

UNIVERSITE DE PARIS XIII - VILLETANEUSE

UFR DE SCIENCES ECONOMIQUES

1



**LE RENOUVEAU DU
PARADIGME ÉVOLUTIONNISTE
À TRAVERS
R.R. NELSON ET S.G. WINTER**



MEMOIRE POUR LE DIPLÔME D'ETUDES APPROFONDIES
« D'ECONOMIE INDUSTRIELLE ET STRATEGIES INTERNATIONALES »

sous la direction de
Mr le Professeur Benjamin CORIAT

présenté et soutenu
par Pierre-André MANGOLTE
Septembre 1992

Introduction générale

La théorie économique, dans son développement et ses différentes formulations, a périodiquement subi l'influence de l'essor des autres sciences. Au XIX^e siècle en particulier, la physique newtonienne le dispute en importance à l'explication biologique de l'évolution, avec l'hypothèse darwinienne de la sélection naturelle. Les emprunts et les analogies suscitent alors bien des débats et ces confrontations entre disciplines différentes donnent naissance à un certain nombre de concepts fondamentaux pour la théorie économique. Ainsi, la théorie néo-classique, dans sa formulation walrassienne et parétienne est largement, voire totalement construite sur une analogie physico-mécanique, comme Walras lui-même le déclare dans ses "Eléments d'économie pure" : "*La théorie pure de l'économie ou théorie des échanges et des valeurs dans l'échange*" est simplement "*comme une science physico-mathématique telle la mécanique ou l'hydrodynamique*".¹

Cette volonté de théoriser l'économie à l'image d'une "science exacte", comme la physique, a aboutit à cette métaphore centrale, organisatrice de toute la pensée néo-classique, qu'est l'équilibre général. L'équilibre général repose alors sur deux idées étroitement mêlées :

- 1) la totale détermination des différents éléments,
- 2) le fait que chaque relation doit représenter une balance de forces se neutralisant mutuellement.

Il exige des hypothèses strictes : égalité et rationalité totale (substantielle) des agents, information parfaite et sans coût, changements instantanés et réversibles, etc. Il définit un modèle idéal, normatif, l'économie du "Bien-Etre", modèle auquel la réalité doit être comparée. Il conduit à une vision statique de l'économie, négligeant en particulier le progrès technique, point faible que de multiples tentatives de dynamiser l'équilibre essayèrent, avec plus ou moins de bonheur, de surmonter.

Parallèlement, les limites d'une telle approche physico-mécanique de l'économie et l'influence d'autres modes de réflexion conduisaient périodiquement à l'introduction, dans la théorie économique, d'approches différentes, s'inspirant plus ou moins des auteurs classiques ou de Marx, comme pour Schumpeter, ou de l'évolution par sélection naturelle de la biologie darwinienne, comme pour

¹ Cité par N. Clark, in Dosi, 1988, p. 206.

Marshall, Veblen et quelques autres. Ainsi Marshall devait déclarer en 1898 que "*la biologie était la Mecque de l'économiste*". Mais, malgré quelques métaphores biologiques explicites, comme une célèbre comparaison directe entre la croissance des firmes et celle des arbres, Marshall ne devait pas renoncer à la métaphore de l'équilibre et aux modes de pensée néo-classique.²

Toutes ces controverses et tous ces questionnements sur les analogies à entretenir et sur leur validité respective, correspondent à deux paradigmes théoriques différents, c'est-à-dire deux manières différentes de construire une représentation théorique du monde économique et social. Ces deux paradigmes signifient un choix différent des phénomènes à étudier, des variables à privilégier, des schémas explicatifs abstraits utilisables et académiquement admis. Ils déterminent en grande partie la formation des concepts fondamentaux de la théorie (*équilibre statique* ou *évolution*, etc), le choix des hypothèses de base de toute formalisation et l'établissement des "frontières" de la discipline (*économie pure*, abstraite, a-historique et a-sociale ou *évolutionnisme de la société et de l'économie*). Les deux paradigmes sont donc des enjeux importants pour la théorie économique.

A une époque plus récente, deux économistes américains, Richard Nelson et Sidney Winter ont dans deux livres, "*An evolutionary theory of economic change*" (1982) et "*Understanding technical change as an evolutionary process*" (1987), et de nombreux articles, entrepris de reformuler théoriquement la micro-économie en termes "évolutionnistes". Leur projet accorde une place centrale au changement économique et technologique et se réclame sur ce point de Schumpeter. Nelson et Winter se réfèrent explicitement au paradigme biologique d'évolution par sélection naturelle et rejettent les hypothèses de base de la micro-économie traditionnelle, en particulier la rationalité substantielle et la maximisation des taux de profit. La nouvelle théorie évolutionniste est issue de toute une série de recherches et de réflexions menées à partir des années 60; le livre de 1982 a demandé, en particulier, presque dix ans de travail. Il regroupe et synthétise les recherches antérieures de Nelson sur le progrès technique et le changement à long terme, et

2 "A business firm grows and attains greater strength, and afterwards perhaps stagnates and decays; and at the turning point there is a balancing or equilibrium of the forces of life and decay..." (Marshall). But although such balances appear dynamic, Marshall did not abandon the Cartesian-Newtonian world-view." (Clark, op. cit., 1988, p. 204)

celles de Winter sur le paradigme biologique et les limites de l'argument de sélection comme support des vues néo-classiques standards.

Le champ des analyses de Nelson et Winter s'étend de la théorie de la firme à l'économie du progrès technique et de l'innovation. Leurs propositions ont éveillé un écho certain chez d'autres économistes, suscitant d'autres recherches, d'autres écrits, d'autres conceptualisations, se réclamant peu ou prou du même paradigme et de la même façon d'aborder l'analyse de l'économie, à tel point qu'on parle aujourd'hui, en économie du progrès technique et de l'innovation, d'une "école évolutionniste".³

L'objet de ce mémoire est l'étude critique de l'approche évolutionniste en économie à travers (essentiellement) cette théorisation de Nelson et Winter. Nous cherchons donc, d'une certaine manière, par l'analyse critique de leurs théories, à comprendre et tester la validité générale d'une application à l'économie d'un paradigme bio-évolutionniste. Précisons de suite ce que nous entendons par là. Il s'agit d'un schéma général d'explication du monde, ou plutôt de sa transformation en termes "évolutionnistes"; le mot évolution renvoyant ici à la théorie (darwinienne) de l'évolution des espèces par sélection naturelle. Il s'agit donc d'expliquer la firme, le changement économique et technologique, etc, au moyen de trois points clefs :

- un facteur de permanence, ou d'hérédité (les gènes),
- un facteur de variation (les mutations),
- un mécanisme bien identifié de sélection naturelle, agissant donc sur les gènes et les mutations. Nous le verrons, c'est ce schéma général que Nelson et Winter utilisent et avec lequel ils construisent, dans une correspondance point par point, leur théorie du changement économique et technologique.⁴

Dans un premier temps, on s'attachera à montrer comment s'est constituée cette nouvelle théorie, sur quels concepts fondamentaux elle repose et en quoi elle se différencie de la théorie néo-classique standard. L'approche évolutionniste

3 Le livre "Technical change and economic theory", 1988, édité par G. Dosi et alii, témoigne de l'existence de "l'école évolutionniste", et de son unité dans le rejet par exemple des approches "orthodoxes" en micro-économie, ce qui n'exclut pas dans d'autres domaines, une grande diversité.

4 D'autres analogies biologiques sont "possibles" en économie. Ainsi Edith Penrose, dans son article de 1952, en identifiait (à l'époque) trois : la théorie du "*cycle de vie*" appliquée à la firme, l'analogie de la "*sélection naturelle*", "*l'homeostasis*". Nelson et Winter s'appuient exclusivement sur "*l'évolution par sélection naturelle*". ils en donnent une interprétation particulière; là aussi, d'autres interprétations sont possibles, on y reviendra dans le chapitre 3.

prétendant constituer une alternative à la théorie néo-classique, un des buts du mémoire est de mettre en lumière l'ambiguïté et les limites de cette alternative.

L'utilisation du paradigme biologique de la sélection naturelle par Nelson et Winter est le signe d'une volonté de dépasser les limites des constructions théoriques walrassiennes et de prendre en compte dans une théorie économique renouvelée, "évolutionniste", les comportements réels des firmes, le progrès technique, et l'irréversibilité du changement... C'est donc une tentative de rendre dynamique une représentation de l'économie qui, à l'origine, est purement statique. C'est vouloir introduire "l'histoire" en économie sans, selon nous, accepter réellement celle-ci. Une partie de l'argumentation et de la critique portera donc sur ce point.

La théorie évolutionniste abandonne la psychologie élémentaire et abstraite de l'homo œconomicus (et la maximisation des profits) pour une approche qui intègre des éléments institutionnels, (et parfois historiques) sans accepter une démarche historique et sociologique, sans placer donc l'histoire des institutions et des sociétés au centre de l'analyse... ce qui conduirait à une rupture bien plus radicale que celle qu'elle effectue par rapport à la théorie néo-classique. Le détour par le paradigme biologique est alors un moyen d'éviter cette rupture.

La méthode suivie est donc essentiellement celle d'une analyse interne (et critique) de la théorie elle-même : comprendre les concepts, en apprécier la solidité, étudier leur agencement, décrypter l'architecture d'ensemble, évaluer enfin les points faibles de la construction théorique elle-même. La comparaison systématique avec d'autres théories économiques (néo-classique, marxiste, keynésienne, etc) ou d'autres approches (sociologiques, historiques, etc) est donc écartée; pour autant du moins qu'elle n'est pas nécessaire au projet initial - et de fait nous parlerons beaucoup de la théorie néo-classique.

Le plan comprendra trois parties, la recherche des filiations théoriques dans la généalogie des concepts (chapitre 1), l'analyse critique de la théorie de Nelson et Winter (chapitre 2), la confrontation enfin avec d'autres approches biologiques ou évolutionnistes en économie (chapitre 3).

1) On s'attachera tout d'abord (chapitre 1) à dégager les origines et les filiations théoriques de cette nouvelle conceptualisation évolutionniste. Nelson et Winter ont vécu, en y participant, les débats sur la théorie de la firme qui ont agité les économistes anglo-saxons au cours des années 50-60; c'est pour une part

l'origine immédiate de leur théorie. Le retour de l'analogie biologique à travers un article célèbre d'Alchian, l'utilisation de "l'argument de sélection" par Friedman, Machlup et d'autres, en vue de conforter l'hypothèse de maximisation des profits, et les controverses qui s'ensuivirent sont une des sources d'inspiration de Winter, qui entreprit, à partir de 1964, de reformuler d'une manière critique l'analogie biologique. Par ailleurs, les travaux d'Herbert Simon sur la rationalité limitée, les débats sur l'information et l'incertitude, les controverses entre "orthodoxes" et "behaviouristes" ont influencé la construction théorique de Nelson et Winter; ceux-ci se situant nettement dans une filiation behaviouriste. On montrera cependant que la théorie évolutionniste formulée en 1982 a des origines théoriques plus lointaines. Les concepts fondamentaux témoignent en particulier d'une redécouverte des thèses de Schumpeter sur l'innovation et le dynamisme des processus de la concurrence; ils sont aussi l'objet d'une influence hayékienne, plus diffuse mais indéniable. Le premier chapitre permettra, à travers cette recherche des filiations théoriques, de mettre en évidence ce qui sépare l'approche évolutionniste de l'approche néo-classique standard.

2) Le chapitre 2 est consacré au "noyau dur" de la théorie évolutionniste. Il en détaille les principaux concepts et étudie la manière dont Nelson et Winter réinterprètent l'économie en termes bio-évolutionnistes :

- Les "*skills*" (des individus) ou les "*routines organisationnelles*" (des firmes) sont les gènes de la théorie, avec derrière toute une analyse de l'information et de la connaissance (tacite, etc.).

- Les "innovations" sont identifiées aux mutations de la biologie.

- La concurrence schumpetérienne est analysée comme un processus dynamique de sélection (et non comme constitution d'un équilibre allocatif plus ou moins statique). Nelson et Winter introduisent aussi d'autres "*environnements de sélection*".

- Les modélisations formelles de l'approche évolutionniste, construites progressivement par Nelson et Winter et reprises dans l'ouvrage de 1982 visent à mettre en évidence : (a) les insuffisances du modèle néo-classique standard pour l'explication des réalités empiriques de l'économie et les hypothèses extrêmement restrictives sur lesquelles repose ce modèle (et ses variantes plus ou moins amendées); et (b) comment l'introduction des concepts "évolutionnistes" précédents permet de dépasser les schémas traditionnels de croissance équilibrée

et d'abandonner toute référence à l'équilibre (celui-ci n'étant plus qu'un cas très particulier dans certains modèles évolutionnistes).

3) Dans le chapitre 3, on veut replacer la théorie évolutionniste de Nelson et Winter dans un ensemble plus vaste, celui des différentes approches biologiques et évolutionnistes de l'économie. Au moyen de ce qui peut sembler être, au premier abord, une série de détours inutiles, on veut mettre en perspective la théorisation de Nelson et Winter, et plus particulièrement : (a) faire apparaître l'importance des analogies biologiques dans la tradition universitaire américaine (et les formes variées de cette tradition) ; (b) montrer l'originalité de Nelson et Winter et ce qui les sépare d'autres théoriciens de l'économie, pratiquant eux aussi l'analogie biologique ; et (c) approfondir la critique du paradigme bio-évolutionniste et la réflexion sur sa plus ou moins grande validité.

Ce chapitre devrait contribuer à mettre en lumière les points faibles de la théorie évolutionniste de Nelson et Winter. Il s'agira donc essentiellement dans un premier temps d'une confrontation avec les "bio-économistes" (G. Becker, J. Hirshleifer, etc) dont les analyses, dans le sillage de la sociobiologie, sont contemporaines (fin des années 70) de l'élaboration du livre de 1982 : "*An evolutionary theory of economic change*". Dans un deuxième temps, l'approche évolutionniste du changement économique et technologique, qui s'inscrit, nous disent Nelson et Winter, dans un ensemble plus vaste "d'évolution culturelle" sera comparé à "l'évolutionnisme culturel", qui existe aussi chez Hayek, ce qui permettra non seulement d'établir parentés et différences, mais surtout de montrer assez précisément les faiblesses de la construction théorique de Nelson et Winter.

4) La conclusion générale a pour objet de résumer et compléter l'ensemble du travail, en revenant sur les points faibles du paradigme bio-évolutionniste appliqué au changement technologique, mais aussi sur les apports de Nelson et Winter à l'économie de la firme ou de l'innovation. Cette sorte de bilan peut aider à la compréhension des questions qui partagent aujourd'hui "l'école évolutionniste". On essayera donc de montrer sur quelques exemples les trajectoires de recherche de cette école et l'intérêt de certaines analyses.

Chapitre 1 :

**Origines et filiations de
l'école évolutionniste**

L'histoire des idées montrent que les différentes théories explicatives du monde physique ou de la société humaine s'influencent mutuellement. Emprunts et analogies sont choses fréquentes. Le choix des phénomènes à étudier, des faits et des variables à privilégier, le choix des méthodes de recherche, des modèles conceptuels et symboliques explicatifs, tout est alors influencé, voire déterminé par l'analogie. En économie, on trouve ainsi deux grandes analogies : l'analogie physico-mécanique du paradigme walrassien et l'analogie bio-évolutionniste ou organique inspirée de Darwin; cette approche étant souvent défendue comme supérieure à la première.⁵ C'est le point de vue de Marshall :

"Je pense qu'en économie, dans les étapes avancées du raisonnement, les analogies biologiques sont plus appropriées que celles issues de la physique. (...) Considérons par exemple la distinction entre offre et demande. Les termes de "balance" et d'"équilibre" relèvent à l'origine de la science la plus ancienne, la physique; depuis, la biologie s'en est emparée. Dans les premières phases de l'analyse économique, nous assimilons l'offre et la demande à des forces élémentaires qui s'opposent et tendent vers un équilibre mécanique; mais dans les phases ultérieures, la balance ou l'équilibre ne met pas en présence des forces mécaniques élémentaires mais des forces organiques qui croissent et dégènèrent. (...) A chaque printemps, les feuilles d'un arbre poussent, et après avoir atteint leur taille maximale, dépérissent. Parallèlement, l'arbre lui-même croît chaque année jusqu'au point où il décline. Et il s'agit là d'une analogie biologique avec les oscillations que décrivent les valeurs des biens et services autour de points mouvants et dont la trajectoire est peut-être elle-même fluctuante si l'on considère des périodes plus longues.

"Dans les phases les plus avancées de l'analyse, l'équilibre entre offre et demande revêt une connotation biologique toujours plus accentuée. La Mecque de l'économiste est la biologie économique plutôt que la dynamique économique."⁶

Quoiqu'il en soit, au XIX^e siècle, dans la théorie économique, c'est l'analogie physico-mécanique qui triomphe sous la forme de l'équilibre général dans sa formulation walrassienne et parétienne. Ici, l'ensemble du système économique est

5 Voir N. Clark et C. Juma, "Evolutionary theories in economic thought" in Dosi et alii, 1988, p. 197, etc.

6 A. Marshall, "Analogies mécaniques et biologiques en économie", 1898.

quantifiable et les relations entre les différents éléments constitutifs sont descriptibles en terme d'équilibre stable, à l'image d'un "champ de forces" comme dans la physique newtonienne.

"Les lois de l'économie politique... sont tout à fait comparables aux lois des gaz, les individus jouant, en économie politique, le rôle des molécules dans la théorie cinétique... Le problème de l'ajustement des prix est exactement semblable à celui de la mécanique céleste, que nous ne savons pas résoudre dès qu'il y a plus de quatre corps en présence, alors que, chaque soir, dans le ciel, les étoiles et les planètes trouvent sans hésiter le chemin qu'elles doivent suivre".⁷

Réalisant la balance entre les différentes forces structurant le système économique, l'équilibre (éventuellement mouvant, mais stable) est aussi le reflet d'un monde parfaitement déterminé. Il induit une certaine image théorique de la firme, de plus en plus formalisée, incarnation d'une rationalité parfaite, opérant avec des inputs et des capacités bien définies et maximisant son profit sous contraintes. Cette image abstraite a souvent heurté par son "irréalisme" et l'impossibilité de trouver un quelconque équivalent dans la réalité des industries a toujours suscité une critique endémique et multiforme. C'est en particulier au cours des controverses sur la théorie de la firme de l'après deuxième guerre mondiale, qu'un retour aux analogies biologiques a donné naissance à un nouveau paradigme "évolutionniste".⁸

Nelson et Winter, en particulier, veulent construire une alternative à la théorie néo-classique dominante. Le recours au paradigme biologique de la sélection naturelle est une tentative (consciente) de dépasser les limites de la construction théorique walrasienne et de prendre en compte dans une théorie économique renouvelée les comportements réels des firmes, le progrès technique, et l'irréversibilité du changement. Il y a donc dans leur théorie une série de ruptures avec les hypothèses de base de l'équilibre général. Nous allons essayer de retracer ces ruptures, voir comment elles se sont mises en place, sous quelles influences, etc.

7 J. Rueff cité par André Marchal, Méthode scientifique et science économique, Librairie de Médecis, 1959, T. 1, p. 22 et 23.

8 Il existe de nombreuses approches évolutionnistes en économie (parmi les auteurs anglo-saxons en particulier), très différentes dans leurs formulations. Employé sans autre précision ici, le terme désignera l'ensemble des théories élaborées par R.R. Nelson et G.S. Winter, telles qu'elles apparaissent dans leurs articles et dans leurs livres.

Les principaux concepts de cette théorie évolutionniste ont des origines différentes, bien que non exclusives, et les mêmes auteurs peuvent intervenir à plusieurs niveaux. Nous distinguerons cependant trois grands filiations :

a) La recherche, ancienne, d'une analogie biologique à opposer à l'analogie physique et thermodynamique de la construction néo-classique; ainsi serait dépassé le caractère statique de l'équilibre walrassien, au profit d'un processus dynamique de sélection des firmes par le marché... Cette recherche remonte au moins à Marshall et la filiation est clairement reconnue par Nelson et Winter, en particulier à travers Alchian (1950). C'est toute la discussion, par Winter de l'argument de la sélection.

b) Parallèlement, les débats sur l'information, le risque, l'incertitude... et la remise en cause du dogme de la rationalité "substantive" avec une double filiation : Knight → Alchian et Knight → Simon. La rationalité limitée et les règles d'adaptation donnent naissance aux routines ("skills" and "routines") de la théorie de Nelson et Winter.

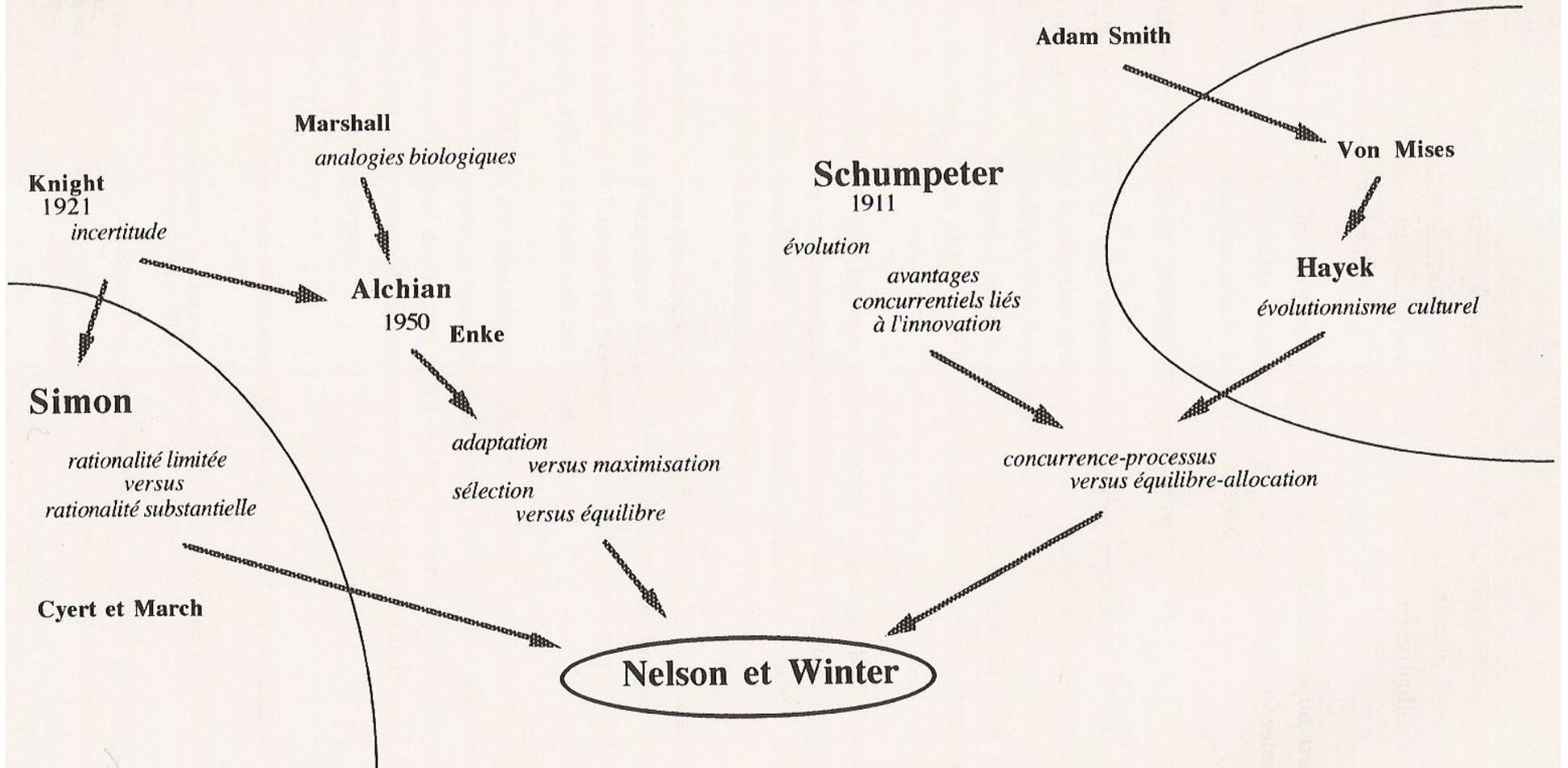
c) L'inconsistance du statut du progrès technique dans la théorie néo-classique et la reprise de certains concepts schumpétériens vont conduire les mêmes auteurs à identifier innovations et "mutations" et ainsi élaborer des modèles évolutionnistes, bien plus sophistiqués (et crédibles) que les analogies biologiques antérieures.

