, pp.639-656.
- ABERNATHY W.J., UTTERBACK J.M. [1978], "Patterns of Industrial Innovation", *Technology Review*, vol.80, n°7, June-July.
- AGARWAL R. [1998], "Evolutionary Trends of Industry Variables", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 16, pp. 511-525.
- AGARWAL R., GORT M. [1996], "The Evolution of Markets and Entry, Exit and Survival of Firms", *Review of Economics and Statistics*, vol. 78, n°3, pp. 489-498.
- AGARWAL R., GORT M. [2002], "Firm and Product Life Cycles and Firm Survival", *American Economic Review*, vol. 92, n°2, pp. 184-190.
- ANDERSON P., TUSCHMAN M. [1990], "Technological Discontinuities and Dominant Designs: A Cyclical Model of Technological Change", *Administrative Science Quarterly*, vol. 35, pp.604-633.
- BARNETT M.L., STARBUCK W.H., PANT P.N. [2003], "Which Dreams Come True ? Endogeneity Industry Structure and Forecasting Accuracy", *Industrial and Corporate Change*, vol. 12, n°4, pp. 653-672.
- BOGNER W.C., THOMAS H. [1993], "The Role of Competitive Groups in Strategy Formulation: A dynamic Integration of Two Competing Models", *Journal of Management Studies*, vol.30, n°1, January, pp.51-67.
- BONACCORSI A., GIURI P. [2000], "When Shakeout Doesn't Occur. The Evolution of the Turboprop Engine Industry", *Research Policy*, vol. 29, n°7-8, Aug., pp. 847-870.
- BOTTAZZI G. DOSI G., ROCCHETTI G. [2001], "Modes of Knowledge Accumulation, Entry Regimes and Patterns of Industrial Evolution", *Industrial and Corporate Change*, vol. 10, n°3, pp. 609-638.
- CABRAL L. [1993], "Experience Advantages and Entry Dynamics", *Journal of Economic Theory*, vol. 59, pp. 403-416.
- CARON F. [1997], *Les deux révolutions industrielles du XXème siècle*, Albin Michel, coll. "L'évolution de l'Humanité", Paris, 1997.
- CAZES B. [1986], *Histoire des futurs*, Seghers, Paris.
- COOL K. [1985], *Strategic Group Formation and Strategic Group Shifts: A Longitudinal Analysis of the US Pharmaceutical Industry, 1963-1982*, Ph. D Dissertation, Pondue University.
- CURRY B., GEORGE K.D. [1983], "Industrial Concentration: A Survey", *Journal of Industrial Economics*, vol.31, n°3, March, pp.203-255.
- DEAN J. [1950], "Pricing Policies for New Products", *Harvard Business Review*, Nov.-Dec., pp. 28-36.
- DIXIT A. SHAPIRO C. [1986], "Entry Dynamics with Mixed Strategies", in L.G. Thomas (ed.), *The Economics of Strategic Planning*, Lexington Books, Lexington.
- DOSI G. [1988], "Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation", *Journal of Economic Literature*, vol.XXVI, n°3, Sept., pp.1120-1171.