Section 1 : La théorie de la firme et l'argument de la sélection

La conception traditionnelle de la firme issue du paradigme walrassien est fortement remise en cause à partir des années trente; une longue controverse s'engage entre les partisans de "l'orthodoxie" et les courants "hérétiques".⁹ D'un côté, au cours des années 50, les tenants de l'orthodoxie, parmi lesquels Friedman et Machlup, défendent la conception théorique d'une firme producteur abstrait, située hors de l'histoire et de la société, combinant de façon optimale les facteurs

⁹ C'est ainsi que Winter désigne les deux camps dans son article de 1971 : "Satisficing, selection, and the innovating remnant". J'utiliserai le même vocabulaire. "Théorie orthodoxe", "théorie standard de la firme" désignent donc cette conception de la firme au comportement rationnel et optimisateur dans un environnement bien défini qu'on trouve dans la plupart des manuels de micro-économie. Sur cette controverse des années 30-50, voir aussi Mongin (1986).

Schéma 1 : Les filiations théoriques



de production. De l'autre, les courants managérial (Berle, Means, etc, jusqu'à Galbraith) et behaviouriste (c'est-à-dire ici surtout Simon, Cyert et March) critiquent la théorie orthodoxe pour son "irréalisme", en particulier sur l'hypothèse de maximisation des profits.

C'est dans ce contexte d'intenses polémiques, que l'analogie biologique, très ancienne en économie mais occultée longtemps au profit des analogies physico-mécaniques, ressurgit à travers un article d'Alchian de 1950.¹⁰

a) Alchian : "sélection" versus "optimisation"

L'article de Alchian de 1950 représente une des premières réflexions ordonnées sur l'incertitude, la sélection et les processus de prise de décision dans un cadre évolutionniste. Alchian veut développer une approche incorporant "*les principes de l'évolution biologique et de la sélection naturelle*", et ainsi lever "*les postulats irréalistes*" de la théorie orthodoxe en matière d'anticipations et d'information.¹¹

Alchian commence par affirmer que l'optimisation - maximisation, comme représentation théorique du comportement des firmes est toute à la fois inutile et stérile pour l'explication scientifique. Trois arguments sont alors avancés pour justifier le rejet du postulat de maximisation des profits :

1) Reprenant les thèses de Tintner, Alchian affirme que la maximisation perd tout sens à cause de l'incertitude, celle-ci ayant deux sources, l'impossibilité d'une prévision parfaite et l'incapacité des agents à calculer dans des situations complexes, et ceci, même si l'optimum est définissable.¹²

2) "*Le succès dépend des résultats, non des motivations*" (p. 213). Dans un système économique capitaliste, la réalisation de profits positifs est la marque du succès, le critère selon lequel des firmes aptes à survivre sont sélectionnées. Ce critère est dicté par un système de marché impersonnel, indépendamment des processus décisionnels des firmes.

10 A. Alchian : "Uncertainty, evolution and economic theory", Journal of Political Economy, vol 58, juin 1950, p. 211 à 221.

11 "... the removal of the unrealistic postulates of accurate anticipations and fixed states of knowledge have provided motivation for the study." (page 211 op. cit.).

12 "Tintner denies that profit maximization even makes any sense where there is uncertainty..." (Alchian p. 212)
Tintner a exposé ses thèses dans différents articles, dont : "The theory of choice under subjective risk and uncertainty", Econometrica (1941).

C'est affirmer que les décisions dictées par le système économique aux individus sont plus importantes pour la théorie économique que celles qu'ils pourraient choisir eux-mêmes. Il faut donc s'intéresser aux interrelations entre l'environnement et *"les types de comportements économiques dominants, lesquels apparaissent à travers un processus de sélection économique naturelle"*.¹³

3) La satisfaction de cette condition de survie (profits positifs et non maximisation) peut aussi bien être le résultat d'actions délibérées, orientées vers cet objectif, que le fruit d'un hasard heureux.

Dans une telle perspective, postuler un comportement rationnel et maximisateur n'est ni possible, ni nécessaire. Dans un monde d'information imparfaite et marquée par l'incertitude, les firmes peuvent réagir de manière différente au même changement de l'environnement, et le comportement individuel de chaque firme ne peut plus être l'objet de prévisions. Mais l'économiste peut toujours évaluer les effets d'un tel changement au niveau agrégé de l'industrie, et ceci même dans le cas extrême où les actions des firmes se distribuent d'une manière totalement aléatoire.

Il faut pour cela substituer à la conception du marché comme mécanisme d'allocation, celle d'un mécanisme d'adoption sélectionnant les firmes les plus aptes, c'est-à-dire celles qui se rapprochent le plus de la nouvelle position de l'optimum. Et ceci, souligne Alchian alors que cet optimum est lui-même ignoré par les firmes¹⁴.

Par la suite, Alchian suggère l'analyse de formes d'adaptation des individus face à un environnement changeant et incertain. Les firmes recherchent des règles de conduite (*"guiding rules of action"* p. 218) assurant des profits positifs et la survie, par imitation des plus prospères, par expérimentation, par innovation, etc...

13 *"This approach directs attention to the interrelationships of the environment and the prevailing types of economic behavior which appear through a process of economic natural selection"*

"In an economic system the realization of profits is the criterion according to which successful and surviving firms are selected" (p. 213 op. cit.).

Il s'agit bien de profits positifs (condition de survie) et non de maximisation.

14 *"...in the new environmental situation those who have their fixed internal conditions closer to the new, but unknown, optimum position now have a greater probability of survival and growth"*(p. 216, souligné par moi).

Le cadre analytique est alors "très proche de la théorie biologique de l'évolution. Les équivalents économiques de l'hérédité génétique, des mutations et de la sélection naturelle sont l'imitation, l'innovation et les profits positifs"¹⁵.

b) Le "as if" et l'argument (orthodoxe) de la sélection

Enke (1951)¹⁶ approfondit la démarche d'Alchian, tout en changeant le point de vue. La maximisation des profits est une hypothèse irréaliste à court terme; c'est peut-être aussi irréaliste pour des firmes prises individuellement, mais, à long terme, la survie impose un comportement optimisateur.

En effet, si la concurrence est suffisamment intense, toutes les politiques (hors celles qui maximisent les profits) conduisent à l'échec. Comme les firmes optimisatrices croissent et se multiplient, et absorbent la plus grande part des marchés, la norme de comportement qui s'impose alors est voisine de la maximisation des profits. Il est donc légitime dans une analyse à long terme et en situation d'intense concurrence de supposer que les firmes se comportent "*comme si*" elles optimisaient. L'article d'Enke rapproche donc l'analogie biologique de l'analyse orthodoxe, tout en la réduisant à l'image de la sélection.

La même argumentation est reprise et développée par Milton Friedman en 1953, dans son essai méthodologique¹⁷, à propos de "l'irréalisme" des hypothèses en économie. On peut prévoir les coups d'un champion de billard en faisant l'hypothèse qu'il joue "*comme si*" la force et la direction de ses coups découlaient de calculs mathématiques compliqués lui donnant le parcours optimal des différentes boules; et pourtant il ne s'est livré à aucun calcul de ce genre, bien évidemment. Cet exemple célèbre est précédé d'une analogie biologique, mettant en scène les feuilles d'un arbre qui se comportent "*comme si*" elles cherchaient délibérément à

15 "The economic counterparts of genetic heredity, mutations, and natural selection are imitation, innovation, and positive profits" (p. 220 op. cit).

Winter reprendra cette analogie biologique tout en la modifiant profondément. Les "routines" remplaceront "l'imitation des firmes prospères". Cette transformation permettra de fondre en un tout à peu près cohérent une théorie de la firme comme organisation, conception issue des travaux de Simon, Cyert et March et l'analogie bio-évolutionniste. Elle répond aussi à la critique qu'Edith Penrose, dans son article de 1952, adressait à Alchian sur l'absence de validité des analogies biologiques, les firmes n'ayant pas, à la différence des êtres vivants, de constitution génétique. "Clearly the one thing a firm does not have in common with biological organisms is a genetic constitution, and yet this is the one factor that determines the life cycle of biological organisms." (Penrose, 1952, p. 808).

16 S. Enke, "On maximizing profits : a distinction between Chamberlain and Robinson", American Economic Review, 1951.

17 Milton Friedman, Essays in positive economics. University Chicago Press, 1953.

maximiser la quantité de soleil qu'elles reçoivent¹⁸. La fausseté apparente de la prémisse - les feuilles ne réfléchissent et n'ont pas été à l'école apprendre les mathématiques requises pour calculer la position "optimale" - ne suffit pas à invalider l'hypothèse. La même argumentation est étendue à l'économie et aux firmes dans un passage que Winter, plus tard, s'attachera à critiquer :

*"Si le comportement des entrepreneurs n'était pas, d'une manière ou d'une autre, voisin du comportement compatible avec la maximisation des profits, il me semble peu probable qu'ils resteraient longtemps dans les affaires. Supposons que le déterminant immédiat et apparent du comportement des entreprises soit quelconque - réaction habituelle, tirage au sort ou toute autre possibilité. Chaque fois que ce déterminant se trouve conduire à un comportement compatible avec la maximisation rationnelle et informée des profits, l'affaire va prospérer et acquérir des ressources pour s'étendre; dans tous les autres cas, l'affaire tendra à perdre des ressources et ne pourra être maintenue en vie que par l'apport de ressources extérieures".*¹⁹

Au cours des années cinquante, l'argument de la sélection et le "as if" servent de ligne de défense aux partisans de l'analyse orthodoxe de la firme dans la controverse qui les oppose aux approches managériales et behaviouristes. L'argument permet d'écarter toutes les objections s'appuyant sur les multiples données empiriques tendant à prouver que les hommes d'affaires ignorent complètement les principes du calcul marginaliste et fixent les prix en suivant des règles routinières sans aucun calcul optimisateur ("*rules of thumb*", etc.)²⁰. De

18 Cette métaphore des feuilles "optimisatrices" est directement empruntée aux biologistes, à ceux du moins qui soutiennent que la nature optimise en permanence. Hirschleifer, dans son article de 1977, l'évoque ainsi : *"As if" optimization is of course what the biologist ordinarily has in mind in postulating that organisms (or, sometimes, genes or populations) "choose" strategies leading to evolutionary success*.

Toujours répandue, cette idée est contestée aujourd'hui par bien d'autres biologistes. Ainsi, François Jacob parle du "*bricolage de l'évolution*".

19 *" Unless the behavior of businessmen in some way or other approximated behavior consistent with the maximization of returns, it seems unlikely that they would remain in business for long. Let the apparent immediate determinant of business behavior be anything at all - habitual reaction, random chance, or whatnot. Whenever this determinant happens to lead to behavior consistent with rational and informed maximization of returns, the business will prosper and acquire resources with which to expand; whenever it does not, the business will tend to lose resources and can be kept in existence only by the addition of resources from outside".* Friedman, 1953, op. cit., p. 22.

20 L'étude la plus célèbre et la plus marquante de la grande controverse sur la théorie de la firme est celle de Hall et Hitch, parue en 1939 (Oxford Economic Papers). A la suite d'une enquête approfondie auprès de 38 industriels britanniques, les auteurs montraient que ceux-ci utilisaient une méthode peu "orthodoxe" pour fixer leurs prix, soit le calcul du coût

telles objections à la rationalité optimisatrice peuvent être alors facilement écartées grâce à l'argument de Enke et Friedman : la sélection (c'est-à-dire la concurrence) impose la maximisation, au moins à long terme.

Mais l'argument conduit les défenseurs de l'orthodoxie bien plus loin. Comme la survie n'est pas toujours le résultat d'un comportement maximisateur conscient, mais peut être le fruit du hasard, de la chance, peu importe, parler de comportements maximisateurs n'est plus qu'une métaphore utile à la théorie. Et l'analyse des comportements réels et des procédures internes de décisions des entreprises ne présente plus aucun intérêt pour une théorie de la firme. Le "as if" et la sélection transforme alors la firme en une "boîte noire" et explique l'affirmation de Friedman selon laquelle la théorie de la firme est bien mal nommée, puisqu'il ne s'agit en fait que "*d'une théorie du comportement externe (marché) de la firme*"²¹. L'analyse du fonctionnement interne de la firme et tous les débats sur l'information et la nature de la rationalité (substantielle ou procédurale) sont alors rejetés hors du champ de la théorie économique.

c) La critique de Winter et l'approche évolutionniste

L'argument de la sélection est donc, quand Winter reprend le problème en 1964, un point clef de l'argumentaire des tenants de la rationalité absolue (les firmes maximisent leurs profits) face aux partisans de la rationalité limitée (les firmes "satisfont" en utilisant largement des règles de type routinier). Winter, lui-même, se range clairement de ce côté.²²

La métaphore biologique n'est pour l'orthodoxie qu'un discours de circonstance et l'argument de la sélection lui-même n'est qu'une hypothèse auxiliaire²³ destinée à conforter la maximisation des profits, mais cet usage fortuit, anecdotique dans

total plus une marge arbitraire ("*mark-up method of pricing*").

21 "*...the theory of the firm is misnamed... The theory of the firm is a theory of the external (market) behavior of the firm...*" (Friedman, 1953, op. cit.)

22 On peut donner comme référence ici : Winter, "Economic "natural selection" and the theory of the firm", 1964, et : "Satisficing, selection and the innovating remnant", 1971; voir aussi Nelson et Winter : An evolutionary Theory of economic Change, 1982, chapitre 6. "*Our greatest intellectual debts are to Joseph Schumpeter and Herbert Simon. Schumpeter pointed out the right problem - how to understand economic change - and his vision encompassed many of the important elements of the answer. Simon provided a number of specific insights into human and organizational behavior that are reflected in our theoretical models; but, most important, his work encouraged us in the view that there is much more to said on the problem of rational behavior in the world of reality than can be adequately stated in the language of orthodox economic theory*". (Nelson et Winter, An evolutionary Theory of economic Change, 1982, p. IX).

l'ensemble du programme néo-classique, bloque toute analyse de la firme dans une optique évolutionniste. C'est donc un enjeu important pour Winter.

L'argumentation de Winter est double :

1) Il va chercher à démontrer que l'argument est inconsistant pour défendre l'hypothèse de maximisation des profits. Comme il l'écrira plus tard : "*c'est une béquille tremblante et peu solide*" de la théorie orthodoxe.²⁴

2) Il retourne ensuite l'analogie biologique et l'utilise pour formuler une nouvelle théorie de la firme; dépassant Alchian et tenant compte des critiques de Penrose, il dote la firme d'une constitution génétique : les routines.

Winter critique le passage de Friedman cité plus haut (page 16 et note 15) en faisant observer que l'argument n'a de sens que dans une perspective temporelle, le processus par lequel les firmes prospères remplacent les autres ne peut être instantané, il s'étend sur plusieurs périodes, ce qui pose le problème de la cohérence du comportement des firmes.

En effet, si le comportement des entrepreneurs est dominé par le hasard ("*random chance, or whatnot*"), la sélection opérera à chaque période, mais il n'y a aucune raison pour qu'une firme maximisatrice à une période le soit continuellement par la suite. Il n'y a donc aucune raison de croire qu'il s'établira une quelconque tendance cumulative.

Si le comportement est routinier ("*habitual reaction*"), les choses sont un peu plus compliquées. Les firmes dont la réaction (routinière) assure la maximisation des profits sur plusieurs périodes vont se développer au détriment des autres, ce qui tend à transformer l'environnement (prix, etc.) dans lequel elles se trouvent ainsi que leurs concurrentes. Mais alors, il n'y a pas de raison de croire là non plus, que dans cet environnement altéré, les mêmes firmes aient toujours la bonne fortune d'être proches de l'optimum.²⁵ L'argument de Friedman repose donc sur

23 Winter parle d'un amendement ex post à la théorie (op. cit. 1964, p. 232).. D'un point de vue méthodologique, on peut d'ailleurs reprocher à Friedman cette hypothèse auxiliaire. Car, si c'est la sélection économique naturelle qui justifie le "*as if*" et la maximisation des profits, il vaudrait mieux faire de la "sélection" une des hypothèses fondamentale de la théorie; mais c'est alors la porte ouverte à une reformulation évolutionniste de la théorie de la firme (ce qu'entreprend Winter en 1964).

24 "*The selection argument can provide only a weak and shaky crutch for standard competitive theory.*" (Winter, "Competition and selection", New Palgrave, 1987).

25 Winter op. cit. 1964, p. 240.

une hypothèse implicite, un état de l'environnement stable et inchangé, mais l'environnement est transformé justement par le processus dynamique lui-même.

L'argument de la sélection soulève encore un autre problème, celui de l'hérédité. Pour qu'il y ait sélection, il faut qu'il y ait un équivalent du mécanisme biologique de l'hérédité, assurant d'une période à l'autre, la cohérence des comportements de la firme. Le problème n'est pas traité par Friedman, et à peine par Alchian, mais il est bien au coeur du raisonnement sur la "sélection naturelle". Il nous faut distinguer, écrit Winter en 1964, entre les "actions" ponctuelles des firmes et les "structures" ("*organization forms*") assurant la transmission partielle dans le temps des caractéristiques du comportement afin de savoir ce qui est effectivement sélectionné.²⁶

S'il s'agit des "actions" des firmes, l'argumentation orthodoxe est totalement inconsistante et la métaphore biologique vide de sens; s'il s'agit des "structures", c'est autre chose. On peut supposer qu'il existe des firmes ayant des "structures" les conduisant à maximiser, alors l'argument de la sélection est bien un support de la théorie traditionnelle, mais valable seulement, souligne Winter, pour l'équilibre de long terme, ce qui est d'un intérêt limité.

L'idée que la sélection opère sur des "structures" et non sur les actions particulières conduit à ouvrir la "boîte noire" et à s'intéresser aux analyses des processus de décision internes aux entreprises, donc à faire la jonction avec la théorie behaviouriste de la firme.²⁷

En 1971, le terme "*organization forms*" disparaît et fait place aux routines qui jouent le rôle des gènes dans la métaphore biologique : "*les firmes établissent des règles de décision et les appliquent d'une manière routinière de période à période*". Les firmes conservent les mêmes routines tant que celles-ci donnent satisfaction. Elles peuvent les changer et le font de temps en temps, mais la

26 "Alchian and Friedman do not distinguish between actions and organization forms and it is not clear on which the selection process is thought to operate" (Winter 1964 p. 241). J'ai préféré traduire "*organization forms*" par "structures" (comme Chiappori, 1984), car, dans ce texte de 1964, il s'agit bien de l'apparition d'une formulation sémantiquement embryonnaire des "routines". Une traduction plus littérale trahirait le sens.

27 Il y a d'autres raisons à cette jonction; pour échapper au caractère statique des formulations orthodoxes et tenir compte de l'incertitude, une théorie plus "réaliste" de la firme est précisément nécessaire (cf. Winter 1964, citant "la métaphore du bol" racontée par Simon : "*If the bowl (the environment) is held steady, relatively little has to be known about the liquid to predict its behavior in equilibrium. But if the bowl is continuously shaken, or if it is desired to describe the path to equilibrium, much more knowledge of the liquid (i. e., its viscosity) is required.*", op. cit., p. 242).

continuité l'emporte tant que les choses se présentent bien. *"Les firmes "satisfont" dans le respect de leurs règles de décisions"*. La recherche de nouvelles règles est stimulée par l'échec et suscite automatiquement l'apparition d'un flot d'innovations. Et, si cette recherche ne trouve apparemment aucun équivalent dans l'évolution biologique, les routines, elles, sont bien l'équivalent des gènes.²⁸

L'analogie biologique, utilisée par les partisans de l'orthodoxie pour défendre la conception traditionnelle de l'équilibre et l'hypothèse de maximisation des profits est donc retournée contre eux par Winter et réutilisée pour construire une nouvelle théorie de la firme (voir le chapitre 2). C'est aussi le point de jonction avec les controverses sur l'incertitude et la nature de la rationalité.

Section 2 : Les débats sur l'incertitude et la rationalité

Dans la formulation walrassienne de la théorie néo-classique, l'information des individus (et des firmes) est parfaite, instantanée et sans coût. L'incertitude n'existe pas, élément qui accompagne la rationalité de l'homo oeconomicus. Ces points furent remis en cause au cours de l'entre-deux-guerres, par Knight d'abord et surtout par Keynes.²⁹ Le premier distingue soigneusement incertitude et risque. Si le risque est probabilisable d'une manière objective et donne naissance (éventuellement) à un marché d'assurance, l'incertitude, elle, ne peut donner naissance qu'à des probabilités subjectives, reflet de l'information imparfaite des individus. Keynes, dans son Traité des probabilités (1921) va encore plus loin et introduit même l'incertitude radicale, à laquelle aucune probabilité ne peut être affectée. De telles incertitudes ne sont pas rares ("crise" sur les marchés boursiers, R & D, etc).

²⁸ *"Firms establish decision rules and apply them routinely over extended periods" (...). "Firms satisfice with respect to decision rules. That is, if existing rules are functioning well, the firms is unlikely to change them; if not, search for better rules will be stimulated".* (Winter 1971, p.239 et 245).

Cette présentation est à rapprocher de Cyert et March, 1963 :

"The firm looks for procedures that minimize the need for predicting uncertain future events." Elle établit et suit des règles de décision standards ("*standardized decision rules*") et travaille à les maintenir (op. cit., p. 102).

²⁹ F. H. Knight, "Risk, uncertainty and profit", Reed, L.S.E.,1921.

J. M. Keynes, Traité des probabilités, 1921 et La théorie générale, 1936 (en particulier chapitre 6).

Schéma 2 : Rationalité substantielle et rationalité procédurale

Orthodoxie	Behaviourisme
SEU (theory of subjective utility)	
• rationalité substantielle	• rationalité limitée (ou procédurale)
• incertitude externe (ignorance de l'état du monde)	• incertitude interne (limites cognitives) et externe
• choix sur données (connues ou probabilisables)	• décisions "satisfaisantes" "rules of thumb"
• calculs (optimisation)	• procédures heuristiques (algorithmes)
• maximisation de l'utilité (subjective) espérée • maximisation des profits	• solutions "satisfaisantes"
• on s'intéresse aux résultats (théoriques) • Firme = "Black Box"	• on s'intéresse aux processus de décisions et aux résultats réels
Méthodologie • "irréalisme des hypothèses" • méthode hypothético-déductive	Méthodologie • empirisme sophistiqué (expériences, tests, théorisation)

établi d'après Simon (New Palgrave, 1987) et Mongin (1986)

En 1936, dans la Théorie générale, il pose les bases d'une rationalité micro-économique limitée et conventionnelle : *"si les producteurs modifient graduellement leurs prévisions, ils le font plus souvent à la lumière des résultats acquis qu'en anticipant des changements futurs"*.³⁰ On retrouve ces thèmes dans l'article d'Alchian de 1950, mais ce sont surtout les travaux d'Herbert Simon qui donneront corps et importance à cette notion. La rationalité limitée puis procédurale est au coeur de la critique behaviouriste, puis évolutionniste de la théorie orthodoxe de la firme.

a) Simon et la nature de la rationalité

Simon dès 1955 remet en cause la rationalité optimisatrice orthodoxe. Toutes les données psychologiques dont nous disposons, déclare-t-il, révèlent que l'homme est limité dans son aptitude à recueillir et traiter l'information et ses limites restent en deçà de la capacité que lui prête le modèle optimisateur le plus simple. C'est une attaque de plein fouet des postulats de la théorie néo-classique selon lesquels les choix sont faits :

- 1) dans un ensemble d'alternatives toutes déterminées, et bien définies,
- 2) si l'individu est dans l'incertitude sur les conséquences des alternatives, en ignore les résultats et ne connaît pas les futurs "états du monde", il peut leur affecter une probabilité subjective,
- 3) il maximise la valeur espérée de sa fonction d'utilité (comportement rationnel).³¹

Dans la théorie de la firme, cette critique conduit à abandonner la maximisation des profits et à mettre l'accent sur le principe de "satisficing". La contre-attaque orthodoxe viendra quelques années après, avec la théorie de la recherche optimisatrice ("search") à la suite d'un article de Stigler de 1961.³² Toute une série de modèles optimisateurs, modèles de décision en information limitée et

30 Keynes, op. cit. p 72, édition Payot.

31 D'après l'ouvrage classique : Savage, The foundations of statistics, 1954.

32 G. Stigler, "The economics of information", Journal of Political Economy, 69, p. 213 à 225. Stigler met en scène un consommateur décidé à acheter une unité d'un bien homogène, mais incertain des prix auxquels ce bien est vendu dans les différents magasins de la ville. Il entreprend une recherche séquentielle d'information, recherche qui induit un coût. La règle d'arrêt (rationnelle) est l'égalisation du coût marginal de cette recherche et du gain marginal éventuel en terme de baisse des prix.

coûteuse, apparaissent alors. La firme, désormais, tient compte de l'indisponibilité de certaines informations et du coût que représente l'accès à l'information. Elle intègre ces contraintes nouvelles de la même façon, exactement, qu'elle intègre les contraintes externes de l'environnement. Moyennant quoi, elle se comporte en parfaite optimisatrice et respecte, sous contraintes, la maximisation des profits.

Les modèles de recherche optimisatrice ne répondent pourtant que très imparfaitement au problème posé par Simon, car celui-ci met en cause la capacité cognitive des agents et non simplement l'incertitude de l'environnement.

"Le terme de "rationalité limitée" est utilisé pour désigner le choix rationnel qui tient compte des limites cognitives du sujet décideur - limites à la fois en connaissance et en capacité de calcul."³³

L'incertitude est interne à l'agent considéré (individu ou firme), et non simplement externe. L'intégration dans une logique de rationalité substantielle d'une activité de recherche et de traitement de l'information, si sophistiquée soit-elle, n'élimine pas le problème. Au contraire, les calculs optimisateurs compliqués et l'évaluation des problèmes complexes dépassent encore plus les capacités de l'individu ou de la firme.

"Stigler a versé le vin neuf de la théorie de la recherche dans les vieilles outres de la maximisation de l'utilité, puisque le coût de la recherche est (dans son modèle) égalisé avec son rendement marginal... Mais la maximisation de l'utilité n'était en rien essentielle au schéma de la recherche - heureusement d'ailleurs, car, sinon, il aurait fallu que le décideur fût capable d'estimer les coûts et rendements marginaux de la recherche dans un contexte de décision que est déjà trop complexe pour que s'y applique une forme de rationalité globale".³⁴

Le postulat d'un homo oeconomicus, parfait mathématicien, capable d'optimiser toutes les décisions, y compris en situation d'incertitude, capable même d'optimiser la recherche des informations sur l'incertitude, etc, est rejeté par Simon et les behaviouristes, comme irréaliste et ne correspondant pas à la rationalité humaine.

La théorie de la rationalité limitée est *"dérivée de ce qui est connu, empiriquement, sur la pensée humaine et les processus de choix, et particulièrement,*

33 Simon, "Bounded rationality", *New Palgrave* 2, 1987, p.266

34 Simon, 1979, "Rational decision making in business organizations" (discours de Stockolm), p. 502, cité par Mongin, 1986.

ce qui est connu sur les limites de la capacité cognitive de l'homme à découvrir les alternatives, calculer leurs conséquences dans des situations certaines ou incertaines, et les évaluer mutuellement".³⁵

Cette rationalité limitée de l'esprit humain, que Simon rebaptisera "rationalité procédurale" fonde l'hypothèse des comportements de "décisions satisfaisantes"; elle conduit à s'intéresser aux procédures suivies par les firmes, aux règles qui président à leurs choix, et non simplement aux résultats finals, comme dans l'approche standard.

b) L'analyse de la R & D et la théorie de la firme

Longtemps, les néo-classiques n'ont pas su, ni cherché à intégrer le progrès technique dans leurs constructions théoriques. Rejeté dans les facteurs exogènes, le progrès technique apparaît alors être un phénomène diffus, peu structuré, tombant en quelque sorte du ciel.

Cette mise entre parenthèse d'une des caractéristiques les plus importantes de l'économie capitaliste pose problème à tous les niveaux, micro et macro. Toutes les études empiriques des économistes, des sociologues et des historiens de la technique mettent en effet en évidence l'importance et la complexité du phénomène. Certaines innovations font toute la fortune des firmes; leur naissance et leur diffusion impliquent fréquemment une action conjointe de firmes privées et d'autres institutions relevant du secteur public; de surcroît, les grands programmes technologiques sont presque tous issus d'un financement public.³⁶ Tous ces éléments posent à la théorie orthodoxe le délicat problème du statut des connaissances technologiques et de la R & D.

Une analyse de la R & D, d'inspiration néo-classique est élaborée dans les années 60, avec en particulier les travaux de Nelson et d'Arrow.³⁷ *"Peut-on appliquer le modèle traditionnel d'allocation des ressources à la R & D ?"* : se

³⁵ Simon, 1987, op. cit. p. 266.

³⁶ Les études de Z. Griliches sur les "hybrid corns" montraient en particulier l'importance considérables du rendement social des programmes de R & D financés sur fonds publics. (Griliches, "Hybrid corn : an exploration in the economics of innovation", Econometrica, Octobre 1957). D'autres recherches du même genre en économie agricole aboutirent aux mêmes conclusions.

³⁷ K. Arrow, 1962, "Economic welfare and allocation of ressources for invention" et un article de 1969, "Classificatory notes on the production and transmission of technological knowledge", American Economic Review, 59 (4).

demande Arrow, avant de répondre non. L'activité de R & D est en effet une activité productrice de connaissances, ce qui pose des problèmes spécifiques. La connaissance est un bien indivisible, (duplication à coût nul, diffusion simultanée et importante), les coûts de transfert et d'apprentissage sont inexistantes ou très faibles, et l'appropriation purement individuelle pose problème à la théorie. Tous ses points font du produit de la R & D un "échec du marché", et la propriété individuelle des découvertes et des connaissances doit être défendue par des mécanismes extérieurs à l'économie (protection juridique par brevets, etc.); ceci, afin de permettre le développement de la Recherche dans des firmes motivées par le profit.

On peut alors s'interroger sur le degré d'appropriation privée souhaitable, car une économie basée sur la libre entreprise, pour toutes ces raisons, sous-investira en R. & D. Ce sous-investissement est plus important en recherche fondamentale. Une économie de libre entreprise ne réalise donc pas ici une allocation optimale des ressources. L'intervention publique est donc légitime (aux yeux d'Arrow et de l'école néo-classique).³⁸

Mais, c'est surtout l'incertitude, le trait le plus marquant de l'activité de la R & D, qui retient l'attention d'Arrow et de Nelson (article de 1961, etc.).³⁹ L'incertitude est partout : incertitude sur la réussite ou l'échec des projets de recherche, incertitude sur les résultats de la recherche, leur nature et le champ d'application des nouvelles connaissances, car ce champ ne peut que se révéler progressivement, incertitude enfin sur les coûts, les investissements à réaliser et surtout les profits potentiels. Toute cette incertitude n'est pas réellement probabilisable, ce qui signifie qu'on ne se situe plus dans le cadre micro-économique standard.

38 "... in a free-entreprise economy the profitability of invention requires a non-optimal allocation of resources" et : "The previous discussion leads to the conclusion that for optimal allocation to invention it would be necessary for the government or some other agency not governed by profit-and-loss criteria to finance research and invention." (Arrow, 1962, op. cit. p. 173 et 179).

39 Nelson, 1961, "Uncertainty, learning, and the economics of parallel research and development efforts", 1961; voir aussi Nelson et Winter, 1977, "In search of a useful theory of innovation".

Schéma 3 : Les figures de l'incertitude et la nature de la rationalité

Information sur l'état du monde		Etat du monde (futur)	Exemples nalité		Rationalité	
			Bien A	R & D	substantielle	limitée
• certitude	probabilité : 100 %	existe	✘		✘	
• risque	probabilité objective	existe	✘		✘	
• incertitude	probabilité subjective	existe	(✘)	✘	✘	✘
• incertitude radicale	non probabilisable	n'existe pas	(✘)	✘		✘

Légende : ✘ = OUI
 (✘) = dans certains cas

L'incertitude et la complexité des calculs (ou évaluations) éventuels font qu'on se retrouve en situation de rationalité limitée. Arrow tranche alors : on sait résoudre tout cela, à condition de conclure à une incertitude probabilisable (et donc de rapprocher l'incertitude du risque⁴⁰) et de faire d'une partie des résultats de la R & D un bien public. Nelson a une position différente. L'incertitude subsiste et les connaissances ne sont pas toujours des biens publics; si certaines connaissances sont à la portée de tous, la plupart des connaissances technologiques sont trop spécifiques, particulières, pour circuler facilement, ce qui ne permet pas de les assimiler à des biens publics. En 1977, Nelson et Winter, ensemble, adressent les mêmes critiques aux tentatives néo-classiques d'analyse de l'activité de R & D.

Dominée par l'incertitude, la R & D est une activité où le "*one best way*", le chemin optimisé, n'existe pas. Au contraire, les travaux empiriques mettent en évidence deux autres éléments caractéristiques (liés à l'incertitude fondamentale de l'activité) :

1) Au même moment, de multiples programmes concurrents sont essayés dans l'économie (car personne n'est capable de savoir lequel est le meilleur); ils se développent chacun sur leur propre lancée, révélant progressivement leurs potentialités, et c'est seulement après-coup qu'une technologie s'impose (et ceci, parfois d'une manière tout à fait contingente).

2) La R & D, industrie de connaissances est une activité marquée par l'irréversibilité et l'enchaînement des décisions et des découvertes. Elle est "*path dependent*". Les sentiers que suit le progrès technique sont liés au caractère cumulatif des connaissances, et au fait qu'il est plus facile de trouver dans un domaine déjà en partie exploré par la firme, que de s'attaquer à quelque chose de totalement nouveau.

Ces éléments fondamentaux, bien mis en évidence dans les monographies et études des historiens du progrès technique, Nelson et Winter vont essayer de les englober dans leur théorie évolutionniste, ce qui donnera naissance à un certain nombre de concepts (voir chapitre 2)

40 Voir Arrow, 1962, op. cit. p. 165 à 169.

Pour une part, on peut recourir à des mécanismes d'assurance ou de partage du risque (co-assurance), ou, avec financement public, à un système de profits garantis : les contrats "*cost-plus*" du Pentagone, qui s'analysent comme un système de couverture de l'incertitude, "*as a combination of a fixed-price contract with an insurance against costs.*"

c) Le progrès technique et la "boîte noire"

Le statut accordé aux résultats de la R & D, au progrès technique dans l'analyse micro-économique de la firme donne lieu à des critiques encore plus radicales. La firme, dans les manuels de l'orthodoxie micro-économique, est un agent "*parfaitement rationnel et prompt*", qui opère des choix optimisateurs entre différentes alternatives. Ces alternatives sont définies par un concept clef, l'ensemble des combinaisons productives possibles de la firme, intégrant donc l'état de la technologie. C'est donc un état des connaissances ("*a state of knowledge*").

*"L'ensemble des possibilités de production est une description des états de la connaissance de la firme sur les possibilités de transformation des biens".*⁴¹

Cet ensemble de possibilités productives de la firme est un donné. on suppose ici que la firme connaît ses possibilités de production, et qu'elle sait ce qu'elle peut faire; et, quand il y a incertitude, là aussi, elle le sait, et peut la probabiliser, ce qui veut dire que tout est bien défini et calculable.

Mais, disent Nelson et Winter, cela conduit à séparer dans les modèles théoriques le progrès technique (et l'activité de R & D) de la production proprement dite. Or, la production des biens est aussi une production de connaissances, connaissances sur la production elle même, les technologies, les nouvelles possibilités productives de la firme, etc. L'état de la connaissance qui définit une firme change donc continuellement, au jour le jour. De plus, le modèle orthodoxe élimine de la théorie tous les échanges d'information (hors marché) que les firmes entretiennent entre elles, ou avec des agences gouvernementales, des universités, etc, tout ce flot de connaissances qui traverse les firmes en permanence. Il refuse donc de faire face à la réalité.⁴²

"{L'état des connaissances} est poussé à augmenter quand les ouvriers à la production apprennent "by doing" à faire leur travail plus efficacement, il décroît quand les ouvriers oublient le détail des tâches qu'ils n'ont pas accompli récemment. Il peut augmenter par des moyens banalement bon marché, par un coup

41 K. J. Arrow et F. H. Hahn, 1971, General competitive analysis, cité par Nelson et Winter, 1982, p. 60.

42 *"This affront to realism is not innocuous. It opens the door to full reliance on the notion of a fully preplanned behavior, even in contexts where the level of complexity involved is such as to overwhelm the aggregate capacity of Earth's computers. At the same time, it shuts the door on the study of devices that individuals and organizations actually employ to cope with their severe information-processing constraints... And it suppresses the role of the firm's own internal organization as a determinant of the effective level of uncertainty to which the firm's actions are subject".* (Nelson et Winter, op. cit., 1982, p. 66).

d'oeil jeté dans les pages jaunes, ou par une R & D très coûteuse, comme le projet d'un nouvel ordinateur. Il peut augmenter par l'analyse de ce que d'autres savent déjà, comme par la lecture de rapports ou l'observation directe d'autres pratiques..."⁴³

Considérer l'état des possibilités productives et technologiques de la firme comme un donné repose sur une hypothèse implicite forte, l'idée que la connaissance est toujours ici "*tout à la fois articulable et articulée*", disponible en quelque sorte quelque part dans l'entreprise sous forme de plans ou de procédures toutes établies. Mais, il n'en est rien évidemment. Une grande partie des connaissances de la firme est non articulée et fait même partie d'une part de la connaissance qu'on peut qualifier de tacite (voir annexe 4). Cette source d'incertitude interne, accrue par la R & D, fonde une capacité cognitive limitée pour la firme (ou ses dirigeants), un peu analogue à celle dont parle Simon pour les êtres humains.

*"La difficulté avec cette théorie [orthodoxe] est le fait que, même si les firmes essayent explicitement de maximiser quelque chose, elles ne peuvent réellement maximiser".*⁴⁴

La rationalité de la firme est donc par nature limitée et la métaphore de la maximisation des profits est inapplicable ici. Les "choix" ne sont que des décisions "satisfaisantes" sous deux formes, les routines et les processus délibératifs, décisions marquées par l'improvisation devant les événements, la contingence, la fragmentation des informations. La R & D est une activité "*où personne, à l'exception de Dieu peut-être, ne peut savoir ex ante ce qu'il faut faire exactement.*"⁴⁵

Section 3 : "Evolutionnisme" versus "équilibre"

"Des études empiriques dans les années 50 établirent que la croissance historique de produit national brut (PNB) par travailleur aux Etats-Unis ne pouvait être expliqué par l'augmentation des inputs complémentaires par travailleur : il y avait un résidu largement inexpliqué. Des modèles apparurent qui "supputaient" que l'apparition d'un tel résidu était le résultat de quelque chose

43 Nelson et Winter, 1982, p. 64.

44 Nelson et Winter, 1982, p. 68.

45 Nelson et Winter " In search of a useful theory of innovation", 1977, p. 226.

baptisé "progrès technique"; ils préservaient la plupart des autres aspects de la théorie statique orthodoxe. En particulier, ils maintinrent les hypothèses de base telles que : les firmes maximisent sans faute leurs profits, et le système dans son ensemble est en équilibre (mouvant).

"{Mais} ... le maintien dans la théorie de la croissance d'une conception statique de la maximisation des profits tend plutôt à empêcher la compréhension de la croissance économique qu'à la faciliter. Paradoxalement, il a cet effet car il sous-estime et obscurcit la part que la chasse aux profits {nés des innovations} joue dans le processus de croissance. A cause d'une adhésion formelle aux canons de l'orthodoxie, la théorie de la croissance fait abstraction de l'incertitude, des gains et des pertes passagères, du caractère irrégulier, tâtonnant du progrès technique, et de la diversité des firmes et des stratégies - c'est-à-dire, de traits fondamentaux de la dynamique du capitalisme."⁴⁶

Cet extrait d'un des premiers chapitre du livre de Nelson et Winter de 1982, chapitre intitulé : *"The need for an evolutionary theory"* résume assez bien la genèse d'une partie de leur conception évolutionniste : Constat des insuffisances des modèles de croissance néo-classique, inconsistance micro-macro de ces modèles, d'un côté; influence schumpéterienne (profits transitoires nés des innovations et dynamique du processus de croissance) et remise en cause de l'équilibre (statique ou dynamisé) de l'autre. C'est aussi une conception de la concurrence comme processus (et non comme état), conception qui remonte au moins à Adam Smith, est celle de Schumpeter, et réapparaît dans les années 50 sous l'influence de Hayek (voir point c dans cette section).

a) Le "neutrino" de la science économique

Les grands modèles de croissance de la théorie néo-classique sont des modèles de croissance équilibrée. A tout moment, la demande et l'offre s'égalisent sur tous les marchés considérés et les firmes sont décrites comme maximisatrices de profit, compte tenu de leurs contraintes propres - technologies, ressources disponibles et préférences des consommateurs; ainsi est réalisée l'allocation optimale des ressources. La mise en dynamique de l'équilibre walrassien en respecte donc les hypothèses et l'architecture générale. L'économie est toujours représentée comme un champ de forces se neutralisant et s'équilibrant

46 Nelson et Winter, 1982, p. 27 et 28.

mutuellement. La transformation de ce champ, la dynamisation de cet équilibre est fonction de l'augmentation des différents facteurs de production, éventuellement de la demande de biens quand il s'agit simplement d'une industrie.

A la fin des années 50, il devint évident que de tels modèles ne pouvaient "expliquer" qu'une partie de la croissance économique; les calculs faisaient apparaître un résidu qu'on ne pouvait attribuer aux facteurs de production considérés et qui représentait jusqu'à 50 % du phénomène. Ce résidu mystérieux, véritable "neutrino" de la théorie néo-classique de la croissance fut rebaptisé "progrès technique" et fit couler beaucoup d'encre.

Beaucoup d'efforts furent déployés pour endogénéiser le résidu, en complexifiant la fonction de production et en ajoutant des termes supplémentaires, comme ceux exprimant la "productivité totale des facteurs" ou "l'efficacité" des différents facteurs considérés. Ces termes évoluaient au cours du temps, fonction par exemple des investissements en R & D des périodes précédentes. Toutes ces constructions théoriques restaient enfermées dans le cadre orthodoxe d'une croissance équilibrée à tous moments.

Ces conceptions se heurtèrent aux mêmes critiques que celles évoquées dans la section précédente (au niveau micro-économique). L'incertitude n'est pas prise en compte et l'endogénéisation du progrès technique conduit à postuler que les firmes font leurs choix dans un ensemble (toujours bien défini) de technologies possibles, y compris celles qui n'ont jamais été expérimentées.

Mais l'exploration de techniques inconnues est justement une caractéristique de l'innovation, et les résultats de la R & D ne peuvent être prédits à l'avance. De tels constats nourrissent la critique évolutionniste et se rapprochent du débat sur la théorie orthodoxe de la firme. L'analyse néo-classique se focalise sur le résultat, le calcul de l'équilibre et du sentier de croissance équilibré; mais le plus important est l'origine du progrès technique et l'analyse des processus d'apparition et de diffusion des innovations et des transformations incrémentales de la technologie, tous phénomènes marqués par l'incertitude, la rupture brusque (des fonctions de production), l'extrême variété dans les situations des firmes.

Tous ces éléments conduisent à abandonner toute idée de croissance équilibrée et à s'intéresser aux idées de Joseph Aloïs Schumpeter.

b) La filiation schumpétérienne

Schumpeter représente avec Simon l'une des deux grandes dettes intellectuelles de Nelson et Winter. *"C'est certain, le terme de "néo-schumpétérien" serait autant approprié pour désigner l'ensemble de notre approche que le terme "évolutionniste". Plus précisément, il semble raisonnable de dire que nous sommes des théoriciens évolutionnistes parce que nous étions néo-schumpétériens".*⁴⁷

Les idées évolutionnistes procurent en effet, selon ces auteurs, une approche praticable à la construction formalisée d'une théorie du capitalisme comme système en changement progressif.

Nelson et Winter s'inscrivent ici dans le retour, à partir des années 60, d'une réflexion schumpétérienne sur la croissance économique, retour qui donne naissance à de nombreux travaux parmi les économistes s'intéressant au progrès technique et plus généralement au changement économique. L'importance dans la théorie de Schumpeter des changements brutaux et rapides, les innovations, qui déclenchent selon sa formule des processus de *"destruction créatrice"* l'oppose très nettement au respect du principe de continuité cher à Marshall⁴⁸ et aux approches néo-classiques en termes d'équilibre. Il insiste sur le fait que le changement économique, une mutation plutôt, est qualitatif au premier chef.

"Le capitalisme constitue, de par sa nature, un type ou une méthode de transformation économique et, non seulement il n'est jamais stationnaire, mais il ne pourrait jamais le devenir...Le même processus de mutation industrielle - si l'on ne passe cette expression biologique - qui révolutionne incessamment de l'intérieur la structure économique, en détruisant continuellement ses éléments vieillis et en créant continuellement des éléments neufs,...[le] processus de destruction créatrice constitue la donnée fondamentale du capitalisme : c'est en elle que consiste en

⁴⁷ Nelson et Winter, 1982, p. 39.

Schumpeter lui même (Nelson et Winter en ont bien conscience) est loin de formuler une approche "évolutionniste" utilisant des concepts et des analogies biologistes. L'influence des idées biologistes sur Schumpeter se situe à un autre niveau, sa conception des classes sociales (et des entrepreneurs) qui s'appuie sur la doctrine eugéniste de Galton.

"La phrase : "l'aptitude se transmet dans les lignées" est sûrement plus vraie que son contraire, d'autant plus qu'elle est confirmée par l'expérience quotidienne", écrit-il. ("Les classes sociales en milieu ethniquement homogène" (1927) dans Impérialisme et classes sociales, Ed. de Minuit, 1972, p. 223).

Par là, il se rapprocherait paradoxalement plus de la sociobiologie (et de Gary Becker) que de Nelson et Winter; sur ce point voir Gislain (1991).

⁴⁸ Marshall défendait l'idée d'un progrès à long terme de l'économie procédant par changements graduels et continus, excluant donc les ruptures et mutations brusques. Il inscrit ainsi sur la page de titre des multiples rééditions des Principles la phrase latine d'Horace : *"Natura non facit saltum"* (la nature ne fait pas de sauts). (Moss, 1990).

dernière analyse, le capitalisme, et toute entreprise capitaliste doit, bon gré mal gré, s'y adapter."⁴⁹

Schumpeter élabore en 1911 une "Théorie de l'évolution économique", où apparaissent plusieurs concepts repris (et réinterprétés) par Nelson et Winter. Le terme "évolution" (Entwicklung) chez Schumpeter est bien un emprunt à Darwin, mais Schumpeter écarte toute analogie et toute transposition directe.⁵⁰ Il faut entendre, dit-il, par "évolution", les changements dans la vie économique, dont la source est interne à l'économie et non extérieure à celle-ci.

Schumpeter part pour sa démonstration de ce qu'il appelle le "*circuit*", une représentation abstraite, réduite au minimum, d'une économie en équilibre, se reproduisant à l'identique de période en période. Ce circuit va laisser place à "*l'évolution*" quand de "*nouvelles combinaisons productives*" sont introduites par les innovateurs...Il faut plus exactement une "*trinité*" (le mot est de Schumpeter), c'est-à-dire :

1) la nouvelle combinaison productive, à distinguer des "*petites démarches et adaptations continues*", phénomène qui n'entraîne pas évolution. La nouvelle combinaison apparaît "*d'une manière discontinue*".⁵¹

2) le banquier qui "*rend possible l'exécution des nouvelles combinaisons, et établit pour ainsi dire au nom de l'économie nationale les pleins pouvoirs pour leur exécution. Il est l'éphore de l'économie d'échange*".⁵²

49 J. Schumpeter, Capitalisme, socialisme et démocratie, 1942, trad. franç., 1951, Payot, p. 115, 116 et 117

Schumpeter ne faisait pas mystère de l'originalité de cette idée, il s'agit d'un emprunt à Marx : "*Ce qui distingue l'époque bourgeoise de toutes les précédentes, c'est le bouleversement incessant de la production, l'ébranlement continu de toutes les institutions sociales, bref la permanence de l'instabilité et du mouvement*". (Manifeste communiste).

50 Schumpeter emploie le terme (un peu comme Marshall dans son texte de 1898) essentiellement pour marquer une certaine rupture avec les approches physico-mécaniques de l'école de Lausanne. A la différence de Marshall, il pense que ce changement se fait par "à-coups" et d'une manière déséquilibrée.

51 Schumpeter, 1911 p. 319.

Il distingue alors cinq nouvelles combinaisons possibles (les innovations) :

- 1) fabrication d'un bien nouveau (ou d'une nouvelle qualité),
- 2) méthode de production nouvelle "*pratiquement inconnue de la branche intéressée de l'industrie*",
- 3) ouverture d'un débouché nouveau,
- 4) conquête d'une source nouvelle de matières premières,
- 5) réalisation d'une nouvelle organisation (création de monopole, par exemple).

52 Schumpeter, 1911 p. 329.

Les éphores étaient des magistrats électifs de Sparte; contrebalançant le pouvoir du roi, leur action s'étendait à toute l'administration de la cité.

3) l'entrepreneur enfin, qui met en oeuvre la nouvelle combinaison.

Ces innovations, principe de changement interne au système, font sortir l'économie de la zone de l'habitude, du tout fait, de l'automatisme. Il s'agit donc de ruptures dans les routines et les règles habituellement suivies.