- DOSI G., MARSILI O., ORSENIGO L., SALVATORE R. [1995], "Learning, Market Selection and the Evolution of Industrial Structures", *Small Business Economics*, vol. 7, pp. 411-436.
- DOSI G., ORSENIGO L. [1988], "Coordination and Transformation: An Overview of Structures, Behaviors and Change in Evolutionary Environments", in Dosi G., Freeman C., Nelson R., Silverberg G., Soete L., *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, London & New-York, pp.13-37.
- DOYLE [1998], *Marketing, Management and Strategy*, 2<sup>nd</sup> edition, Prentice Hall, Hemel Hempstead.
- FILSON D. [2001], "The Nature and Effects of Technological Change over the Industry Life Cycle", *Review of Economic Dynamics*, vol. 4, pp. 450-494.
- FORSÉ M. [1991], *L'analyse structurelle du changement social*, PUF, Paris.
- GEROSKI P.A., MAZZUCATO M. [2001], "Modelling the Dynamics of Industry Populations", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 19, pp. 1003-1022.
- GODET M. [2001a], "De la rigueur pour une indiscipline intellectuelle", in Lesourne J. et Stoffaës C. (eds), *Prospective stratégique d'entreprise*, 2<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris, pp. 101-131.
- GODET M. [2001b], *Manuel de prospective stratégique. Volume 1 : Une indiscipline intellectuelle*, 2<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris.
- GODET M. [2001c], *Manuel de prospective stratégique. Volume 2 : l'art et la méthode*, 2<sup>ème</sup> édition, Dunod, Paris.
- GORT M., KLEPPER S. [1982], "Time Paths in the Diffusion of Product Innovations", *Economic Journal*, vol. 92, Sept., pp.630-653.
- HATEM F. [1993], *La prospective. Pratiques et méthodes*, Economica, Paris.
- HORVATH M., SCHIVARDI F., WOYWODE M. [2001], "On Industry Life-Cycles: Delay, Entry, and Shakeout in Beer Brewing", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 19, pp. 1023-1052.
- JONG (De) H.W. [1993], "Market Structures in the European Economic Community", in JONG (De) H.W. (ed), *The Structure of European Industry*, Third Revised Edition, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp.1-42.
- JOVANOVIC B. [1982], "Selection and Evolution of the Industry", *Econometrica*, vol.50, n°3, May, pp.649-670.
- JOVANOVIC B., MacDONALD G.M. [1994], "The Life Cycle of a Competitive Industry", *Journal of Political Economy*, vol. 102, n°2, April, pp.322-347.
- KELTON C.M.L., WEISS L.W. [1989], "Change in Concentration, Change in Cost, Change in Demand, and Change in Price", in Weiss L.W. (ed), *Concentration and Price*, The MIT Press, Cambridge, pp.41-66.
- KLEPPER S. [1996], "Entry, Exit, Growth, and Innovation over the Product Life Cycle", *American Economic Review*, vol. 86, n° 3, June, pp.562-583.
- KLEPPER S. [1997], "Industry Life Cycles", *Industrial and Corporate Change*, vol.6, pp.145-181.
- KLEPPER S., MILLER [1995], "Entry, Exit and Shakeout in the United States in New Manufactured Products", *International Journal of Industrial Organization*, vol.13, pp.567-591.
- LAMBIN J.J. [1998], *Le marketing stratégique. Du marketing à l'orientation marché*, 4<sup>ème</sup> édition, Ediscience international, Paris.
- LANE D.A. [1993], "Artificial Worlds and Economics, part 1", *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 3, n°2, pp. 89-107.
- LENDREVIE J., LINDON D. [1997], *Marketing. Théorie et pratique du marketing*, 5<sup>è</sup> édition, Dalloz, Paris.