*"... même en haut de la hiérarchie, un travail n'est qu'un travail quotidien comme tout autre; il est comparable au service d'une machine présente et qui peut être utilisée; tout le monde connaît et peut accomplir son travail quotidien dans la forme accoutumée, et se met de soi-même à son exécution; le "directeur" a sa routine comme tout le monde a la sienne".*⁵³

Et Schumpeter développe une explication des routines qui reprend, bien avant Simon, quelques thèmes de la rationalité limitée : l'incertitude et les capacités cognitives limitées des individus... Le couple routine - innovation, présent chez Schumpeter, sera repris et réinterprété dans une analogie bio-évolutionniste par Nelson et Winter.

c) La concurrence comme "processus"

Dans la tradition néo-classique, la vision de la concurrence est étroitement liée (et subordonnée) à la métaphore de l'équilibre; la concurrence est un état qui permet la réalisation de l'équilibre, c'est-à-dire une allocation stable et optimale des ressources rares. Les ressources, les technologies, les préférences des consommateurs, etc, sont données, bien définies; et le système de marché concurrentiel, à travers les variations de prix, égalise les offres et les demandes et réalise la *"balance des forces"*.⁵⁴

Chez Walras et Pareto, seuls comptent l'équilibre et l'optimum. Le chemin qui conduit à cet optimum est négligé, position cohérente avec l'idée que le système économique fonctionne comme la gravitation universelle. L'équilibre est stable et autorégulateur. C'est un *"état normal en ce sens que c'est celui vers lequel les choses*

53 Voir Schumpeter, 1911 p. 343 à 345.

Mais l'origine des routines n'est pas seulement l'incertitude et la rationalité limitée, Schumpeter accorde une grande importance à des éléments sociologiques complètement absents de l'approche de Nelson et Winter (voir chapitre 2, section 2).

54 Arrow et Hahn (1971) présente ainsi la métaphore de l'équilibre :

"The simple notion of determinateness; that the relations describing the economic system must be sufficiently complete to determine the value of its variables, and the more specific notion that each relation represents a balance of forces".

*tendent d'elles mêmes sous le régime de la concurrence appliqué à la production comme à l'échange.*⁵⁵

Cette vision walrassienne et parétienne d'une concurrence purement allocative (et optimisatrice) est réductrice de la manière dont les classiques pensaient la concurrence. Chez Adam Smith, la concurrence est aussi un ensemble de processus qui conduisent à un ordre spontané symbolisé par la "main invisible". C'est seulement avec l'école de Lausanne et le succès de l'analogie physico-mécanique que cette idée que le marché est plus un processus (ou un ordre) qu'un système d'allocation a disparu de la théorie économique, à l'exception des rares recours aux analogies biologiques, chez Marshall ou Veblen. Schumpeter, presque seul, reprenant la tradition classique (et Marx), fait de la concurrence - processus une dimension essentielle de sa construction théorique. L'apparition, par "à-coups", par "grappes" des innovations conduit à une dynamique des profits transitoires, base même des transformations de la structure des industries et de toute l'économie.

Il y avait derrière la disparition d'une concurrence-processus, le triomphe de l'école néo-classique et des hypothèses fortes du modèle walrassien : la rationalité (substantielle) des agents et l'information parfaite et sans coût. La remise en cause de la transparence parfaite de l'information des agents (et l'introduction de l'incertitude) conduisait inévitablement à analyser la concurrence et le marché différemment, ce que fit F. Hayek en 1945.

*"Un caractère particulier du problème de l'ordre économique rationnel est lié précisément au fait que la connaissance de l'environnement dont nous pourrions avoir besoin n'existe jamais sous une forme concentrée et agrégée, mais seulement sous forme d'éléments dispersés d'une connaissance incomplète et fréquemment contradictoire que tous les individus séparés possèdent en partie."*⁵⁶

L'information est dispersée et parcellaire et l'utilisation de la connaissance n'est jamais donnée à personne dans sa totalité. Et si les individus agissent intentionnellement, ils ignorent les conséquences de leurs actions.

55 Walras cité par F. Perroux dans sa préface au livre de Schumpeter "Théorie de l'évolution économique", 1911, trad. franç. parue en 1935.

56 F. A. Hayek, 1945, "L'utilisation de l'information dans la société", paru dans l'AER, traduit en français dans la Revue Française d'Economie, 1986, p. 119.

"L'homme a élaboré des règles de conduite, non parce qu'il connaît, mais parce qu'il ne connaît pas ce que seront toutes les conséquences de son action".⁵⁷

Cette ignorance, *"racine du problème central de tout ordre social"*, fait du marché, selon Hayek, le moyen le plus efficace pour coordonner les actions des agents car *"c'est la seule procédure jusqu'ici découverte, dans laquelle l'information infiniment éparse parmi des milliers d'hommes puisse être effectivement utilisée pour l'avantage de tous, et utilisée en assurant à tous une liberté individuelle désirable en elle même pour des motifs éthiques."* En d'autres termes, c'est par le marché que sont véhiculées, ajustées, échangées les informations; le marché est une procédure de découverte des informations, phénomène plus important que l'allocation des ressources.⁵⁸

Un autre aspect important de Hayek est son "évolutionnisme culturel", élément sur lequel il faudra revenir par la suite (voir le chapitre 3). Hayek rejette l'homo oeconomicus et la définition utilitariste de la rationalité. Les faits sociaux et les règles qui président aux comportements sont le produit non désiré d'un ordre social imprévisible pour les individus.

"Ils manifestent une connaissance des faits qui n'apparaît pas dans notre pensée conceptuelle, mais qui se traduit dans les règles auxquelles nous nous conformons dans l'action. Ni les groupes qui ont les premiers adopté ces règles, ni ceux qui les ont imités, n'ont forcément dû savoir pourquoi leur comportement était plus avantageux que d'autres, ni comment il a aidé leur groupe à subsister."⁵⁹

Ces règles, transmises culturellement sont le résultat d'un long processus "d'évolution culturelle". On trouve ici la même analogie biologique que chez Nelson et Winter et les mêmes mécanismes :

- la stabilité des règles (mécanismes de "l'hérédité"),
- la variation,
- la sélection dans l'interaction.⁶⁰

57 F. A. Hayek, Droit, législation et liberté, trad. franç. PUF, 1982, p. 24.

58 F. A. Hayek, 1982, op. cit. p. 85.

59 F. A. Hayek, 1945, op. cit. p. 128.

Par ailleurs, Hayek montre l'analogie avec l'enfant qui utilise des règles de grammaire sans pouvoir les formuler, sans même en être conscient. A rapprocher des "connaissances tacites" (voir annexe 4 et chapitre 2) et des routines. Le rapprochement n'est pas fortuit, Michaël Polanyi, très cité par Nelson et Winter, étant un philosophe proche de Hayek.

60 Hayek rattache son "évolutionnisme culturel" à la philosophie écossaise du XVIII^e siècle (et donc à Adam Smith) et soutient que la conception d'un processus évolutionniste n'est pas

Il est certain que les conceptions normatives de Hayek et de Nelson et Winter sont très différentes.⁶¹ Mais l'approche évolutionniste les rapproche et les conduit à construire, à découvrir ou à utiliser les mêmes concepts (ou des concepts analogues). Nelson et Winter le reconnaissent, une approche (néo-) autrichienne du marché est souhaitable. Ils citent en particulier Kirzner :

*"Il a développé l'idée que l'attention du théoricien devait se concentrer sur les processus du marché, plutôt que sur les conditions de l'équilibre. nous sommes tout à fait d'accord. (...) Notre théorie est une théorie sur les processus de marché."*⁶²

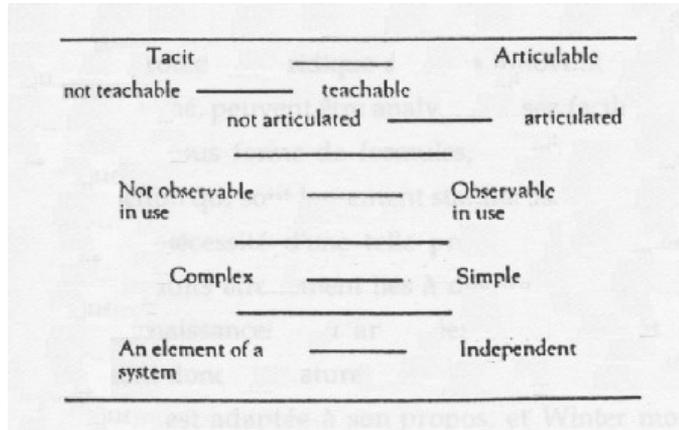
un emprunt des sciences sociales à la biologie, mais que cette idée est indubitablement plus ancienne que le concept d'évolution biologique de Darwin.

61 voir Nelson et Winter, 1982, chapitre 15 en particulier.

62 Nelson et Winter, 1982, p. 41.

Annexe 4 : Les dimensions taxinomiques de la connaissance technologique des firmes

Dans un article sur la "connaissance et la compétence comme actifs stratégiques"^{*}, portant en particulier sur le contrôle par les firmes des résultats de la R & D (innovations et compétences technologiques), Winter présente le tableau suivant :



Les premières lignes illustrent un concept très important pour la théorie évolutionniste de la firme élaborée par Nelson et Winter, le concept de "connaissance tacite", c'est-à-dire l'ensemble des connaissances qui sont mises en oeuvre dans une performance (travail, performance sportive, recherche intellectuelle, peu importe), mais qui restent ignorées des opérateurs..., et des autres. D'autres connaissances, connues elles, ne sont pas transmissibles d'une manière articulée, encore moins enregistrables (et enregistrées) sous forme de plan, diagramme, etc. On peut cependant les transmettre, et éventuellement se les approprier, par des processus de démonstration, d'apprentissage, d'expérimentation progressive. On est loin ici de l'approche orthodoxe de l'information, cet ensemble d'éléments bien définis, à quelques probabilités près, facilement transmissibles et identifiables.

Les autres éléments se réfèrent au problème abordé par l'article : le contrôle des éléments stratégiques que sont, pour une entreprise, les innovations. La taxinomie permet l'analyse et la compréhension des différences entre firmes ou industries. Certaines, comme l'industrie chimique ont besoin d'une solide protection juridique de leurs innovations-produits; d'autres par contre, n'en ressentent pas particulièrement la nécessité. Ainsi, les innovations de processus, reposant essentiellement sur des connaissances peu articulées, souvent tacites, sont plus difficilement copiables. Une position se rapprochant de la gauche du tableau est l'indice d'une grande difficulté à transmettre l'information ou à se l'approprier. Sur la droite, par contre, la transmission est facile, la diffusion potentielle maximum.

^{*} Winter, "Knowledge and competence as strategic assets", in Teece, 1987, The competitive challenge...

Ce concept sert en particulier à définir les "skills" et les "routines" (voir chapitre 2, section 1).

Chapitre 2 :
Le noyau dur de la théorie

En 1982, Nelson et Winter publient : *"An evolutionary theory of economic change"*, et quelques années après, Nelson fait paraître : *"Understanding change as an evolutionary process"*. Ces titres résument assez bien la volonté des auteurs, proposer une théorie évolutionniste du changement économique et du progrès technique, et par là même une alternative à l'orthodoxie néo-classique. L'exposé de 1982, résultat de plus de dix ans de travaux communs, est une sorte de reconstruction de la micro-économie dans une telle perspective. Il comprend une nouvelle théorie de la firme, puis toute une série de modélisations. Nelson et Winter croisent l'approche schumpétérienne du progrès technique et de la croissance comme processus déséquilibré, et l'analyse behaviouriste avec la rationalité limitée, etc. Ces éléments sont redéfinis et réorganisés à travers une analogie biologique. C'est cette théorie, le noyau dur de "l'école évolutionniste" aujourd'hui, que nous allons analyser ici, dans ce chapitre.

Le livre de 1982 est fortement marqué par les controverses antérieures et la polémique avec l'orthodoxie. Aspect particulièrement évident lors des modélisations, mais aussi bien avant dans les chapitres consacrés aux *"skills"*, aux routines, à la *"search"*, où les nouveaux concepts ne semblent parfois construits que vis-à-vis des hypothèses orthodoxes, et non en rapport avec une réalité de la firme qu'il s'agirait d'expliquer, ou pour les besoins propres de la théorie.⁶³ La critique interne de l'orthodoxie ne semble alors jamais devoir finir et laisse l'impression d'un exposé inachevé, en ce sens que la théorie proposée n'est pas complètement développée dans toutes ses potentialités, mais reste largement à l'état embryonnaire.⁶⁴

Ces deux éléments ne rendent pas toujours l'analyse facile. Quoiqu'il en soit, nos deux auteurs évolutionnistes, Nelson et Winter, *"empruntent"*, selon leurs propres termes, *"leurs idées de base à la biologie"* avec comme thème central de leur projet théorique *"l'idée de sélection naturelle"*.⁶⁵

63 C'est à la lecture l'aspect le plus frappant du livre. Plan et méthode d'exposition relève d'une approche qu'on pourrait qualifier, sans trop d'ironie, d'orthodoxe; et la conception du livre est très différente par exemple de l'ouvrage de Cyert et March : *A behavioral theory of the firm* (1963), où le chapitre introductif, seul, est consacré à la controverse.

64 On peut citer comme exemple particulier et preuve de cet inachèvement la formulation même de la théorie de la firme, avec aujourd'hui une redéfinition de cette théorie sur le thème des "frontières" ou de la "cohérence" des firmes (cf. G. Dosi, D.J. Teece, S.G. Winter (1990))

Laissons de côté l'analyse des ambiguïtés idéologiques d'une telle revendication, et la référence, qui aggrave plutôt les choses, à Malthus - nous y reviendrons dans un chapitre ultérieur - et précisons le sens que Nelson et Winter accordent à cet "emprunt", à cette "analogie".

Ils sont tout-à-fait conscients du caractère (nécessairement) artificiel d'un tel rapprochement entre biologie et économie. Si la correspondance des concepts est assez facile à établir (voir schéma 5), si les routines des firmes peuvent être assimilées aux gènes de la biologie, les innovations aux mutations, et le marché à la sélection, il reste, qu'à bien chercher, on ne trouve pas l'équivalent de la sexualité en économie et que la transformation continue des routines (des gènes) est en contradiction avec toute la génétique moderne.⁶⁶

Aussi, dit Nelson, n'ont-ils *"pas l'intention de prendre aveuglément des idées et des modèles à la biologie"*. Sous le nom de théorie évolutionniste, ils incluent *"un ensemble relativement large de modèles de changement, avec comme cas particulier en biologie la théorie de l'évolution, et comme autre cas particulier la théorie évolutionniste du changement technique"*.

Le modèle général, le schéma évolutionniste explicatif auquel fait référence l'analogie biologique, est donc le suivant :

"Premièrement, un mécanisme qui introduit des nouveautés [ou innovations] dans le système", mécanisme qui doit fonctionner, au moins en partie, d'une manière aléatoire.

*"Deuxièmement, quelque mécanisme compréhensible qui "sélectionne" les entités présentes dans le système, accroissant l'importance relative de certaines et diminuant les autres..."*⁶⁷

65 Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 82.

66 Les routines "s'adaptent" presque en permanence et se transmettent (hérédité); on retrouve donc la théorie de Lamarck, sur l'hérédité des caractères acquis.
"Relatedly, our theory is unabashedly Lamarckian : il contemplates both the "inheritance" of acquired characteristics and the timely appearance of variation under the stimulus of adversity". (Nelson et Winter, 1982, p. 11).

67 Passages tirés de Nelson, 1987, p. 12.
Les deux mécanismes présentés ici, définissant "l'évolution", ne peuvent évidemment opérer que s'il existe par ailleurs un mécanisme d'hérédité.

Schéma 5 : Analogie biologique, la correspondance des concepts

Concepts darwiniens		Equivalents biologiques	Equivalents chez Nelson et Winter
• hérédité	assure la continuité diachronique des "entités"	gènes, génotype	"skills", "subskills", routines organisationnelles
• variation	permet le renouvellement des "entités"	mutations, etc.	"search" (et innovations)
• sélection naturelle	trie la population, élimine certaines entités, en favorise d'autres.	par pression de l'environnement, et autres mécanismes	par le marché et autres environnements de sélection

C'est ainsi que Nelson définit le problème, de la manière la plus générale possible.

Winter écrit de son côté dans "The New Palgrave" : *"Fondamentalement, et dans les termes les plus abstraits, un processus évolutionniste est un processus de stockage d'information avec conservation sélective"*. Il donne l'exemple d'une bibliothèque. Le stockage et la conservation des livres sont contrariés par les pertes, les vols, les détériorations et les mises au pilon éventuelles. Un inventaire périodique peut constater cette "sélection naturelle", compensée éventuellement par des rachats. Le terme "naturel" signifiant que *"ce processus ne peut être expliqué entièrement par référence aux intentions d'un acteur individuel ayant la charge effective de cette situation - par exemple le conservateur en chef"*.⁶⁸ Il poursuit ensuite l'analogie (formelle) avec la biologie. On peut définir l'aptitude à la survie ("*fitness*") d'une classe de livres (titre-auteur), dont les différentes éditions sont les gènes, etc.

Cet exemple méritait d'être développé ici, car il met en lumière plusieurs points :

- il permet de séparer Nelson et Winter d'autres économistes qui, sous l'influence de la sociobiologie, cherchent à marier étroitement biologie et économie; l'article d'Hirshleifer de 1977 en est un assez bon exemple,⁶⁹

- il met en lumière l'importance de l'information dans l'analogie : *"un processus de stockage d'information avec conservation sélective"*. Ce stockage d'information peut être mis en rapport avec la biologie, puisqu' en biologie, l'ADN est analysée comme un codage d'informations génétiques. Pour nous, il faut plutôt l'entendre en rapport avec les propres théories de Nelson et Winter sur les "*skills*", les routines, et plus généralement leur conception de la firme.

Cette présentation générale étant faite, nous allons aborder d'une manière plus détaillée les différents éléments qui composent la théorie. Nous suivrons à peu près l'ordre du livre de 1982, et sa logique d'exposition, du micro au macro, de l'individu à la firme, de la firme aux modélisations de la concurrence.

68 Winter, "Natural selection and evolution", New Palgrave, 1987, p. 614 et 615.

69 Séparation sur laquelle il nous faudra bien revenir (dans le chapitre 3) car, séparer complètement Nelson et Winter des autres "évolutionnistes" ou des "sociobiologistes" n'est pas si évident, et ne correspond pas à leurs propres déclarations. (voir Nelson et Winter, 1982, p. 43 et Winter "Natural selection and evolution", 1987, op. cit. p. 614).

Section 1 : "Skills", "routines" et rationalité limitée

En 1982, l'exposé de la théorie évolutionniste commence par un chapitre consacré aux "skills"⁷⁰ et au comportement des individus, démarche conforme à l'individualisme méthodologique. *"Le comportement des organisations est assimilable"*, nous disent Nelson et Winter, *"dans une large mesure, aux comportements des individus qui composent l'organisation"*. De plus, ce comportement individuel a une grande valeur *"comme métaphore du comportement des organisations : l'idée que "les individus sont aussi des organisations complexes", a un pouvoir considérable"*.⁷¹

Il ne s'agit cependant pas d'élaborer ici une nouvelle version de l'homo oeconomicus ou une théorie de la nature humaine, mais plutôt d'éclairer l'analyse des comportements des firmes par une certaine analyse des comportements individuels, ce qui conduit à introduire la notion de "compétence" ("skills"), pour définir les individus, sans prétendre trouver dans ce concept la seule et unique explication du comportement des individus. C'est une précision importante, qui prouve que le véritable sujet de la théorie est bien l'organisation; le concept de "compétence" n'est introduit que pour expliquer la part des comportements individuels qui intéressent l'organisation, tout comme l'homo oeconomicus ne prétend expliquer que les comportements économiques.⁷²

70 Le terme "skills" peut être rendu par les termes : habileté, compétence, talent, qualification, avec toutes les ambiguïtés possibles (qualification/classification, etc). Mais l'emploi du mot par Nelson et Winter, à bien lire le chapitre, rapprocherait par moment ce terme de l'*habitus* sociologique, bien que l'approche sociologique soit totalement étrangère à Nelson et Winter. *"L'habitus" est "ce que l'on a acquis et qui s'est incarné de façon durable dans le corps, sous forme de dispositions permanentes"* (P. Bourdieu, cité dans Dictionnaire d'économie et de sciences sociales - Nathan, 1989). Comme le "skill", l'*habitus* intègre des connaissances, des savoirs, des savoirs faire, des dressages, dont l'individu n'a en général pas conscience, et qui détermine largement ce qu'il est et ce qu'il fait. Faute de mieux, j'utiliserai les termes "compétence" ou "qualification".

71 Nelson et Winter, 1982, p. 72.

On rencontre parfois chez Nelson et Winter cette image organiciste de la firme, identifiée à un organisme complexe semblable à un corps humain. (Voir Nelson et Winter, 1982, p. 125 par exemple, et Winter in Teece, 1987, p. 171). Mais, ce qui semble dominer est plutôt une image cybernétique de l'entreprise, en rationalité limitée.

72 *"We propose that individual skills are the analogue of organizational routines, and that an understanding of the role that routinization plays in organisational functioning is therefore obtainable by considering the role of skills in individual functioning. We do not, of course, suggest that the concept of skill is the unique key to individual behavior, but it is a very important key."* (Nelson et Winter, 1982, p. 73).

a) La programmation des comportements

Le terme "*skill*", la compétence d'un individu, désigne l'aptitude déployée par l'individu dans un certain contexte. Ainsi, l'habileté à servir la balle pour un (bon) joueur de tennis, l'habileté à engager un menuisier, à conduire une voiture, à faire tourner un ordinateur, à embaucher un salarié, etc, tout cela représente autant de talents, de compétences particulières, de "*skills*".

Le terme correspondant au niveau de l'organisation est "*routine*"; les routines sont les compétences de l'organisation. Nelson et Winter les définissent ainsi : "*Nous utilisons "routine" d'une façon hautement flexible, tout comme "programme" (ou, encore "routine") est utilisé dans une discussion sur la programmation d'un ordinateur. Cela fait référence à un modèle d'activité répétitif pour une organisation entière, ainsi qu'à une compétence individuelle...*".⁷³

Le comportement des individus ou des organisations est donc gouverné, réglé, par leurs routines, et l'analyse de celles-ci permet la prévision. Les compétences individuelles sont, plus précisément, comme des programmes d'ordinateurs, pilotant les réactions et les performances des individus. Elles peuvent donc se décomposer en une série d'étapes, en rapport étroit, s'enchaînant l'une l'autre, et exécutées d'une manière automatique. A noter que la mise en oeuvre des compétences incluent des choix, effectués eux aussi d'une manière routinière.⁷⁴

Les individus s'analysent donc comme des collections ou des répertoires de compétences (ou de routines), celles-ci s'entendant de deux façons : "*la manière de faire les choses*" et "*la manière de déterminer ce qu'il faut faire*".⁷⁵

b) Le reflet d'une rationalité limitée

Un aspect fondamental des compétences, pour Nelson et Winter, est l'importance de la connaissance tacite. La compétence, le talent repose sur des

73 Nelson et Winter, 1982, p. 97.

La "*routine*" correspond ici à une habitude profondément ancrée, "*deeply ingrained repertoires*" (Winter, in Teece, 1987, p. 163), à un comportement de l'organisation répétitif et donc prévisible. Le terme français routine convient assez bien à condition de lui retirer la connotation plus ou moins péjorative qu'on lui attribue souvent et de l'entendre aussi dans ce sens que lui attribue le Grand Larousse : capacité, habileté acquise par l'habitude, l'usage, la pratique : "Il (Frédéric II) a plus d'imagination que moi, mais j'ai plus de ROUTINE." (Voltaire).

74 Cette idée que le choix est aussi dans une large mesure soumis à des routines est évidemment une critique de la séparation orthodoxe entre les "capacités" et les "choix". (Nelson et Winter, 1982, p. 82 à 85).

75 Nelson et Winter, 1982, p. 400.

connaissances dont l'individu n'a pas conscience. Il est par exemple capable de taper à la machine à vitesse soutenue, de conduire un vélo ou une automobile, mais ne peut mettre à jour les connaissances qui sont à la base de la performance; il n'en a d'ailleurs pas besoin. Les auteurs citent Michaël Polanyi :

"Nous savons plus que ce que nous pouvons dire." (...)

"C'est un fait bien connu que le déroulement d'une performance habile est achevé dans l'observation d'un ensemble de règles qui ne sont pas connues en tant que telles par la personne les suivant".⁷⁶

La connaissance tacite rend difficile la transmission et l'acquisition des compétences. Même si celle-ci est décomposée en étapes successives, soigneusement analysées, et enseignées comme sous-compétences particulières, l'intégration de l'ensemble n'est pas acquise pour autant. De plus, la transmission de cette partie de la connaissance qui reste tacite ne peut être assurée verbalement (ou par écrit); elle demande démonstration, expérience personnelle, processus d'apprentissage.

"L'instruction verbale en elle même - l'information donnée par un manuel - ne fournit au mieux qu'un point de départ pour l'acquisition de la compétence. La possession d'un tel livre - la partie articulable de la connaissance concernée - peut être un indice de la soif d'apprendre, mais ne peut certainement pas certifier la possession de la compétence".⁷⁷

Les compétences des individus, les routines de la firme reposent donc sur des connaissances en grande partie tacites et qui restent irréductiblement tacites :

1) Tout d'abord, la vitesse d'exécution de la performance est telle que le temps de l'analyse dépasse largement le temps de la performance. Il y a alors une quasi-impossibilité physique à analyser ce qui se passe réellement, et surtout à le transmettre en temps réel.

76 Nelson et Winter, 1982, p. 76 et 77.

Citations de M. Polanyi tirées de Personal Knowledge, 1962.

On trouve chez Hayek une réflexion analogue sur les "skills", savoirs pratiques qu'il faut opposer aux savoirs théoriques : "Toute le vie pratique, y compris la vie de relations sociales, révèle que nous sommes en général plus savants par nos savoirs-faire que par nos théories". (passage cité par Nemo, La société de droit selon F.A. Hayek, 1988, PUF, p. 41).

77 Nelson et Winter, 1982, p. 77.

De même : "Instruction in a skill typically consists in large part of the imposition of a discipline of practice, a portion of which is supervised by the instructor. Verbal instruction is included, but is predominantly in the form of critique of practice. Illustration by the instructor and (attempted) imitation by the learner is often employed as an alternative mode to verbal instruction and critique". (Nelson et Winter, 1982, p. 77)

2) L' impossibilité de mettre à jour d'une manière articulée la connaissance tacite a pour origine les limites cognitives des individus. Ils ignorent l'ensemble des phénomènes physiques, chimiques, etc, qui sont à la base de la performance. Ces phénomènes sont peut être connus, décomposés, exprimables sous forme de lois, etc. Mais l'individu les ignore et n'en a pas besoin. On est en rationalité limitée.

3) Enfin, dernier point, la description complète, détaillée, analytique des connaissances nécessaires à la performance en ferait un message incohérent et incompréhensible pour un cerveau humain, ce qui provient : "*du caractère linéaire d'une communication basée sur le langage, du caractère sériel du fonctionnement du cerveau humain, et de la capacité relativement limitée dans le court terme de la mémoire humaine*".⁷⁸

La même rationalité limitée affecte les choix que les individus doivent faire entre leurs différentes compétences. Ils s'adaptent d'une façon essentiellement routinière aux circonstances, aux informations qui leur arrivent de l'environnement, en puisant plus ou moins habilement dans leur répertoire, ce qui est aussi une forme de compétence.

"L'avantage de la compétence est atteint par la suppression de toute délibération au niveau du choix, confinant le comportement dans des chemins bien définis, et réduisant la sélection possible à une autre part du programme".⁷⁹

Dans une organisation, les compétences, entendues comme "qualifications" des individus composant l'organisation, posent d'autres problèmes. Elles sont définies sous forme de qualifications (autre sens du terme "*skill*"). Les compétences sont alors identifiées, étiquetées. Mais cela ne suffit pas à supprimer l'incertitude, au contraire. Elle subsiste à deux niveaux. Tout d'abord, le planificateur, l'organisateur peut bien connaître les noms des différentes qualifications, il ne peut avoir d'emblée la certitude que la personne "qualifiée" est réellement capable d'exercer "sa" qualification.⁸⁰ De plus, le terme qui définit la qualification est

78 Nelson et Winter, 1982, p. 81.

79 Nelson et Winter, 1982, p. 85.

80 Nelson et Winter reformule ici la célèbre question de Coase : "Faire ou faire faire ?" et implicitement propose une autre analyse du "choix entre organisation et marché", analyse alternative aux simples "coûts de transaction", analyse basée sur la connaissance tacite et la rationalité limitée (Sur ce point, voir aussi chapitre 4).

toujours nécessairement ambigu, car le champ de la compétence ainsi standardisée n'est en général que bien peu standard.

"L'incertitude sur ce qu'est un électricien a pour origine dans une large mesure la diversité des électriciens eux-mêmes et la diversité des tâches et des circonstances impliquées dans l'exercice de la qualification d'un électricien".

La décomposition et la standardisation des tâches, le découpage éventuel de la qualification en unités élémentaires de compétence permettent éventuellement d'améliorer la prévision, mais ne supprime ni l'existence des connaissances tacites, ni l'incertitude. La capacité cognitive de l'organisation est donc tout aussi limitée que celle des individus.⁸¹

Section 2 : La théorie d'une firme "routinière"

L'organisation, plus précisément la firme, est caractérisée par des routines organisationnelles et des compétences individuelles. Ces routines sont les gènes de l'organisation, gènes qui déterminent son comportement, et en fonction des circonstances et de la sélection, sa croissance, sa survie, ou sa disparition. Nelson et Winter pense que le comportement des individus ou des firmes est étroitement canalisé par les routines existantes, le choix entre différentes alternatives étant lui-même soumis à routine. Cela signifie que dans un environnement relativement stable et à l'exception des entreprises spécialisées dans la R & D ou particulièrement innovatrices, la plupart des firmes s'en tiendront à un répertoire éprouvé, celui que leur assure leur génotype. Commençons par analyser ce cas, que les auteurs comparent au "circuit" de Schumpeter.⁸²

81 Nelson et Winter, 1982, p. 88 et 89.

Dans un long passage, Nelson et Winter reprennent les exemples donnés par Friedman et Machlup sur la conduite automobile et le jeu au billard pour justifier la méthodologie de "l'irréalisme". Mais, disent-ils : "sur le même constat, *"business decision making is the exercise of a skill comparable to other skills, such as driving a car or playing billiards"*, nous bâtissons une théorie différente".

"Orthodoxy treats the skillful behavior of the businessman as maximizing choice, and "choice" carries connotations of "deliberation". We, on the other hand, emphasize the automaticity of skillful behavior and the suppression of choice that this involves. In skillful behavior, behavioral options are selected, but they are not deliberately chosen".

82 *"We begin by considering the analogue of Schumpeter's "circular flow" at the level of the individual organization. The situation portrayed is unchanging or cyclically repetitive; it is an unrealistically quiet and static condition".* (op. cit. p. 98)

En fait, Schumpeter part d'emblée d'une économie entière et non d'une simple firme. Il a en tête le schéma de l'équilibre walrassien ou le "Tableau économique" de Quesnay, ou bien encore le Livre II du Capital, c'est-à-dire le fonctionnement et la reproduction d'une économie globale. Son analyse est macro-économique et non micro-économique.

a) La constitution génétique de l'organisation

1 • la mémoire de l'organisation :

Les routines sont le génotype de la firme et la mémoire de l'organisation. *"La routinisation de l'activité dans une organisation constitue la forme la plus importante de stockage des connaissances opérationnelles spécifiques de l'organisation. (...) Les organisations se souviennent en faisant."*⁸³

En effet, dans une firme routinière, les individus composant l'entreprise n'ont besoin, à un moment donné, que d'une partie des routines mémorisées. Les autres connaissances peuvent (provisoirement) être oubliées; mais *"chacun doit simplement connaître "son boulot", et ce boulot est défini par une routine. Cela signifie, avant tout, que chacun retient dans son répertoire les routines nécessaires au fonctionnement donné, routinier de l'organisation"*.⁸⁴

L'hypothèse d'une firme routinière (le "circuit") limite donc l'étendue de la mémoire organisationnelle (et individuelle) nécessaire. Il n'est pas nécessaire non plus que quelqu'un soit capable de mettre à plat sous forme articulée l'ensemble des procédures employées par l'organisation.

Il faut cependant que chaque individu sache aussi à tout moment quelle routine mettre en oeuvre. Il doit être capable de recevoir et d'interpréter des messages provenant soit des autres membres de l'organisation, soit de l'environnement. Les formes de ces messages sont multiples : ordre explicite, écrit ou oral, signe de la main, geste, clin d'oeil, sonnerie, ou simple arrivée du produit à transformer, etc. L'individu, à son tour, émet de pareils messages. Il se constitue donc, ici, un langage, qui va du "bon français" écrit ou oral à toute une série de signaux non articulés, un langage qui pour une bonne part est spécifique de la firme, voire de l'atelier, et s'intègre à chaque routine individuelle.

Ainsi est résolu le problème de la coordination. *"Ce qui est central dans la performance organisationnelle dans la production est la coordination; ce qui est central dans la coordination est que les individus connaissent leur travail, interprètent et répondent correctement aux messages qu'ils reçoivent"*.⁸⁵

83 Nelson et Winter, 1982, p. 99.

84 Nelson et Winter, 1982, p. 100.

85 Nelson et Winter, 1982, p. 104.

Les routines individuelles stockent donc toute une connaissance articulée ou tacite, incluant les "qualifications", la connaissance du langage général de la firme ou des dialectes particuliers et le savoir-faire dans l'association entre les messages qui parcourent l'entreprise et les routines spécifiques. On pourrait dire dans une large mesure que la mémoire de l'organisation est réductible à l'ensemble des mémoires individuelles, mais ce n'est pas totalement exact. Il existe aussi d'autres formes de stockage de la connaissance : mémoires des ordinateurs, fichiers, archives, mais aussi les équipements, l'organisation matérielle de l'espace, sans oublier le *"lien de ces mémoires individuelles avec les expériences vécues dans le passé, expériences qui ont établi le système de communication extrêmement détaillé et spécifique qui est à la base de la performance routinière"*.⁸⁶

2 • maintien, transmission et reproduction du génotype

Dans cette hypothèse du circuit, les routines se maintiennent de jour en jour en l'état, leur mise en oeuvre garantissant leur mémorisation; mais *"une organisation n'est pas une machine en perpétuel mouvement"*; c'est un système en contact avec l'environnement; c'est aussi un ensemble d'individus qui peuvent quitter l'organisation, soit de leur plein gré, soit par accident ou décès. Tous ces éléments introduisent des perturbations.

Le maintien à long terme de la continuité des routines et de la mémoire organisationnelle de la firme donne alors naissance à des activités de contrôle, qui elles aussi peuvent devenir routinières. Les approvisionnements de l'entreprise sont plus ou moins hétérogènes; il faut donc soit sélectionner les bons fournisseurs, soit transformer les inputs à leur arrivée dans l'entreprise et posséder pour cela les routines nécessaires, soit adapter les routines de la firme à l'hétérogénéité. Le *turnover* pose plus de problèmes au circuit. Le départ d'un simple membre de l'organisation représente parfois une perte irrémédiable, si cette mémoire individuelle qui disparaît est le seul endroit où se trouvent entreposées des connaissances fondamentales pour la firme. Ces perturbations introduisent des mutations, délétères ou non, contre lesquelles en général, les systèmes de contrôle de la firme tendent à réagir. Cette réaction contribue au maintien des routines, à

86 Nelson et Winter, 1982, p. 105.

Il faut noter que même dans ce circuit, situation toute théorique d'une firme qui ne change pas et reproduit jour après jour la même "routine", la rationalité limitée demeure, mais la mémoire de la firme, constituée pour une bonne part par des connaissances dispersées ou tacites, dépasse n'importe quelle mémoire humaine.

la conservation de la mémoire et à la perpétuation de celle-ci dans le long terme. On est évidemment toujours dans l'hypothèse du circuit.

La reproduction (en tout ou en partie) du génotype est plus complexe. Une firme peut créer une filiale et lui transmettre alors tout un lot de connaissances, compétences, routines, par duplication. Cependant, et contrairement à ce que postule la théorie orthodoxe, la duplication n'est ni automatique, ni parfaite, ni rapide, ni gratuite, et cela évidemment à cause des connaissances tacites. La copie en particulier par une firme des routines d'une autre est une oeuvre très compliquée et incertaine. La duplication interne est plus facile. *"En général, les routines existantes servent de modèle pour les nouvelles. L'utilisation de ce modèle rend possible une copie relativement précise d'un système en fonctionnement toujours trop large et trop complexe pour être compris par une seule personne".*⁸⁷

b) Une image bio-cybernétique de l'entreprise

La théorie de la firme de Nelson et Winter est dominée par les problèmes d'information et de circulation de l'information. Les compétences et les routines reposent sur de l'information, de la connaissance. Elles représentent un stockage d'information sous des formes diverses, dont la connaissance tacite. Notons en particulier que dans une firme ou organisation totalement routinière, toute l'information nécessaire au fonctionnement de la firme est ainsi stockée dans ses routines, même si elle n'est jamais totalement articulée ou articulable. La mémoire de l'organisation (le génotype) est dans cette présentation théorique semblable à la mémoire d'un ordinateur, avec cette différence fondamentale que dans un ordinateur, l'information conservée est toujours explicite et symboliquement descriptible.

Les routines, les compétences sont décomposables. Une compétence complexe repose sur l'intégration d'un grand nombre d'unités d'action élémentaires. Les compétences se divisent en sous-compétences, elles mêmes divisables en sous-sous-compétences, etc (*"main skill, subskill, subsubskill"...*). l'individu est doté d'un répertoire, c'est-à-dire d'un ensemble de compétences et de sous-compétences, etc. Il choisit, il sélectionne les compétences ou les sous-compétences qu'il doit mettre en oeuvre en fonction des signaux venus de son environnement. La réponse est en fait routinière, quasi-automatique; et tous ces choix ne sont déterminés que par

87 Nelson et Winter, 1982, p. 120.

deux éléments, le signal venu de l'extérieur et les rapports que les différentes compétences ou sous-compétences entretiennent entre elles. Il en est de même pour les organisations.

Dans l'organisation, cependant, le grand problème pour la théorie est la communication, la circulation de l'information et des signaux qui déclenchent les différentes routines. Ces signaux sont eux aussi de formes diverses : explicites ou non, articulées ou non, etc. Là encore, la connaissance tacite existe, elle circule et assure la circulation de l'information dans des routines bien déterminées. Là encore, l'organisation est à l'image d'un ordinateur, mais aussi bien différente.

L'organisation est composée de membres différents, individus ou "unités organisationnelles". Nelson et Winter les définissent ainsi :

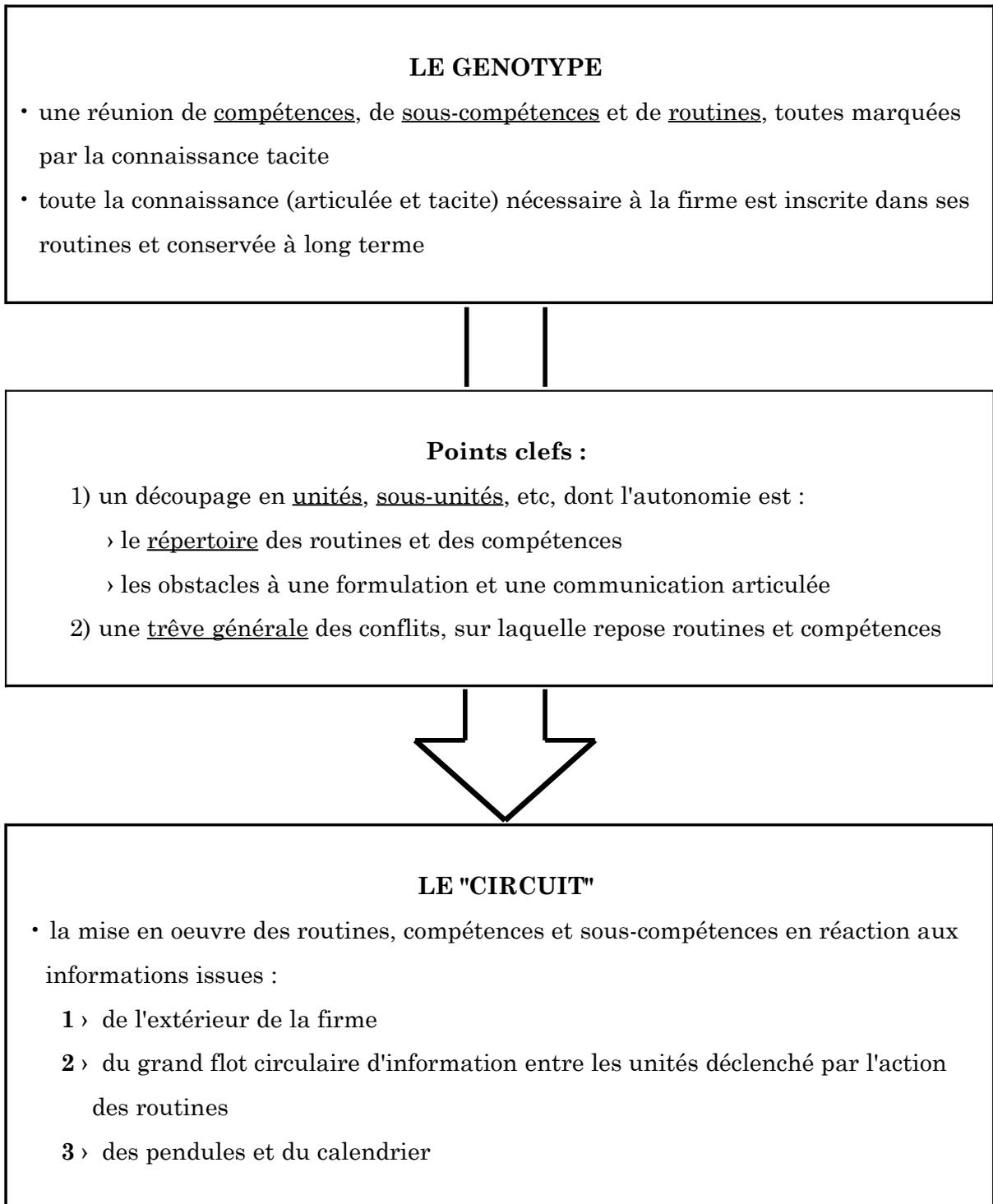
"Le terme "membre de l'organisation" est aussi très flexible. La plupart du temps, nous l'utilisons pour désigner un individu, mais il est parfois commode de penser une sous-unité de l'organisation comme un "membre" d'une organisation plus large. Une telle perspective est, en particulier, nécessaire quand les échanges d'information réalisant la coordination à l'intérieur de cette sous-unité sont parfaitement rapides et d'une manière prédominante sous forme non-symbolique; alors, le processus de coordination résiste à toute articulation d'une manière comparable au cas des compétences individuelles".⁸⁸

Dans cette perspective, un ouvrier sur un poste de travail isolé, une équipe travaillant en étroite coopération sont des unités de l'organisation. La logique de la définition n'est cependant ni technique, ni sociale, ni économique (au sens de la comptabilité ou de la valorisation du capital) mais cybernétique : la nature de l'information et du traitement de l'information définissent les composants élémentaires de la firme. Nelson et Winter incluent même dans cette approche : *"machines, caisses de pièces détachées et même tables ou aires déterminées sur le sol. Une machine complexe, par exemple, doit incorporer un*

88 Nelson et Winter, 1982, p. 98.

Schéma 6 : La firme "parfaitement routinière", une image bio-cybernétique de l'entreprise

54



certain montant de connaissance tacite : la machine réalise le travail, mais personne ne peut expliquer comment elle fait".⁸⁹

L'image théorique générale de l'entreprise est donc une image bio-cybernétique :

- biologique en ce sens que l'entreprise est définie tout d'abord par son génotype, le répertoire des compétences et des routines, qui se maintient et se reproduit dans le long terme, dans cette hypothèse du circuit. De plus, toute l'information nécessaire aux routines est mémorisée dans ce génotype.⁹⁰

- cybernétique, en ce sens que tout est réduit à de l'information et que l'entreprise est pensée à l'image d'un ordinateur, un ensemble d'unités organisationnelles séparées, autonomes, disposant de leurs répertoires de routines (comme les parties d'un programme d'ordinateur), les mettant en oeuvre de manière tout-à-fait automatique en réponse à un signal venu de l'extérieur, envoyant eux-mêmes de tels signaux qui déclenchent à leur tour la réaction d'autres unités organisationnelles; le mouvement général de circulation de l'information et de mise en route des compétences et des routines n'étant régulé en dernier ressort que par les informations venues de l'extérieur de l'entreprise, l'environnement donc, ou par la marche de la pendule.

"Il y a un "flot circulaire" interne et équilibré d'information dans une organisation en opération routinière, mais c'est un flot qui est continuellement amorcé par l'arrivée de messages extérieurs, par les horloges et les calendriers".⁹¹

c) Le social perturbe le génotype

"Le directeur a sa routine comme tout le monde a la sienne". On l'a vu, la routine existe chez Schumpeter. Il peut être intéressant, alors, de comparer cette routine schumpétérienne aux "routines" de ces deux schumpétériens que sont Nelson et Winter. Il s'agit pour eux d'une forme de stockage d'informations et de

89 Nelson et Winter, 1982, p. 98 note 2.

90 On pourrait comparer à la firme néo-classique où "l'état des connaissances" est parfaitement défini, parfaitement donné au départ; la différence est l'existence des connaissances tacites, qui induit une rationalité limitée. Le choix routinier sans délibération remplace le choix optimisateur. Plus profondément, c'est la marque de la constitution biologique de la firme, le génotype doit préexister et assurer un complet déterminisme, pour que la logique théorique des routines puisse se déployer. Tout ajout de connaissances, toute perte, toute idée neuve, toute initiative hors-routine des individus est alors une mutation et induit, à travers la sélection, l'évolution.

91 Nelson et Winter, 1982, p. 103.

connaissances lié à la rationalité limitée. On trouve bien la même conception chez Schumpeter. Le recours aux routines minimise l'incertitude et permet une *"épargne immense de force"*. Innover et suivre une routine sont *"deux choses aussi différentes que construire un chemin et suivre un chemin. L'acte de construire un chemin est d'une puissance supérieure à l'acte de le suivre"*.

Mais Schumpeter ne se contente pas de cette explication. La routine schumpétérienne s'inscrit d'emblée dans un contexte social et historique plus complexe.

"La raison en est que toute connaissance et toute manière accoutumée d'agir, une fois acquises, nous appartiennent si bien et font corps avec les autres éléments de notre personne - comme le remblai du chemin de fer avec le sol - qu'il n'est point besoin nécessaire à chaque fois de les renouveler et d'en reprendre conscience, au contraire elles tombent sur les couches présentes du subconscient; normalement elles sont apportées presque sans friction par l'hérédité, l'enseignement, l'éducation, la pression du milieu, les relations de ces facteurs entre eux important peu; ainsi toutes nos pensées, tous nos sentiments et tous nos actes, deviennent automatiques dans l'individu, le groupe, les choses et soulagent notre vie consciente".⁹²

L'approche de Schumpeter est marquée par l'influence de l'eugénisme ("l'hérédité"), mais aussi par l'importance des facteurs sociaux et historiques ("l'enseignement, l'éducation, la pression du milieu"). La firme s'inscrit donc d'emblée dans un certain contexte historique et social. Rien de tel chez Nelson et Winter qui, curieusement, se rapprochent alors des néo-classiques et d'une image de la firme située hors de l'histoire et hors de la société.⁹³ Mais ce qui ne pose pas de problème à l'orthodoxie, cantonnée par principe dans le domaine de "l'économie pure" et rejetant comme exogène tout ce qui est social et historique, en pose un à

92 Passages tirés de "Théorie de l'évolution économique", 1912, p. 344 et 345. Selon François Perroux, Schumpeter a tenté la synthèse de l'École autrichienne (Böhm Bawerk) et de l'École de Lausanne (Walras, Pareto) pour l'économie et de l'école historique et sociologique allemande et autrichienne (Sombart, Max Weber).

93 Le peu d'intérêt de Nelson et Winter pour une approche "sociologique" des firmes ou des organisations, leur ignorance même sont manifestes dans leur bibliographie... et dans les exemples de "skills" mis en avant dans le chapitre 4 : joueur de tennis, nageur, conducteur de voiture, etc. Seule une dactylo égarée semble évoquer de loin le travail salarié. On est loin de la manufacture d'épingles d'Adam Smith! La même abstraction vis-à-vis du social et la réalité des entreprises marque le chapitre sur les routines, même dans les passages sur la coordination. Ce peu d'intérêt contraste avec l'ambition de la théorie et l'appel à une approche "pluridisciplinaire" du chapitre 17 (p. 405 et suivantes), où les auteurs critiquent *"l'autarcie intellectuelle des économistes"* et prônent le *"libre échange en matière d'idées"*.

la pensée évolutionniste. La théorie de l'évolution économique n'est en effet qu'une partie d'une théorie plus générale sur "l'évolution culturelle".