- LESOURNE J. [2001], "Un art difficile pour l'entreprise. Réfléchir pour agir", in J. Lesourne et C. Stoffaès (eds), *Prospective stratégique d'entreprise*, 2ème édition, Dunod, Paris, pp. 79-100.
- LEVINTHAL D.A. [1998], "The Slow Pace of Rapid Technological Change: Gradualism and Punctuated Change in Technological Change", *Industrial and Corporate Change*, vol. 7, n°2, pp. 217- 247.
- LEVINTHAL D.A., MARCH J.G. [1993], "The Myopia of Learning", *Strategic Management Journal*, vol. 14, pp. 95-112.
- LOUAZEL M., OKUBO Y. [2000], "Gestion du développement technologique et compétitivité internationale. Le cas de l'industrie mécatronique japonaise", in M. Delapierre, P. Moati, E.M. Mouhoud (eds) [2000], *Connaissance et mondialisation*, Economica, Paris.
- MALERBA F., NELSON F., ORSENIGO L., WINTER S.G. [1999], "History-Friendly Models of Industry Evolution: The Computer Industry", *Industrial and Corporate Change*, vol.8.
- MALERBA F., NELSON F., ORSENIGO L., WINTER S.G. [2001], "Competition and Industrial Policies in a "History Friendly" model of the Evolution of the Computer Industry", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 19, pp. 635-664.
- MALERBA F., NELSON F., ORSENIGO L., WINTER S.G. [2002], "A behavioral and Evolutionary Model of the Dynamics of the Computer Industry", in M. Augier, J.G. March (eds), *The Economics of Choice, Change and Organization. Essays in Memory of Richard M. Cyert*, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, pp. 354-383.
- MALERBA F., ORSENIGO L. [1997], "Schumpeterian patterns of innovations", in Archibugi D., Michie J. (eds), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 241-267.
- MALERBA F., ORSENIGO L. [2002], "Innovation and Market Structure in the Dynamics of the Pharmaceutical Industry and Biotechnology: Toward a History-Friendly Model", *Industrial and Corporate Change*, vol. 11, n°4, pp. 667-703.
- MARCH [1996], cité par Barnett M.L., Starbuck W.H., Pant P.N. [2003], "Which Dreams Come True ? Endogeneity Industry Structure and Forecasting Accuracy", *Industrial and Corporate Change*, vol. 12, n°4, pp. 653-672.
- MARSILI O. [2001], *The Anatomy and Evolution of Industries, Technological Change and Industrial Dynamics*, Edward Elgar, Cheltenham.
- McGAHAN A.M., SILVERMAN B.S. [2001], "How Does Innovative Activity Change as Industries Mature?", *International Journal of Industrial Organization*, vol. 19, pp. 1141-1160.
- METCALFE S.J. [1992], "Variety Structure and Change: An Evolutionary Perspective on the Competitive Process", *Revue d'Économie Industrielle*, vol.59, pp.46-62.
- MILES R.E., SNOW C.C. [1978], *Organizational Strategy, Structure and Process*, McGraw Hill Books, New York.
- MINISTÈRE DE L'ECONOMIE, DES FINANCES ET DE L'INDUSTRIE [2000], *Technologies clés 2005*, DiGITIP, Textes clés, Paris.
- MOATI P. [1993], "Méthodologie d'analyse de secteur : pour une reformulation du paradigme 'S-C-P'", *Cahier de recherche CRÉDOC*, n°44, pp.50-61.
- MOATI P. [1995], "Méthode d'étude sectorielle", *Cahier de recherche CRÉDOC*, vol.1, n°70, mai.
- MOATI P. [1996], "Méthode d'étude sectorielle", *Cahier de recherche CRÉDOC*, vol.2, n°93, sept.
- MOATI P. [1997], "Méthode d'étude sectorielle", *Cahier de recherche CRÉDOC*, vol.3, n°109, nov.
- MOATI P. [1998], "Méthode d'étude sectorielle", *Cahier de recherche CRÉDOC*, vol.4, n°118, sept.