"Notre théorie doit être regardée comme un cas particulier d'une analyse de l'évolution culturelle, où les valeurs du marché jouent un rôle essentiel et où le profit est la figure du mérite, et où les pressions de la concurrence travaillent à l'élimination des entités les moins profitables et à la croissance des autres".⁹⁴ Evidemment, on ne sait pas trop ce que Nelson et Winter entendent par "évolution culturelle".

On peut cependant remarquer combien en 1982 le "social" (le "culturel") vient troubler la base même de la construction théorique, c'est-à-dire le génotype des firmes.

1) le problème des classifications : C'est manifeste dans le passage qui aborde le problème des noms attribués aux compétences individuelles (*"The uses of skill names"*). Encore une fois, le problème est réduit à la rationalité limitée. La désignation des compétences par des noms, l'usage des termes désignant les qualifications (les "classifications") découle de la simple incapacité à décrire contenu et détail des procédures internes suivies. Les noms servent alors à l'embauche, à la planification, à la résolution de problèmes ou permettent des relations marchandes. La réflexion est centrée sur l'information et l'incertitude qui l'entoure, même si un certain contexte social est évoqué, de loin en loin, mais évoquer une chose n'est pas en avoir le concept.

Pourtant, dans la réalité des industries, la définition des qualifications est soumise à des processus sociaux. La discussion des classifications est elle-même d'ailleurs l'objet de routines négociatrices; c'est un enjeu social en général important qui dépasse les individus et les firmes individuelles. Ce processus social est implicitement rejeté par Nelson et Winter dans les facteurs exogènes à l'économie, au profit de longs développements sur l'ambiguïté des dénominations, ambiguïtés relevant selon eux encore une fois des limites cognitives des individus et des firmes. C'est, à nos yeux, une de leurs faiblesses et une approche réductionniste du problème, à mettre en rapport avec leur théorie du génotype,

94 Passage tiré de Nelson, 1987, op. cit. p; 14.

On peut voir dans cette "évolution culturelle", soit une résurgence lointaine des théories d'H. Spencer, si répandues aux Etats-Unis, soit - plus probablement - une influence hayékienne. Même si les positions normatives, en matière de politique économique, etc, de Nelson et Winter et de Hayek sont très différentes, la base théorique de leur évolutionnisme est à peu près la même (voir le chapitre 3).

comme pur stockage d'information. On retrouvera le même point dans l'analyse du changement technologique.

2) La trêve générale des conflits : Dans l'analyse de l'organisation, d'une manière encore plus nette, le "social" revient perturber la théorie. L'image bio-cybernétique de la firme doit s'accommoder de l'existence de conflits internes à l'organisation, conflits sociaux ou conflits entre individus.⁹⁵ Elle doit affronter le problème de la motivation. Les auteurs se refusent à supposer que *"les membres de l'organisation soient toujours pleinement engagés dans un fonctionnement sans à-coups de l'organisation"*. Les routines (ou les compétences individuelles) ne sont plus alors simplement définies par référence à la rationalité limitée et aux connaissances tacites; elles intègrent un certain rapport de force, un équilibre entre pouvoirs; les routines reposent alors sur des *"trêves"*, et le génome sur une trêve générale des conflits. Des procédures (routinières) de contrôle, de récompense, de sanction, des procédures de conflit et de rétablissement de la trêve (toutes aussi routinières) permettent le fonctionnement routinier de l'organisation.

La trêve générale est donc une condition théorique nécessaire au fonctionnement du circuit. Il y a là un fait curieux. Le génotype ne repose plus seulement sur l'information stockée dans l'organisation et dans la mémoire de ses membres, mais aussi sur un arrêt provisoire du conflit, et donc sur un ensemble de rapports de force et de relations de pouvoir. Mais alors, peut-on penser l'information et sa circulation sans conceptualiser les relations de pouvoir ?

C'est aussi éventuellement dans cette belle mécanique programmée, l'irruption d'un facteur perturbateur qui rappelle opportunément que les individus membres de l'organisation ne peuvent être réduits à leur "répertoire de compétences". Même si la firme ou l'organisation ne mobilisent que ce répertoire, ils en possèdent bien d'autres, d'origines très diverses. Dans le génotype de la firme, en permanence, semblent donc coexister bien d'autres génotypes !

95 Sans même évoquer les conflits sociaux classiques (salaires, conditions de travail), on peut citer les conflits fonctionnels classiques, entre commerciaux et responsables de production : pour bien vendre, les commerciaux acceptent facilement les demandes des clients et créent des problèmes aux gens de la production... Derrière ces conflits et leur régulation, on retrouve un ensemble de relations de pouvoir; et encore une fois, l'évoquer n'est pas en avoir le concept.

L'hypothèse d'une "trêve des conflits" comme base du fonctionnement de l'organisation est directement empruntée à Cyert et March (1963). Ceux-ci énoncent quatre concepts de base pour le comportement de la firme : "1) *quasi-resolution of conflict*; 2) *uncertainty avoidance*; 3) *problemistic search*; 4) *organizational learning*." (p. 116).

Les initiatives des individus composant l'organisation, expression d'autres routines, extérieures à la firme, peuvent alors conduire à des mutations, mais on sort alors du circuit.

Section 3 : Mutations et environnements de sélection

Le "circuit" n'est qu'une image théorique provisoire, simple préalable à la compréhension de l'évolution et du changement technologique. Comme dans la théorie biologique, l'évolution a deux origines : Les mutations internes qui affectent le génotype et la sélection par l'environnement. les mutations sont donc les transformations des routines (transformations non désirées ou désirées, par "search"⁹⁶); la sélection est faite, pour des firmes motivées par le profit, essentiellement par le marché et le jeu de la concurrence.

"La recherche de nouvelles routines et la sélection sont simultanément, des aspects interactifs du processus de l'évolution."⁹⁷

La sélection en effet définit la plus ou moins grande aptitude des routines et pousse à leur transformation; par ailleurs, la recherche de nouvelles routines et les modifications des habitudes opérationnelles des firmes définissent le niveau de leurs achats et de leurs productions, ce qui transforme les prix du marché et joue sur la formation des profits. L'environnement de sélection est donc lui même en partie bouleversé par les multiples mutations qui affectent le génotype des firmes composant l'industrie.

On peut cependant, pour la commodité de l'analyse, isoler ces deux éléments (mutation et sélection) qui définissent le processus évolutionniste, ce que nous ferons d'ailleurs dans cette section. Mais, si un ensemble de firmes est caractérisé par des habitudes opérationnelles stables, la sélection opérera sur les firmes, définissant des rentabilités différentielles (aptitudes plus ou moins grandes) et conduisant à la croissance de certaines, à la régression des autres.

96 La "search" désigne la transformation, souhaitée et souvent routinière, des routines existantes. Traduire simplement par "recherche" est ambigu, car si la "search" inclut la R & D, elle comprend aussi bien d'autres éléments, en particulier toutes les transformations incrémentales des procédés de production, les transformations organisationnelles, etc. L'ambiguïté n'existe pas de la même façon en américain, "search" et "research" étant deux termes différents. Je traduirai donc par "recherche de nouvelles routines", malgré la relative lourdeur de l'expression.

97 Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 19.

Progressivement donc, la composition des routines de l'industrie se transformera, les routines définissant les meilleures aptitudes domineront, etc. Cet exemple pour rappeler que pour Nelson et Winter, sélection et évolution ont pour enjeu la disparition ou la transformation des routines bien plus que celles des firmes.

"Il est important de se souvenir que ce sont finalement les destins des populations des génotypes (routines) qui sont le centre de l'affaire et non les destins des individus (firmes)".⁹⁸

a) "Search" et transformation des routines

La constitution génétique des organisations, cet ensemble de routines et de compétences qui constitue leur mémoire peut être transformée de multiples façons. Tout d'abord de façon imprévue, non souhaitée par l'organisation (ou ses gestionnaires). On l'a vu, le *turnover*, par la perte éventuelle de compétences qu'il représente ou par l'apport soudain de nouvelles compétences est facteur de mutations. Les conflits internes à la firme, remettant en cause peu ou prou la trêve générale sur laquelle repose la routine, sont une autre cause de mutations. Le zèle des individus lui même peut entraîner des mutations délétères.

"... Dans un système complexe fonctionnant avec de nombreux éléments très différenciés et interdépendants, il est hautement improbable qu'un changement non dirigé d'un seul élément puisse avoir des effets bénéfiques sur le système; c'est, bien sûr, la base de la proposition des biologistes selon laquelle les mutations tendent à être délétères en moyenne. Un membre de l'organisation essayant de faire mieux son travail accomplit probablement quelque chose de plus qu'un "changement non dirigé", mais des changements qui semblent des améliorations manifestes pour ce point de vue particulier peuvent aisément avoir des effets contraires quelque part dans le système."⁹⁹

Aussi l'organisation, en général, tend à résister à ce genre de mutations non désirées, non dirigées. Il n'en est pas de même pour les innovations, incarnations même d'une transformation des routines voulue et dirigée. Mais si la perpétuation des routines existantes et l'innovation représentent bien deux réalités opposées, il existe aussi bien des situations transitoires. On peut ainsi distinguer, hors "circuit", plusieurs cas :

98 Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 401.

99 Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 116.

- 1) la copie ("replication"),
- 2) la contraction des routines,
- 3) l'imitation, à distinguer de la copie,
- 4) l'innovation enfin.

Les deux premiers cas sont des réponses habituelles et opposées à la pression de la sélection. *"Sous cette pression, on peut prévoir que la firme se lancera dans quelques recherches pour trouver de nouvelles routines mieux adaptées à l'environnement."*

Si les routines existantes conduisent au succès, leur copie (augmentation des capacités de production, création de nouvelles usines, etc) assure un profit plus important. En sens inverse, si les routines conduisent à l'échec, la réduction de l'importance de celles-ci, leur disparition éventuelle est un problème qui se pose. Il y a alors modification du génotype de la firme, et peut-être de l'industrie, sans que de nouvelles routines soient apparues. Copie et contraction ne sont pas cependant des processus symétriques, car si *"le premier est typiquement une réponse facultative au succès, le second est lui une réponse obligatoire à l'échec."*¹⁰⁰

L'imitation (troisième cas), nous l'avons vu, consiste pour une firme à copier les routines d'une autre. Par manque de modèle observable directement, par manque d'expérience à travers ses propres routines, l'imitation se distingue du simple recopiage interne à la firme. La coopération de la firme imitée manque en général, ce qui ne facilite pas les choses. L'imitation ne débouche donc que rarement sur une véritable "copie"; la firme imitatrice cherche plutôt un "équivalent", donnant des performances économiques identiques (ou meilleures) que celles que lui assuraient les anciennes routines. Les situations peuvent être très différentes et le transfert technologique est plus ou moins facile.

100 Passages tirés de Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 122.

Schéma 7 : Le domaine des routines et de la "search"

	Génotype et évolution	Etat de l'information
1) Routines ("circuit")	C	certitude satisfaisante
2) Adaptations routinières et contrôle des routines	C	idem
3) Contraction des routines échec dans la concurrence-sélection	Ev	idem
4) Copie (" <i>replication</i> ") des routines les plus meilleures la firme dispose d'un modèle "interne"	Ev	idem ou incertitude limitée
5) Imitation (d'autres firmes) recherche d'un équivalent de routines existantes extérieures à la firme, de manière à obtenir des performances au moins égales aux routines anciennes	Ev M _F	incertitude plus ou moins grande
6) Innovation, par recombinaison ou transformation des routines existantes, par apparition de nouvelles routines (résultats de la R & D, etc)	Ev M _F M _I	incertitude : - forte sur les résultats - moindre sur les procédures

C = circuit, le génotype des firmes et de l'industrie ne change pas

Ev = évolution, soit par mutation, soit par transformation de la composition du génotype de l'industrie ou des firmes : certaines routines se renforcent; d'autres déclinent ou disparaissent.

M_F = mutation dans le génotype de la firme

M_I = mutation dans le génotype de l'industrie

"A un extrême, la production en question sera une nouvelle combinaison d'éléments hautement standardisés. Alors, un examen attentif du produit lui-même (reverse engineering) peut permettre l'identification des éléments et de la nature de la combinaison, et ceci suffit pour assurer le succès économique de l'imitation. (...) A l'autre extrême, la routine cible de la recherche mêle tant de connaissances spécifiques et en même temps tacites qu'un succès lors d'une copie interne est déjà hautement problématique, à plus forte raison pour une imitation à distance."¹⁰¹

L'innovation (quatrième cas ici) est bien d'une certaine manière située à l'opposé du comportement routinier, et ceci pour la théorie selon deux dimensions :

- l'innovation est une mutation, l'apparition d'un nouveau gène dans le génotype de la firme et de l'industrie, car, à la différence de l'imitation, le nouvelle routine de la firme n'existait pas avant dans une autre firme.

- l'innovation, ceci pour l'aspect cybernétique de l'entreprise, est marquée par l'incertitude, une incertitude double : incertitude premièrement sur l'avenir exact de l'innovation une fois mise en oeuvre par la firme, et, incertitude deuxièmement sur les conséquences de cette innovation pour les autres routines de la firme. A l'inverse, la routine, elle, reste dans le domaine des certitudes "satisfaisantes".

Mais on ne peut simplement opposer innovation et routine, dans la mesure où, selon Nelson et Winter, les deux entretiennent des rapports "subtils". Tout d'abord, l'innovation naît fréquemment de la simple routine, des activités routinières de gestion face aux crises que rencontrent l'organisation par suite des changements dans l'environnement. Elle utilise aussi souvent comme composants élémentaires les routines existantes; elle les agence différemment; elle les recombine. *"En ce sens, le succès à la frontière de l'innovation dépend de la qualité du support venant des régions "civilisées" où règnent les routines bien établies."*¹⁰²

Un autre rapport "subtil" est le fait que la recherche de nouvelles routines, l'activité innovatrice est gouvernée pour une bonne part par la routine. Nelson et Winter distingue entre les résultats de l'activité innovatrice et cette activité elle-même. L'incertitude fondamentale entourant l'activité innovatrice est une incertitude sur les résultats; l'incertitude sur les procédures de recherche est moins

101 Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 123 et 124. Voir aussi Winter in Teece (1986).

102 Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 131.

importante et souvent, des procédures routinisées, aux formes variables suivant les problèmes sont utilisées ici.

Les choix entre projets concurrents, la sélection des programmes eux-mêmes, relèvent donc d'activités en partie prévisibles et routinières. Ce choix n'est cependant pas vu comme optimisateur, à la différence d'une approche orthodoxe. L'optimisation est impossible ici, mais en rationalité limitée, des procédures heuristiques existent.

On peut donc assimiler aux routines tout ce qui dans l'activité de l'organisation relève des procédures heuristiques habituellement utilisées : *"c'est une part du mécanisme génétique, base du processus de l'évolution. Mais nous insistons de nouveau sur le fait que voir l'activité innovatrice comme "routine" en ce sens n'implique pas de traiter ses résultats comme prédictibles."*¹⁰³

b) Les "environnements de sélection"

Dans l'ouvrage de 1982, les mécanismes de la sélection, éléments fondamentaux de toute théorie évolutionniste, ne sont développés que très sommairement, à l'exception des modélisations introduisant une sélection des firmes (et des routines) par le marché. Il faut remonter à l'article de 1977, *"In search of a useful theory of innovation"*, pour trouver une théorie plus complète.¹⁰⁴

*"L'analyse des voies par lesquelles les innovations sont tamisées, certaines essayées et rejetées, d'autres acceptées et propagées, doit être explicitement dynamique. Nous proposons le concept "d'environnement de sélection" comme concept théorique organisateur et pratique. Un flot de nouvelles innovations étant donné, l'environnement de sélection (dans le sens où nous l'employons) détermine comment le relatif usage des différentes technologies change au cours du temps."*¹⁰⁵

103 Nelson et Winter, 1982, op. cit. p. 133.

Cette analyse de la R & D en terme d'heuristiques" et de règles routinières est développée plus en détail dans l'article de 1977, "In search of a useful theory...".

Ici, dans la théorie de la firme, l'insistance sur les routines définit les déterminismes du comportement des firmes (ce qui rend le comportement prévisible). Le déterminisme et la prévision ne sont plus fonction d'une hypothèse de maximisation sous contraintes comme dans la théorie orthodoxe, mais le fait du génotype. Reste un problème, celui que pose un génotype où des gènes déterminent d'autres gènes, et se transforment eux-mêmes, ce qui est une drôle de génétique, même quand on se dit lamarckien; car les "caractères acquis" ne sont quand même pas les "caractères auto-transformés". A trop intégrer de choses dans les routines (par exemple les stratégies...), on rend le génotype moins crédible.

104 Nelson et Winter, 1982, p. 266 à 292 et Nelson, 1987, mais l'auteur se limite dans cet essai au cas des *"industries où les firmes ont comme activité la recherche d'un profit"*.

105 Nelson et Winter, 1977, op. cit. p. 232.

Il s'agit encore d'une définition très générale. Par la suite, quelques exemples sont introduits à partir d'innovations bien différentes : le premier 707 produit par Boeing, la première installation d'une aciérie à l'oxygène en Autriche, une nouvelle semence utilisée par un fermier, un médecin expérimentant un traitement anti-cancer,... une école essayant une nouvelle méthode pédagogique, etc.

Pour que ces innovations réussissent, il faut qu'elles soient considérées comme valables par les différentes organisations qui les introduisent; il faut qu'elles soient "profitables".

*"Nous appellerons toutes ces organisations primaires "firmes" et userons du terme profitable pour indiquer la valeur aux yeux de la firme, sans impliquer que l'objectif soit un profit monétaire plutôt qu'autre chose, ou que ces organisations soient privées et non publiques. Les secteurs diffèrent manifestement en termes d'objectifs."*¹⁰⁶

Il y aura donc des environnements de sélection marchands où la concurrence est l'image ultime de la sélection et des environnements de sélection non-marchands. Mais l'existence d'objectifs propres aux firmes ne suffit pas à définir ces environnements. Les firmes (au sens précédent) sont aussi la plupart du temps soumises à des mécanismes de contrôle ("monitoring mechanisms") qui influencent la sélection des innovations; ainsi, la demande des clients pour un secteur industriel (utilité de l'innovation-produit), le vote des crédits pour les écoles publiques, les réglementations existantes (sécurité, etc).

*"Un modèle général rigoureux d'environnement de sélection peut être construit par l'explicitation de ces éléments : la définition de la "valeur" ou du profit qui est opérationnelle pour les firmes du secteur, la façon dont consommateurs et règles de régulation influencent ce qui est profitable, et le processus d'investissement et d'imitation que cela implique."*¹⁰⁷

Ce "modèle général rigoureux" semble assez facilement applicable aux industries et firmes motivées par le profit et confrontées à un environnement concurrentiel; on retrouve là une tradition vivace de la littérature économique. Il n'en est pas de même pour les secteurs et organisations qui ne relèvent pas des relations marchandes, comme l'école ou la Justice, et où l'objectif n'est certainement pas la recherche d'un profit monétaire.

106 Nelson et Winter, 1977, op. cit. p. 233.

107 Nelson et Winter, 1977, op. cit. p. 234.

L'assimilation des médecins, des écoles, voire même plus loin dans le texte, du Pentagone, à des "firmes" peut surprendre. C'est reprendre une représentation idéologique répandue et, malencontreusement pour Nelson et Winter, se rapprocher de certaines analyses orthodoxes, qui tendent à ramener toute institution, toute organisation à un ensemble de rapports de marché. Mais, plus probablement, la raison de cette assimilation doit être cherchée dans la démarche théorique elle-même, démarche qui consiste à appliquer à des réalités sociales différentes le même schéma évolutionniste, le même "modèle général rigoureux". Le terme "organisation" aurait pu convenir, aussi bien pour les firmes que pour les organisations non-marchandes; mais alors, le problème de la définition de la "valeur" pour une organisation non-marchande était directement mis au premier plan, problème épineux.

Le terme "firme", à l'inverse, conduit à assimiler organisations non-marchandes et firmes (réelles) et à penser que les organisations ont toutes une définition opérationnelle de leur "profit", et savent définir la "valeur" des différentes innovations mises en oeuvre. Rien n'est moins sûr. On peut en effet tout simplement objecter que "l'objectif", la "valeur" qui motive la "firme" non-marchande, n'existe pas la plupart du temps, non seulement par impossibilité intrinsèque d'élaborer de telles valeurs (ce que Nelson et Winter reconnaissent plus loin en partie), mais aussi par absence d'unicité de l'objectif. Dans l'économie monétaire motivée par le profit, la comptabilité des pertes et des profits ramène toute innovation, toute routine à l'unité monétaire, le dollar; et ceci, quelque soit les divergences d'opinion, les conflits, les routines des membres de la firme. De plus, la concurrence, comme mécanisme extérieur à la firme, finit toujours par imposer cette logique sélective des profits monétaires.

Dans le secteur non-marchand, rien de tel, les objectifs des différents acteurs, les différentes définitions de ce que "vaut" une innovation ne relèvent pas, faute d'unité commune, de la même arithmétique monétaire. Les écoles, les tribunaux ne sont pas "en concurrence" au sens économique du terme, et si certaines méthodes pédagogiques sont finalement "sélectionnées" au détriment d'autres, si certaines lois sont promulguées et d'autres abrogées cela ne signifie pas qu'on puisse appliquer ici le schéma de la "sélection naturelle". L'utilisation du terme "firme" permet donc d'imposer à l'esprit du lecteur (économiste), le schéma de la

sélection et l'analogie bio-évolutionniste; et ceci malgré son peu de validité, car deux points manquent ici :

1) les organisations non-marchandes n'ont pas d'équivalent du profit : leur "valeur" est la plupart du temps indéterminée et / ou multiple,

2) il n'existe pas en général de mécanisme de sélection extérieur aux routines et aux organisations, ce qui est pourtant une des conditions théoriques du paradigme évolutionniste.

Comprendre la sélection, toute sociale, politique et historique du secteur non-marchand demande donc d'autres conceptualisations que l'analogie bio-évolutionniste, problème dont Nelson et Winter n'ont pas conscience.¹⁰⁸ Certes, ils reconnaissent les difficultés d'appliquer le modèle général aux environnements de sélection non-marchands, mais sans aller jusqu'à remettre en cause son universalité. L'élément essentiel, pour eux, différenciant sélection par le marché et sélection non-marchande est cette nette séparation entre offre et demande, caractéristique du marché, qui n'existe pas dans les environnements non-marchands, ce qui a deux conséquences selon eux :

1) *"La question de savoir comment sont déterminées les "valeurs" légitimes est bien plus complexe que dans le secteur marchand." (...) "Pour ces raisons, les motivations des firmes du secteur non-marchand ne peuvent simplement être considérées comme le profit monétaire. Cela rend l'analyse des valeurs opérationnelles relatives à l'acceptation ou au rejet de l'innovation difficile."*¹⁰⁹

2) La compétition entre "firmes" est en général réduite. Il y a ici beaucoup d'organisations en situation de monopole local ou régional. La propagation des innovations est alors un processus qui relève de décisions hautement politiques (comme pour l'administration postale) ou de l'action de groupes de pression (comme

108 Cette conceptualisation pourrait rejaillir sur la compréhension du processus interne de sélection des innovations par les firmes marchandes elles-mêmes. Cette sélection ne découle pas simplement de calculs économiques en rationalité limitée, mais subit d'autres influences "comme les combats pour le pouvoir politique ou la sécurité dans les firmes ou les gouvernements" (Freeman, 1991, p. 212), les pressions internes à la firme exercées par les services responsables de l'innovation, etc. La sélection est le résultat de multiples influences et ne peut se comprendre sans une analyse des rapports de pouvoir internes et externes aux organisations, ce qui est trivial s'il s'agit de relations directement politiques, comme le financement des écoles voté par une assemblée élue (exemple donné par Nelson et Winter).

109 Nelson et Winter, 1977, op. cit. p. 237.

dans le système de santé).¹¹⁰

c) L'évolution de la connaissance productive

On ne peut cependant expliquer l'innovation dans le seul cadre de la firme. La marche du progrès technique dépend de l'environnement institutionnel dans lequel les firmes se situent, de la force ou de la faiblesse de la connaissance productive existant à l'extérieur de la firme, et des formes de cette connaissance, ce que Nelson souligne de nombreuses fois dans ses articles sur l'innovation.¹¹¹

Pour expliquer l'innovation, il faut donc situer la firme (ou l'industrie) dans un ensemble plus vaste. C'est seulement ainsi qu'on peut espérer comprendre le cheminement des innovations successives, les liaisons existant entre elles ou l'apparition d'innovations fondamentales, celles sur lesquelles Schumpeter basait toute sa théorie des cycles.

Conscients du problème, Nelson et Winter vont essayer de rattacher à leur théorie évolutionniste de la firme et des routines, toutes ces questions, avec comme thèse fondamentale : *"le rôle des firmes comme source d'innovation est en relation intime avec leur rôle social de stockage des connaissances productives"*. (...) Le processus social par lequel la connaissance productive est conservée est donc un élément fondamental pour *"comprendre l'apparition de nouvelles méthodes de faire les choses et les pressions sélectives qui pèsent sur les innovations et les innovateurs"*.¹¹²

110 C'est un point faible de la théorie.. Loin d'être le résultat d'une "sélection naturelle", la sélection est ici construite socialement dans des luttes politiques tout à fait intentionnelles. Le déterminisme est donc moins grand, et de nature différente, de celui que postule l'approche de Nelson et Winter. Freeman (1991), dans son article contre les analogies biologiques trop poussées, parle de : *"l'aspect téléologique du procès évolutionniste humain"*, et souligne ce qui sépare les insectes des hommes, la "pensée", le langage, la production symbolique : *"[Une différence avec la biologie] renvoie à la nature intentionnelle de l'interaction entre les individus humains et les institutions sociales cultivant et dessinant délibérément certains types de "mutations". Marx a bien exprimé cette différence en notant que ce qui distingue dès l'abord le plus mauvais des architectes de l'abeille la plus experte est que l'architecte édifie d'abord dans son imagination ce qui est construit par la suite dans la réalité"*(p. 217) Ce rapport entre "déterminisme" et "liberté" est au coeur d'objections analogues formulées par E. Penrose (1951).

111 Ainsi dans "The role of knowledge in R & D efficiency" (1982), Nelson explique que les connaissances fondamentales dans un domaine, produites la plupart du temps par des institutions hors-marché (universités, centres de recherche, etc), accroissent la capacité des firmes à définir leurs propres programmes de R & D. *"Une avance de la connaissance [entendue ainsi], accroissant l'efficacité de la recherche de nouvelles routines, procure une compensation aux rendements décroissants de cette quête. "La recherche fondamentale" (si on peut l'appeler ainsi) augmente la productivité de la R & D appliquée..."* (p. 465)

112 Winter, "Natural selection and evolution", 1987, p. 616.

Cette question du stockage par les firmes des connaissances productives, non seulement la théorie orthodoxe n'y répond pas, mais elle n'entreprend même pas de la poser. Nelson et Winter pensent, eux, y avoir répondu. Avec les concepts de compétences individuelles et de routines organisationnelles, et l'assimilation des routines à des gènes, ils en ont fait le centre de leur théorie. L'analyse des innovations dans tous leurs aspects : sources, formes, rythmes de diffusion, etc, peut alors se rattacher aux routines des firmes ou à des routines extérieures, présentes ailleurs dans la société (secteurs marchands ou non-marchands).

1 • la sélection n'est pas optimisatrice :

On peut donner un exemple de cette forme de raisonnement à travers l'analyse (rapide) que Winter fait de l'évolution des claviers de machines à écrire, plus exactement, des travaux d'Arthur et David sur le succès du clavier "standard" (QWERTY) aux Etats-Unis.¹¹³ David dans son article de 1985, souligne le "*caractère essentiellement historique*" du processus qui a conduit au triomphe d'un certain clavier, le clavier standard. Historique dans deux sens : premièrement le rôle crucial de certains évènements, "*accidents historiques*", qui peuvent faire basculer d'un côté ou de l'autre l'ensemble du processus; et, deuxièmement, le fait que le processus est lié au passé et qu'il n'y a souvent plus de retour en arrière possible; le changement économique est ainsi "*path-dependent*".

Le clavier QWERTY est né dans des circonstances toutes à fait particulières. Techniquement, il correspondait à un texte que la dactylo ne pouvait voir apparaître à mesure qu'elle frappait; et aussi à tout un travail de perfectionnement d'un clavier originel bien peu satisfaisant : barres qui se coincent, trépidations, etc. Il fallut en tout six années de mise au point, à Christopher Latham Sholes, un des trois inventeurs du clavier initial, pour obtenir une disposition des touches plus satisfaisante, permettant d'obtenir un rythme de frappe plus rapide.

Construites par la firme Remington, les premières machines disposant du clavier QWERTY faillirent disparaître dans la récession économique du dernier quart du XIX^e siècle, puis se heurtèrent à la concurrence d'autres claviers pour enfin s'imposer. Aujourd'hui, il est certain que d'autres claviers plus rationnels, assurant de meilleures performances sont possibles¹¹⁴; mais la domination du clavier QWERTY est bien établie, parfaite illustration du fait que les "choix"

113 Voir Winter, op. cit., 1987, p. 616 et P. David, 1985, "Clio and the economics of QWERTY".

technologiques initiaux, purs "*accidents historiques*", déterminent la marche future du progrès technique sans qu'aucun retour en arrière ne soit réellement possible. Cela montre aussi que la sélection n'est pas optimisatrice, ce que Winter souligne dans son article de 1987 : "*Cet exemple est comme une mise en garde contre les discours simplistes sur l'optimisation des résultats du processus d'évolution*".

C'est en fait entre 1890 et 1900 que le destin des futurs claviers de machines à écrire (et d'ordinateurs) a basculé, "verrouillant" (*lock-in*) le sens de l'évolution en faveur du clavier QWERTY, ce que David explique par le fait que les machines à écrire n'étaient déjà plus qu'un élément particulier d'un système plus vaste et plus complexe : "*En plus des fabricants et vendeurs de machines à écrire, le système comprenait les opérateurs sur machine et des organisations variées (privées ou publiques) qui assuraient la formation des gens dans une telle qualification.*"¹¹⁵

Trois éléments se renforçant mutuellement, allaient alors verrouiller le sens de l'évolution : L'interdépendance technique entre certains types de claviers et les compétences des dactylos formées sur ces claviers. Tout changement de clavier nécessitant une reconversion de la main d'oeuvre; le blocage fut bientôt socialement total;¹¹⁶ A cela s'ajoutaient le système des économies d'échelle (sous deux formes : production des machines et formation / recrutement des opérateurs) et la quasi-irréversibilité des investissements.

Winter interprète ce processus d'évolution en termes de connaissances tacites. Une partie du savoir-faire des dactylos est composée de connaissances difficilement transmissibles sous forme symbolique, ce qui augmente les coûts de reconversion. Les routines et les compétences du passé, cette "*mémoire sociale en quelque sorte obsessive*" déterminent donc l'avenir des nouvelles routines et des innovations.

114 Davis donne l'exemple du clavier DSK inventé par A. Dvorak et W. L. Dealey en 1932 et expérimenté avec succès par la marine US au cours des années 40.

115 David, 1985, p. 334.

116 "*Few incentives existed at the time, or later, for any one business to invest in providing its employees with a form of general human capital which so readily could be taken elsewhere. Notice that it was the wartime U.S.Navy, not your typical employer, that undertook the experiment of retraining typists on the Dvorak keyboard.*" (David, 1985, p. 334 et 335. Ici, c'est essentiellement la forme du rapport salarial qui bloque toute reconversion, donc l'innovation.

2 • "Trajectoires naturelles" et "régimes technologiques" :

En 1977, Nelson et Winter, tentant la synthèse d'une foule de recherches empiriques et historiques sur le progrès technique, avaient proposé quelques nouveaux concepts :

- Les "trajectoires naturelles" correspondent à l'idée que les innovations peuvent sécréter leur propre logique de développement; et ceci, pour des conditions de demande très variées. Il y a alors une direction, une "trajectoire" du progrès technique qui semble n'obéir qu'à des "impératifs technologiques" (Rosenberg), une avance technologique en entraînant une autre. Le cheminement de la connaissance productive et des applications qui en découlent l'emporte alors sur les conditions proprement économiques; ce concept tranche sur les formulations néo-classiques (et traditionnelles) de l'économie de l'innovation ("*demand pull*", etc).

- Les "régimes technologiques" tracent les frontières à l'intérieur desquelles se développent les "trajectoires naturelles", car celles-ci ne se développent pas totalement au hasard. Elles s'inscrivent plutôt dans un vaste domaine qui correspond à la manière dont les techniciens, les ingénieurs, les praticiens de la R & D imaginent l'avenir du progrès technique.

Ces deux concepts du texte de 1977 seront redéfinis et rediscutés par d'autres économistes (Dosi, Sahal, Perez, etc, voir conclusion générale). Ils introduisent, comparativement aux explications néo-classiques orthodoxes, des points de vue différents. L'accent est mis sur la connaissance productive (et sa transformation). On recherche ici une explication des "inventions" ou des "innovations" plus que leur éventuelle sélection par le marché. On peut penser que Nelson et Winter se posent alors deux problèmes :

- 1) mettre à jour ce qui détermine la naissance des innovations, non pas dans leur détail, mais par exemple dans leur rythme, dans la façon dont une "invention" peut en appeler une autre, etc. Les deux auteurs se refusent à se contenter des hypothèses habituelles, comme l'idée d'une connaissance générale exogène où puiseraient également tous les innovateurs, ou bien celle d'une apparition totalement aléatoire des innovations, indépendante des connaissances antérieures des firmes ou de l'industrie considérée, etc. Il faut une théorie qui respecte les apports des historiens et les traits fondamentaux du progrès technique.¹¹⁷

117 Cette volonté n'est pas propre aux approches bio-évolutionnistes; elle existe chez d'autres économistes "hérétiques", ou chez les historiens de la technique, le terme "évolution" ne signifiant alors rien d'autre que ce qu'il signifie dans le langage courant (= changement),

2) théoriser ces déterminations dans le cadre du paradigme bio-évolutionniste. Si le maintien (le stockage) de la connaissance est assez bien intégré au schéma général au moyen du concept de routine (= gènes); si l'innovation apparaît alors tout naturellement être une mutation, qu'on peut imaginer (surtout dans le cadre des grandes organisations) comme issues d'un ensemble de mécanismes de recherche de nouvelles routines et de sélection; le cheminement des "inventions" et la marche de la connaissance proprement dite sont sans doute difficilement interprétables dans le cadre du paradigme initial, ce qui explique le vague des formulations théoriques ici (en 1977, 1982 et après).¹¹⁸

Section 4 : Les modélisations de Nelson et Winter

Nelson et Winter distinguent deux manières de construire une théorie économique : la théorisation de l'expert (ou de celui qui connaît) et la théorisation formelle ("*appreciative and formal theorizing*").¹¹⁹ Dans la première forme, essentiellement littéraire, on s'intéresse surtout aux phénomènes particuliers, avec l'ambition de les expliquer à fond, tout en utilisant un certain nombre de vues théoriques sur l'importance des variables, sur les rapports qu'elles entretiennent, sur la manière dont le phénomène évolue, etc. La théorisation de l'expert s'oppose à la formalisation, mathématisée, et grande utilisatrice de modèles. Il s'agit alors d'explorer analytiquement les conséquences des hypothèses théoriques et le fonctionnement de leur structure logique; cette forme de théorie est moins attachée à la connaissance et à la compréhension de phénomènes particuliers.

La théorie néo-classique a depuis longtemps développé ce côté formel de l'activité théorique. De la micro-économie mathématisée des manuels jusqu'aux

avec chez les économistes, une volonté de distinction par rapport aux approches antérieures (croissance, dynamique, etc), ou une référence schumpétérienne ("l'évolution économique"), mais Schumpeter n'était pas bio-évolutionniste.

118 On peut penser que le paradigme bio-évolutionniste est inapplicable ici, au niveau de la découverte, des inventions et donc d'une bonne partie du cheminement de la connaissance productive, si ce n'est d'une manière très générale et peu convaincante. On développera quelques objections plus théoriques dans le chapitre 3, à travers une confrontation avec "l'évolution culturelle" de Hayek, construction théorique plus complexe que celle de Nelson et Winter. Notons cependant qu'il est difficile de penser que les déterminations qui pèsent sur la connaissance (productive) et sa transformation puissent être ramenées à des mécanismes de sélection naturelle. Si l'analogie de la sélection "naturelle" peut sembler crédible appliquée à la concurrence, si elle reste presque acceptable quand il s'agit d'une sélection de projets de recherche de nouvelles routines (heuristiques, etc), elle l'est beaucoup moins pour les idées elles-mêmes ou les assemblages d'idées.

119 cf Nelson, 1987, p. 19 ou Nelson et Winter, 1982, introduction.

grands modèles de croissance des années 60 (Solow par exemple), les représentations formelles des hypothèses orthodoxes (rationalité substantielle, maximisation, etc) ne manquent pas, explorant analytiquement toutes les conséquences du paradigme walrassien. Nelson et Winter veulent d'une certaine manière rivaliser avec ce qui est (académiquement) le point fort de l'orthodoxie. La mise au point de modèles proprement évolutionnistes, sans doute l'aspect le plus lourd (en termes de temps, de travail, de recherche de financements, etc) de l'élaboration du livre de 1982, répond donc à deux préoccupations :

1) achever la critique des constructions théoriques orthodoxes en démontrant qu'on peut changer les hypothèses de base de la théorisation formelle, construire des modèles évolutionnistes, et obtenir ainsi de bien meilleurs résultats. Il s'agit donc de retrouver tous les résultats de la théorie néo-classique, tout en montrant que la théorisation évolutionniste s'accommode d'hypothèses plus souples et plus réalistes, colle mieux à la réalité et explique mieux les évolutions et les processus d'adaptation. Prendre au mot en quelque sorte l'argumentation friedmanienne, car si les hypothèses "irréalistes" des évolutionnistes expliquent mieux les réalités de l'économie empirique que les hypothèses "irréalistes" de l'orthodoxie, l'orthodoxie est alors déclassée et peut être abandonnée.

2) mais il ne s'agit pas simplement de continuer la critique, la *destruction*; il faut aussi *créer*, donc construire une nouvelle classe de modèles, permettant d'explorer analytiquement les conséquences des conceptualisations antérieures : "*skills*" et routines, "*search*" et innovation, sélection, etc.¹²⁰

a) L'équilibre statique de sélection

La critique formelle de l'argument de sélection avancé par l'orthodoxie (Friedman) est l'objet du chapitre 6 du livre de 1982. Nelson et Winter vont mettre en équation l'approche évolutionniste et étudier les effets d'une concurrence sélective sur une population de firmes dans un environnement relativement stable.

120 Ces deux aspects sont liés, tout comme pour Nelson et Winter, les deux formes de théorisation ("*appreciative and formal*"). Elles doivent se développer en parallèle et se renforcer mutuellement, ce qui n'est pas le cas, disent nos deux auteurs, de la théorie orthodoxe du progrès technique, où les économistes sont atteints d'une sorte de schizophrénie, oscillant sans cesse entre l'empirisme sans guide théorique et une théorie formelle sans référents dans la réalité (cf. Chapitre 9, Nelson et Winter, 1982).

Il s'agit ensuite de discuter l'argument orthodoxe, d'apprécier les différences d'approche, afin de voir dans quelle mesure le modèle conforte l'orthodoxie.¹²¹

1 • construction du modèle :

L'accent est mis sur les comportements déterminés par les routines. La sélection opère sur celles-ci, à travers la concurrence et la dégradation ou l'amélioration des positions relatives des firmes. Chaque firme est donc définie comme un "ensemble de routines". Pour se rapprocher des hypothèses orthodoxes, on suppose que l'industrie concernée est composée d'un ensemble fini de routines données, routines que la recherche effectuée par les firmes permet d'explorer une à une, sans frais, et sans obstacles particuliers. De plus, dans cet ensemble, la notion de meilleure routine a un sens; la maximisation des profits est donc une des routines possibles et certaines firmes peuvent être maximisatrices.

Chaque firme, productrice d'un seul bien homogène, est caractérisée par deux sortes de routines :

- une technique, unique, représentée par le coût de production **C** et puisée dans le même ensemble d'alternatives technologiques (techniques à rendements constants ici).

- une règle de décision **β** () sur l'utilisation des capacités de production, qui définit donc le niveau de sa production **Q**, selon la formule :

$$Q = \beta (P / C) K$$

où **P** est le prix du produit, **C** le coût unitaire (variable), **K** la capacité (capital), **Q** l'output, et **β()** une fonction continue, monotone, croissante, etc

Si les profits dépassent les coûts variables, la firme va augmenter sa production et la réduira dans l'autre cas.

Chaque firme **i** est donc caractérisée, à tout moment, par un triplet : technique utilisée, politique de capacité, nombre de machines (**C_{it}**, **β_{it}**, **K_{it}**). Dynamiser le modèle conduit à introduire des chaînes de Markov, processus stochastiques liant de période à période les triplets représentant les firmes.¹²²

121 Voir aussi Winter, "Competition and selection", 1987.

Le modèle tire son inspiration des équations introduites en biologie par R. A. Fisher pour modéliser la sélection naturelle, en fonction des différences d'aptitude dans la reproduction des espèces.

"[R.A.Fisher] montra que le système convergeait d'une façon monotone vers une population pure composée d'une seule espèce dotée de l'aptitude la plus élevée." (Silverberg, in Dosi, 1988, p. 538). Les modèles de Fisher sont l'origine de la plupart des approches "optimisatrices" en génétique des populations.

2 • L'équilibre orthodoxe, un cas très particulier :

Dans ces hypothèses, on peut définir comme équilibre de sélection pour l'industrie considérée, tout état où plus rien ne change pour les firmes; ce qui est le cas au bout d'un nombre fini de périodes, à partir du moment où l'on suppose que toute firme à profits positifs augmente légèrement sa capacité de production. On peut donc définir tout un ensemble d'équilibres de sélection, à l'intérieur duquel se trouve, comme cas particulier, l'équilibre orthodoxe. Dans cet équilibre orthodoxe, les firmes sont toutes maximisatrices et suivent les mêmes routines :

- la technique donnant le coût de production le plus faible,
- une seule règle de décision : produire à pleine capacité. Ces deux routines donnent alors un équilibre orthodoxe à long terme traditionnel (profits nuls, etc).

Mais cet équilibre n'est qu'un cas très particulier dans l'ensemble des équilibres possibles. Il suffit de supposer qu'une des règles assurant la maximisation des profits (par exemple le choix d'une pleine capacité de production) n'est pas incluse dans l'ensemble des routines possibles. Alors, d'autres règles peuvent émerger du processus et donner naissance à un équilibre de sélection, équilibre qui n'est pas optimisateur.¹²³ De plus, cet équilibre orthodoxe de sélection ne correspond pas à un équilibre orthodoxe de marché. L'approche évolutionniste est plus riche et plus intéressante, soulignent Nelson et Winter, que l'approche traditionnelle. La sélection met au premier plan le problème du tri des routines et donc le problème de leur "choix" et de leur survie. Le résultat, l'équilibre final, est moins important que le processus lui-même.

"Un processus historique de changement évolutionniste ne peut pas "tester" toutes les implications comportementales d'un ensemble donné de routines, encore moins les tester d'une manière répétitive. C'est seulement dans des conditions d'environnement qui persistent dans des périodes prolongées (et dans un sens assez

122 Dans une "chaîne de Markov" le passage d'un système d'un certain état à un autre est défini par des probabilités conditionnelles p_{ij} (avec $\sum p_{ij} = 1$). Nelson et Winter ont repris cette approche formalisée de l'incertitude à Simon. Ici, les firmes (à la différence de ce que postule l'orthodoxie) n'ont pas l'aptitude de discerner immédiatement toutes les alternatives possibles; la recherche de nouvelles routines est tâtonnante, marquée par l'incertitude, etc, ce qui explique le recours aux chaînes de Markov.

123 "An example of an eligible but not optimal rule would be the capacity utilization counterpart of "full cost pricing" - a rule that would shut down entirely whenever $P < C + r$ and produce to capacity when $P \geq C + r$." (Nelson et Winter, 1982, p. 154)

*libre, elles sont les conditions "de l'équilibre") que les routines sont totalement testées.*¹²⁴

Autrement dit, l'équilibre orthodoxe ne peut exister qu'en statique. En règle générale, cependant, l'environnement est changeant (conditions de la demande, mouvements des prix, etc), et même si les comportements qui émergent à une certaine période et dans certaines conditions historiques assurent l'optimum, il est bien peu probable qu'ils soient toujours les meilleurs dans d'autres conditions historiques. Les caractéristiques des chemins d'ajustement et de passage d'un équilibre à l'autre sont donc fondamentales. Il suffit de penser au fait que les routines optimales, nécessaires à un nouvel environnement ont pu être "sélectionnées" dans un équilibre antérieur et disparaître, faute d'aptitude. *"Pour jouer un rôle dans l'équilibre actuel, une routine doit avoir survécu aux déséquilibres antérieurs."*¹²⁵

Le modèle de l'équilibre de sélection est donc une invite à formuler d'autres modèles évolutionnistes. L'analyse des hypothèses, strictes et restrictives, du modèle, hypothèses imposées par la comparaison avec l'approche orthodoxe, met en lumière les modifications possibles.

b) Les modèles de croissance et de concurrence

Dans les différents modèles évolutionnistes regroupés dans le livre de 1982, Nelson et Winter vont progressivement prendre en compte tous ses éléments et s'écarter de plus en plus de l'approche en termes d'équilibres pour se rapprocher du processus (déséquilibré) de la concurrence schumpétérienne; la métaphore de la "recherche de nouvelles routines avec sélection" devant remplacer celle de la "maximisation avec équilibre".

L'analyse formelle du modèle statique de sélection a bien fait apparaître combien l'approche orthodoxe de la concurrence reposait sur des hypothèses restrictives, hypothèses que l'approche évolutionniste va remettre en cause. Trois points sont à souligner ici :

124 Nelson et Winter, 1982, p. 154.

125 Nelson et Winter, 1982, p. 158.

Un peu plus loin dans leur livre de 1982, Nelson et Winter explique que les effets temporels peuvent ainsi introduire de la sélection "perverse". Si les firmes ayant la meilleure règle d'adaptation réagissent trop tard, les firmes plus promptes à changer leurs routines peuvent l'emporter, même si les routines retenues sont moins efficaces. (cf chapitre 7, p. 175)

- L'équilibre orthodoxe suppose l'existence d'un ensemble de routines décrites, limitées et bien définies, ensemble que la recherche par les firmes de nouvelles routines peut explorer entièrement, comme s'il existait quelque part une bibliothèque accessible à tous, de toutes les routines existantes. L'approche évolutionniste s'inscrit en faux contre cette perspective : information privée, brevets, connaissances tacites, etc. "*Dans de nombreuses industries, en outre, l'ensemble des techniques de production n'est pas pleinement connu à chaque instant; l'exploration en est continue, découvrant de nouvelles régions qui n'avaient pas été décrites ou auxquelles on n'avait même pas pensé. En ce sens, personne n'a jamais trouvé la solution "optimale".*"¹²⁶ La reconnaissance explicite de cette réalité est le caractère essentiel des modèles prenant en compte le progrès technique.

- Affirmer qu'une firme "intelligente" peut trouver les règles de décisions adéquates - ainsi, dans le modèle de sélection, quelle capacité de production choisir ? - semble plus acceptable; les évolutionnistes, comme les orthodoxes, supposent que les agents économiques sont "réfléchis et intelligents".¹²⁷ Cependant, dans la pratique, dans un contexte d'incertitude et de rationalité limitée, trouver la règle optimale n'est pas si évident. Cette recherche est de plus coûteuse, etc.¹²⁸

- Un autre point important pour une approche évolutionniste formelle est le fait qu'à un moment donné, les routines des firmes déterminent en partie l'environnement de sélection. L'environnement, dans un changement à long terme, n'est donc pas exogène au modèle; il est produit par le processus de sélection lui-même. Il faut donc s'intéresser à l'évolution des interactions de l'ensemble du système des routines. Des "stratégies" différentes doivent être distinguées, à l'image de ce que les biologistes font : stratégies d'adaptation rapide (flexibilité), stratégies innovatrices (fort taux de mutations), etc.¹²⁹

126 Nelson et Winter, 1982, p. 155 et 156.

127 Nelson, 1987, p. 21.

128 Autre hypothèse qu'on peut contester (même si elle est à la base de nombreux modèles évolutionnistes), l'affirmation qu'une firme profitable doit nécessairement grandir, en augmentant ses capacités de production, etc. Dans la réalité, ce n'est pas toujours le cas, affirment Nelson et Winter : "*In many industries, successful small proprietors seem to be quite content with being small; consider chef-owned French restaurants, for exemple.*" (!) (p. 158, op. cit.)

129 voir Nelson et Winter, 1982, p. 160 et 161.

Ici, les deux auteurs flirtent avec les approches formelles des sociobiologistes; les deux problèmes étant selon eux, pour les deux contextes, parallèles.