- MOATI P. [1999], "Méthode d'étude sectorielle", *Cahier de recherche CRÉDOC*, vol.5, n°135, nov.
- MOATI P. [1999b], "Méthodologie d'analyse de secteurs : l'apport de l'approche évolutionniste", in M. Baslé, R. Delorme, J.-L. Lemoigne, B. Paulré (eds), *Approches évolutionnistes de la firme et de l'industrie*, L'Harmattan, Paris, pp.279-302.
- MOATI P. [2000], "Évaluer les performances d'un secteur d'activité", *Cahier de Recherche CRÉDOC*, n°148, nov.
- MOATI P. [2001], "Les stratégies d'adaptation des entreprises : éléments d'analyse", *Cahier de recherche CRÉDOC*, n°160, oct.
- MOATI P. [2002], "Les obstacles aux stratégies d'adaptation des entreprises", *Cahier de recherche CRÉDOC*, n°175, oct.
- NELSON R.R., [1994], "The Co-evolution of Technology, Industrial Structure, and Supporting Institutions", *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, n°1, pp. 47-63.
- NELSON R.R., WINTER S.G. [1982], *An Evolutionary Theory of Economic Change*, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge Mass.
- NELSON R.R., WINTER S.G. [2002], "Evolutionary Theorizing in Economics", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 16, n°2, Spring, pp. 23-46.
- PORTER M.E. [1982], *Choix stratégiques et concurrence : techniques d'analyse des secteurs et de la concurrence dans l'industrie*, Economica, Paris.
- ROSENBLUM R.S., CHRISTENSEN C.M. [1994], "Technological Discontinuities, Organizational Capabilities, and Strategic Commitments", *Industrial and Corporate Change*, vol. 3, n°3, pp. 655-685.
- ROUBELAT F. [1993a], "L'analyse structurelle", in F. Hatem, *La prospective. Pratiques et méthodes*, Economica, Paris, pp. 251-264.
- ROUBELAT F. [1993b], "L'analyse des jeux d'acteurs", in F. Hatem, *La prospective. Pratiques et méthodes*, Economica, Paris, pp. 265-278.
- SAHAL D. [1985], "Technological Guideposts and Innovation Avenues", *Research Policy*, vol.14, pp.61-82.
- SALGADO, STARBUCK W.H., MEZIAS J.M. [2002], "The Accuracy of Managers' Perceptions: A Dimension Missing from Theories about Firms", in M. Augier, J.G. March (eds), *The Economics of Choice, Change and Organization. Essays in Memory of Richard M. Cyert*, Edward Elgar, Cheltenham, Northampton, pp. 168-185.
- SILVERBERG G., DOSI G., ORSENIGO L. [1988], "Innovation, Diversity and Diffusion: A Self-Organisation Model", *Economic Journal*, vol. 98, n°393, pp. 1032-1054.
- SUAREZ F.F., UTTERBACK J.M. [1995], "Dominant Designs and the Survival of Firms", *Strategic Management Journal*, vol. 16, pp.415-430.
- SUTTON J. [1998], *Technology and Market Structure. Theory and History*, The MIT Press, Cambridge.
- VERNON R. [1966], "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *The Quarterly Journal of Economics*, vol.80, n°2, pp.190-207.
- WINTER S.G. [1984], "Schumpeterian Competition in Alternative Technological Regimes", *Journal of Economic Behavior and Organization*, vol.5, pp.278-320.
- WINTER S.G., KANIOVSKI Y.M., DOSI G. [2000], "Modeling Industrial Dynamics with Innovative Entrants", *Structural Change and Economic Dynamic*, vol. 11, pp. 255-293.

# CAHIER DE RECHERCHE

## Récemment parus :

**L'influence du coût d'usage du capital sur la décision d'investir et sur l'investissement corporel des entreprises de services françaises. Le recours au crédit-bail permet-il d'identifier des entreprises à l'origine du canal du crédit ?**  
J.-C. TEURLAI - J.-B. CHATELAIN - n°178 (2002)

**Les pratiques alimentaires des français : du discours à la réalité - Exploitation de l'enquête INCA**  
A.-D. BROUSSEAU - C. GAIGNIER - n°179 (2002)

**Le commerce électronique 5 ans après : qu'avons-nous appris ?**  
P. MOATI - S. BONNET - C. JACQUOT - n°180 (2003)

**Peut-on parler d'une opinion de la jeunesse ?**  
R. BIGOT - C. PIAU - n°181 (2003)

**La compréhension sociale du handicap**  
C. BARRAL - A. BLANC - E. B. MARTIN - A. FRONTEAU-LOONES,  
E. GARDIEN - C. GUCHER - P. LE QUÉAU - H.-J. STIKER - n°182 (2003)

**Mobilité professionnelle des salariés du secteur social et médico-social**  
F. BIGOT - T. RIVARD - B. TUDOUX - P. DUBÉCHOT - n°183 (2003)

**Le consumérisme scolaire et la ségrégation sociale dans les espaces résidentiels. Réflexion à partir de l'exemple de l'Île de France**  
B. MARESCA - n°184 (2003)

**Niveau de vie et structures de la consommation au Canada - Beaucoup de similitudes avec la France**  
S. LANGLOIS - n°185 (2003)

**La notion d'autonomie dans le travail social - L'exemple du RMI**  
D. CHAUFFAUT - É. DAVID - I. ALDEGHI - V. COHEN-SCALI  
T. MAHE - M. BOUSCASSE - n°186 (2003)

Président : Bernard SCHAEFFER    Directeur Général : Robert ROCHEFORT  
142, rue du Chevaleret, 75013 PARIS - Tél. : 01 40 77 85 01

ISBN : 2-84104-224-3

# CRÉDOC

Centre de recherche pour l'Étude et l'Observation des Conditions de Vie