On ne peut détailler les différents modèles; bornons nous à quelques indications générales. Les firmes sont représentées par des ensembles de routines, en général classées sous trois rubriques :

- les "*routines opérationnelles standards*" déterminant le comportement à court terme (le stock de capital étant fixé) et les réactions courantes de la firme, fixant ainsi les achats et le niveau de production,

- le "*comportement d'investissement*" de la firme, gouvernant sa croissance ou son déclin,

- la "*recherche de nouvelles routines ("search")*", c'est-à-dire, dans les modèles construits le comportement plus ou moins innovateur, sous forme de recherche de nouvelles techniques.¹³⁰

Cette dernière forme des routines peut être définie formellement de plusieurs façons, plus ou moins sophistiquées. Ainsi, dans les modèles du chapitre 9 (croissance), on distinguera entre "l'imitation", où la probabilité de trouver est proportionnelle à la fraction de la production totale utilisant la technique considérée et la "recherche locale" ("*local search*"), fondée sur l'idée que la probabilité de trouver près de ses propres techniques est la plus forte; ce qui conduit à définir des topographies, facteurs exogènes au modèle, manière de formaliser les "trajectoires naturelles" et les "régimes technologiques".¹³¹ Un peu plus loin, dans le chapitre 11, l'approche est encore plus complexe. Les résultats de la recherche (search) sont déduits de manière probabiliste de trois éléments : les topographies, l'importance de l'activité de R & D, et les règles de décision.

L'accent mis sur les routines (et la sélection) apparaît bien dans la manière dont Nelson et Winter formalise un problème classique de la micro-économie

130 voir Nelson, 1987, p. 22.

En principe, le recherche de nouvelles routines (*search*) couvre l'ensemble des routines de la firme : techniques, règles de détermination des niveaux de production ou des achats, règles d'investissement, politiques de R & D, etc. En pratique, dans les modèles construits par Nelson et Winter, il s'agit de trouver de nouvelles techniques de production; les autres routines sont supposées invariables.

131 Nelson et Winter, 1982, p. 229.

La première formalisation est conforme au modèle épidémiologique de diffusion des innovations, issu des travaux de Griliches et Mansfield; pour la deuxième Nelson et Winter expliquent ainsi le terme "topographies" : "*We use the term "topography" in a metaphorical sense to suggest the role of the cognitive conditions under which the search for new methods takes place. The topography of innovation determines what possibilities can be seen from what vantage points, how hard it is to get from one spot in the space of possibilities to another, and so forth...*"

orthodoxe, celui de l'adaptation d'une industrie à un choc extérieur, en l'occurrence, l'augmentation brutale des prix d'un input (choc pétrolier).¹³²

Le modèle évolutionniste décompose la réponse selon trois éléments :

- les "effets le long de la règle" ("*along-the-rule effects*"), c'est-à-dire les adaptations par application des règles habituelles,
- les "effets innovateurs" ("*search effects*"), recherche de nouvelles sources d'énergie, nouveaux matériaux, économies d'énergie, etc,
- les "effets de la sélection" sur les firmes, etc.

Ces trois éléments représentent trois mécanismes différents, agissant différemment. Un modèle orthodoxe ne s'intéressera qu'au premier point, négligeant innovation et sélection; de plus, la "règle" est alors limitée au postulat de la maximisation des profits. Le modèle évolutionniste analytiquement est donc plus riche, plus intéressant.

Il en est de même, selon Nelson et Winter, quand il s'agit d'analyser la croissance de la productivité dans une économie globale, sous l'effet du progrès technique. La confrontation affronte alors les grands modèles de croissance néo-classiques, dont celui élaboré par Solow, modèle capable, selon Nelson et Winter, de retracer les variables agrégées (macro-économiques), mais inconsistant face aux données micro, essentiellement la très grande diversité des écarts de productivité, de profitabilités et de taille entre les industries.

Le modèle évolutionniste admet les deux formes de recherche décrites plus haut ("*local search*" et "*imitation*"); si une meilleure technique est trouvée, la conversion est alors totale. Il respecte la loi de Say et utilise les chaînes de Markov, qui définissent à chaque étape, les nouvelles technologies issues de la recherche (sous ses deux formes). Les firmes opèrent toujours à pleine capacité et réinvestissent tout leur profit net.¹³³

Les données macro-économiques (agrégées) sont alors peu différentes de celles trouvées par Solow, mais ce résultat est obtenu sans recourir à l'hypothèse de maximisation des profits. Celle-ci n'est pas nécessaire. De plus, au niveau

132 Modèle élaboré dès 1975 par Nelson et Winter, voir chapitre 7 du livre de 1982 ou Nelson, 1987, p. 27 et suivantes.

133 Nelson raconte, en 1987, que l'élaboration de ce modèle a représenté une grande partie du travail effectué en commun avec Winter. Une première version (1974) est reformulée pour le livre de 1982.

"the challenge for an evolutionary model is to be as good as (maybe better than) a neo-classical one in dealing with aggregates, but to be more consistent with (perhaps even explain) the micro patterns". (Nelson, 1987, p. 31)

micro, le modèle respecte la grande diversité des niveaux de productivité et des tailles des firmes, et la manière dont les innovations se diffusent, par imitation, à travers les industries (courbes logistiques).

Modéliser la concurrence schumpétérienne obéit à une logique un peu différente; la comparaison avec les constructions formelles orthodoxes est abandonnée, car pratiquement impossible, la concurrence schumpétérienne étant un processus de déséquilibre continu. L'objectif est alors de modéliser la R & D et de tester mathématiquement les "hypothèses de Schumpeter", c'est-à-dire l'idée que l'existence de structures de marché oligopolistiques, dominées par des grandes firmes, est le prix à payer au progrès technique; car "*la concurrence parfaite est incompatible avec l'innovation*", par disparition des quasi-rentes et donc de toute incitation au progrès technique.¹³⁴

Le modèle doit permettre de répondre à toutes sortes de questions plus ou moins normatives, comme l'influence des politiques possibles sur la structure d'une industrie et le rythme du progrès technique, ou la nature des arbitrages possibles entre efficacité statique (avec un faible pouvoir de marché) et la progression technologique.

Sans décrire en détail l'ensemble du modèle, ce qui prendrait plusieurs pages, on peut relever la manière dont la R & D est formalisée. Les firmes peuvent découvrir de meilleures techniques (diminuant leur coût unitaire) de deux manières :

- en puisant dans "*un fond général de connaissances technologiques*" (firmes innovatrices),
- ou par imitation d'autres firmes.

Les firmes diffèrent dans leurs politiques de recherche; certaines sont innovatrices, d'autres imitatrices. On suppose que les dépenses de R & D augmentent en proportion de la taille des firmes et que la probabilité qu'une firme trouve une bonne routine est proportionnelle à la dépense de R & D. Nelson et Winter introduisent deux régimes de changement technologique :

134 Voir Nelson et Winter, 1982, chapitres 12, 13, 14 et Nelson, 1987, p. 37.

Nelson et Winter résumant ainsi les arguments de Schumpeter (dans Capitalisme, socialisme et démocratie) : Les grandes firmes dépensent plus en matière de R & D et sont plus efficaces; elles mettent plus vite en exploitation les résultats de leur recherche, mais elles peuvent être handicapées par leur structures bureaucratiques (aspect non modélisé par Nelson et Winter). L'important est la taille, non le pouvoir de marché proprement dit. (op. cit. p. 279 et 280).

- "*science-based*"; les innovations viennent de l'extérieur de l'industrie; l'innovation ponctuelle d'une firme est alors indépendante des innovations antérieures ou futures; dépenser en R & D signifie ici suivre le rythme du progrès technique général.

- "*cumulative technology*"; les technologies sont à l'inverse déterminées d'une manière endogène à l'industrie, l'innovation du moment est le résultat des efforts antérieurs, et trouver une meilleure technique donne "*une base de départ plus élevée pour la recherche des périodes ultérieures*".

En choisissant des configurations d'hypothèses différentes, on peut alors simuler le comportement d'une industrie dans la concurrence schumpétérienne, avec comme certitudes, l'absence d'équilibre et de calculs de maximisation, et le maintien dans la concurrence des diversités inter-firmes, même si dans certaines hypothèses, la structure du marché est bien modifiée.

Chapitre 3 :

Le paradigme bio-évolutionniste

et ses avatars

Au milieu des années 70 et peu de temps avant que Nelson et Winter publie "An evolutionary theory of economic change", Edward Wilson et quelques autres lancent la sociobiologie. Ils prétendent pouvoir expliquer tous les comportements sociaux humains par analogie directe avec le monde animal; nature et culture relèvent alors de principes uniques dont la logique "égoïste" des gènes donne la clef. Cette volonté d'annexer les sciences sociales s'étend aussi à l'économie, comme le montre cette citation, à peine caricaturale dans son propos, de l'un des sociobiologistes, Michael Ghiselin :

*" L'évolution de la société correspond au paradigme darwinien dans sa forme la plus individualiste. Il n'y a rien là qui requière une explication différente. L'économie de la nature est concurrentielle de part en part. Comprendre cette économie, et son fonctionnement, c'est mettre en évidence les raisons sous-jacentes des phénomènes sociaux. Ce sont les moyens permettant à un organisme d'obtenir un avantage aux dépens d'un autre. Aucune indication d'une charité vraie ne vient amender notre vision de la société, dès lors que nous nous sommes défaits de toute sentimentalité. (...) Il est prévisible, en bonne raison, que tout organisme, quand il y trouve son compte, aidera ses semblables. Quand il n'a pas le choix, il se soumet à la servitude commune. Mais qu'il ait les coudées franches pour agir pour son propre compte, et seules des considérations d'opportunité l'empêcheront de brutaliser, de mutiler, d'assassiner - son frère, son compagnon, son parent, ou son enfant. Egratignez un "altruiste", et vous verrez le sang d'un "hypocrite" ."*¹³⁵

La découverte de cette "économie de la nature", dont l'économie humaine n'est plus qu'un sous-ensemble va enthousiasmer certains économistes de l'Ecole de Chicago : Gary Becker, Hirshleifer, etc; ils ne tarderont pas à se proclamer "bio-économistes". Un tel évènement pose directement le problème des rapports entre la biologie et l'économie, le problème des analogies et des correspondances entre concepts, et de la mesure exacte de cet "isomorphisme" que certains veulent établir entre ces deux disciplines.¹³⁶

La comparaison de la "bio-économie" avec "l'évolutionnisme" de Nelson et Winter visera donc à faire apparaître divergences et convergences. Replacer le

135 Ghiselin, The economy of nature and the evolution of sex, 1974, cité par Sahlins, 1980, p. 131 et 132.

136 Hirshleifer, 1977, p. 2.

"noyau dur" de la théorie de nos deux auteurs évolutionnistes dans un champ idéologique et théorique plus large devrait permettre de :

1) mieux les situer,

2) mettre en lumière plus crûment (que dans le chapitre 2), certaines zones d'ombre de leur théorie, certaines hypothèses implicites, certaines façons de poser les problèmes, qui peuvent susciter (et suscitent déjà) interrogations et contradictions.

La comparaison préparera ainsi la compréhension des différentes trajectoires ou sentiers que le paradigme technologique est susceptible d'emprunter dans l'avenir; plus simplement, les clivages et les débats que "l'école évolutionniste" devra affronter (chapitre 4).

L'apparition soudaine parmi les néo-classiques d'une bio-économie conduit d'autre part à nuancer l'idée d'une opposition nette et tranchée entre la théorie néo-classique (ou orthodoxe), attachée aux analogies physico-mécaniques, et les paradigmes bio-évolutionnistes. Les choses historiquement ne sont pas si simples, surtout dans le monde anglo-saxon, où la théorisation de la société et de l'économie semble depuis longtemps hantée par la référence biologique. C'est évoquer en particulier l'importance au XIX^e siècle de ce qu'on a appelé le "darwinisme social", avec comme composantes essentielles "l'eugénisme" et cette formulation de l'évolutionnisme culturel qu'élabora Herbert Spencer. Sans trop s'attarder sur cet aspect (historique) de la pensée économique, nous en dirons un mot dans la première section.

Bien différents des bio-évolutionnistes, Nelson et Winter se réclame d'un évolutionnisme purement culturel, ce qui les rapproche de Hayek. Dans la section 3, on reprendra donc la construction théorique hayékienne, formulation moderne de l'évolutionnisme culturel, dans la mesure où son analyse permet de reposer le problème de la validité des analogies, et d'anticiper les éventuelles voies de recherche de l'école évolutionniste du changement technique.

Section 1 : Un arrière plan historique

a) L'essor du "darwinisme social"

85

Dans le dernier tiers du XIX^e siècle et au début du XX^e, la conception darwinienne de la sélection naturelle se répandit massivement aux Etats-Unis, au point de donner naissance à une idéologie conservatrice transposant dans le monde social les "lois" de la sélection naturelle, idéologie que les historiens désignent par le terme de "darwinisme social", et dont une des figures de proue la plus marquante fut William Graham Sumner. L'hypothèse darwinienne de la "sélection naturelle" justifiait alors l'ordre social, la compétition économique devenant une "loi naturelle", loi qu'on ne peut troubler par des réformes ou un interventionnisme intempestif. *"Laissez agir la grande loi de la sélection"*.

A la différence des idéologies conservatrices traditionnelles (européennes), attachées à défendre l'ordre à travers l'Etat, le darwinisme social prônait un Etat minimum et soutenait *"un ensemble de croyances dont la conclusion principale était que les fonctions positives de l'Etat devait être ramenées au strict minimum; c'était presque anarchiste, et dénué de cette sorte de respect et d'autorité dont est pourvu l'Etat dans la plupart des systèmes conservateurs"*.¹³⁷

Comme le souligne l'historien R. Hofstadter, le darwinisme social définissait une éthique économique bien dans le ton d'une époque marquée par un essor très rapide du capitalisme des grandes entreprises et de profondes transformations de structure. Idéologie des capitaines d'industrie les plus innovateurs comme de la "middle class" américaine, il défendait les vertus d'économie, de travail, le sens de la famille qui définissent les *"plus aptes"* et stigmatisait *"ceux que la vie punit : les négligents, les mous, les incapables, les sots et les imprudents"* (Sumner).¹³⁸ Au moyen de formules issues des différentes versions vulgarisées du darwinisme comme : *"struggle for existence"* et *"survival of the fittest"*, Sumner, Spencer et les autres darwiniens sociaux réinterprétaient le monde social et de la concurrence en termes de sélection naturelle.

Trois grandes sources théoriques avaient ainsi convergé :

137 Hofstadter, 1944, p. 7.

138 Hofstadter, 1944, p. 10. On peut aussi donner cette citation bien représentative de Spencer : *"La qualité d'une société est physiquement diminuée par la protection artificielle de ses membres les plus faibles; [et] elle est moralement et intellectuellement diminuée par la préservation artificielle de ceux qui sont les moins capables de s'occuper d'eux-mêmes."* (cité par Thuillier, 1981, p. 74).

- Darwin à travers des versions vulgarisées et déformées de ses théories, comme le "darwinisme" de Ernst Haeckel;

- Spencer, inventeur de la formule "*la survie des plus aptes*", pour lui une vérité a priori. Il conçut et défendit dans ses nombreux livres l'idée d'un schéma général de l'évolution, où le principe du "trialoge" permet le passage du chaos inorganisé à la naissance d'une complexité de plus en plus grande, admettant hiérarchies et démarcations, modèle universel pour lui, applicable dans le domaine physique, biologique ou social, ou tout autre domaine. L'évolution est alors un processus orienté, résultat d'une accumulation de progrès continus et incrémentaux; le spencérisme est donc une vision téléologique de la sélection.

*"L'étude de l'histoire humaine était [alors] complètement analogue à l'étude de la morphologie du fœtus, toujours d'une matière simple et homogène, jusqu'à des systèmes et des sous-systèmes plus complexes et spécialisés. D'une manière similaire, en économie, une approche évolutionniste illustrerait le changement des structures institutionnelles par lesquelles les hommes se groupent pour gagner leur vie."*¹³⁹

- Galton et "l'eugénisme". Ce biologiste darwinien défendait l'idée d'une hérédité des attributs mentaux et moraux,... y compris l'aptitude à la prière !¹⁴⁰ Son influence fut considérable aux Etats-Unis à partir de 1890 et jusqu'aux années 20 à travers le mouvement eugéniste, où l'on retrouvait des grands noms des affaires et de la politique : Theodore Roosevelt, Coleman Du Pont, etc, mais aussi des économistes, comme Irving Fisher et John R. Commons. Les eugénistes développent une grille d'analyse du désordre social, où émeutes, pauvreté, criminalité, épidémies, alcoolisme sont "*obsessionnellement analysées en termes d'infériorité biologique des pauvres ou des immigrants les plus récents.*"¹⁴¹

Parmi les moins libéraux de tous les darwiniens sociaux, les eugénistes veulent combattre dans cette période de brassage social et d'immigration, le "*suicide de la race*". "*Si jamais il y avait un jour une dégénérescence de la population, c'est-à-dire si les meilleures classes échouaient à se perpétuer, l'effet qui*

139 Moss, 1990, p. 88.

140 Gayon, 1992, p. 118.

141 A. Cot, 1989, p. 91

en résulterait ne saurait être autre qu'une diminution de la richesse par tête" (Fisher).¹⁴²

Cela débouche, pour Fisher par exemple, sur un engagement en faveur du développement de politiques de santé publique (campagne contre la tuberculose, etc), sur la justification de la prohibition illustrée par des calculs savants sur les effets de l'alcool sur la productivité, mais aussi sur l'appel à la "*ségrégation des individus défectueux, des faibles d'esprit, des idiots, des épileptiques, des fous, etc, de façon à ce que cet isolement sexuel permette de sauver le sang de notre race en la préservant d'une immense quantité de contaminations inutiles*" (Fisher, 1915).¹⁴³ Le mouvement eugéniste obtiendra d'ailleurs, dans les années 1907-1930, le vote de lois organisant la stérilisation de certaines catégories de la population, et par ailleurs, la modification de la législation sur l'immigration (et l'arrêt de la "Porte d'Or" en 1917).

b) Economie politique et "darwinisme social"

Une figure clef du darwinisme social fut Sumner. Enseignant à Yale, où Fisher fut son élève, Sumner synthétise trois grandes traditions, celle (en morale) de "l'éthique protestante", la sélection naturelle de Darwin (ou Spencer), et les doctrines de l'économie politique classique. Pour lui, l'homme frugal, industriel et sage de l'idéal protestant est l'équivalent de l'homme "fort", et donc le "plus apte" dans la "lutte pour l'existence". Sumner développe une vision essentiellement malthusienne de l'économie, un éloge de la compétition, où l'argent est la marque du succès et les capitaines d'industrie témoignent de leur aptitude à survivre, "*les millionnaires sont le produit de la sélection naturelle*", etc.¹⁴⁴ Sumner voit la société comme une espèce de super-organisme en transformation lente à l'échelle géologique, d'où son hostilité au réformisme, au socialisme, au protectionnisme, à toute intervention gouvernementale.

Si Sumner, en économie, est profondément pénétré par les idées d'évolution et de sélection, les autres économistes de l'époque pensent plutôt qu'il y a peu de choses à glaner du côté de la biologie. La tradition de l'économie politique classique intégrant déjà le concept de sélection, le darwinisme ou le spencérisme d'alors sont

142 A. Cot, 1989, p. 98. L'expression "suicide de la race" est de Fisher lui même.

143 A. Cot, 1989, p. 99.

144 cité par Hofstadter, 1944, p. 58.

plus des ajouts secondaires de vocabulaire que des changements profonds dans la substance des théories. C'est seulement avec Thornstein Veblen, peu représentatif de sa génération d'ailleurs, mais plus important à long terme, qu'apparaît une nouvelle sorte de théorie évolutionniste, bien différente du darwinisme social.

Veblen critique Sumner et la théorie classique :

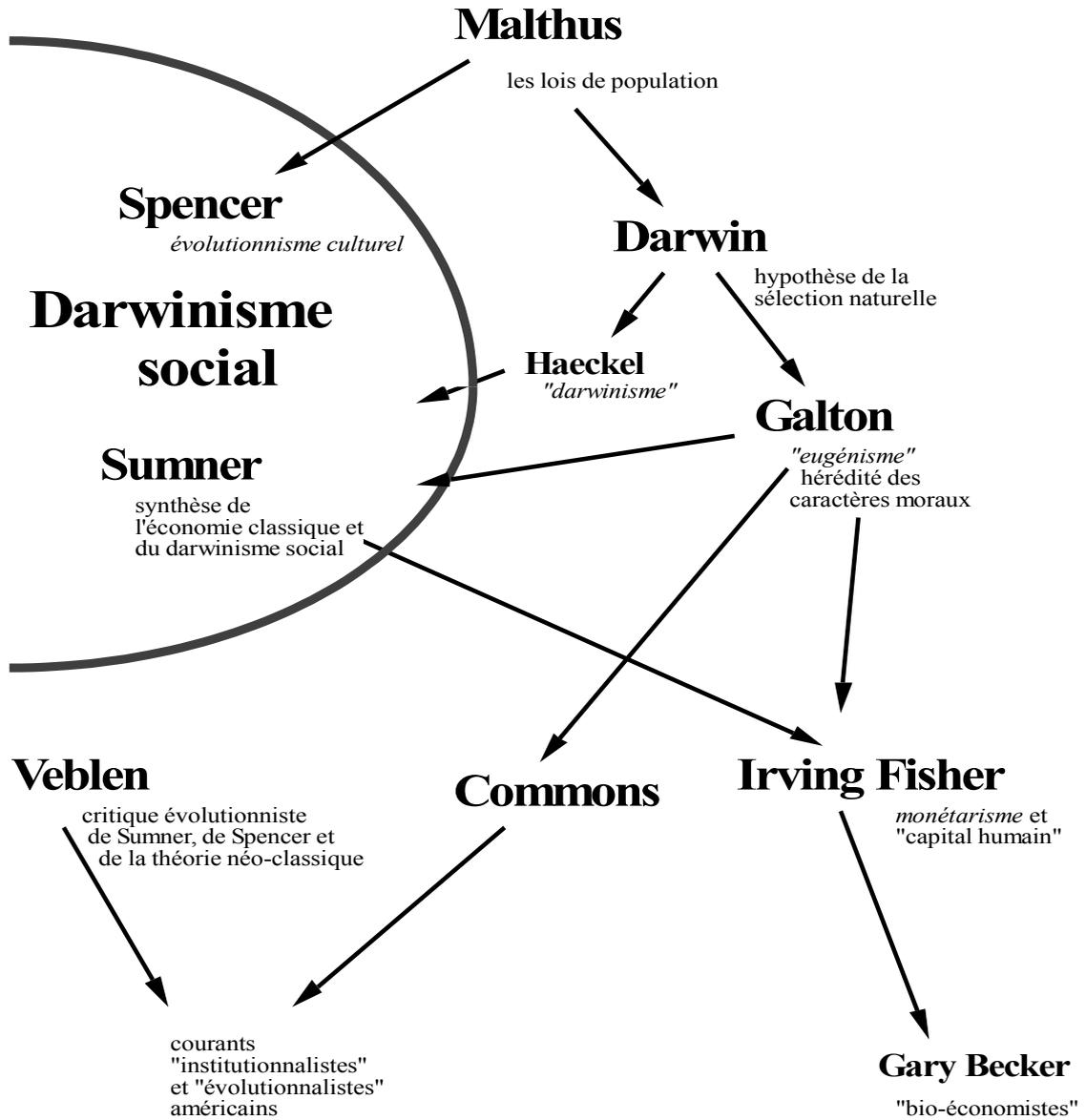
- Sumner tout d'abord, en analysant les "hommes d'argent" comme des prédateurs, à l'image des délinquants et des bandits, des saboteurs de l'économie plus que des êtres réellement productifs. Dans "La théorie de la classe de loisir", Veblen interprète les institutions, les individus et les habitudes de pensée comme le résultat d'une adaptation sélective, mais les qualités nécessaires à l'homme d'affaire ne sont pas les bonnes vertus protestantes, mais la pratique de la ruse et de la tromperie.¹⁴⁵

- l'économie classique et néo-classique, critiquée pour son statisme (le concept newtonien de l'équilibre) et son incapacité à comprendre l'évolution.

Veblen utilise le darwinisme contre les méthodes de la théorie économique dans son essai : "*Pourquoi l'économie n'est pas une science évolutionniste ?*" (1898). Ce qui distingue, dit Veblen, une science post-darwinienne d'une science pré-évolutionniste, est essentiellement la différence de point de vue intellectuel, la façon d'envisager les faits et de poser les questions dans un but scientifique. L'évolutionnisme refuse toute conception téléologique du cosmos, tout système a priori, tout recours à des "lois naturelles".

"En vertu de leurs préconditions hédonistiques, et de leur accoutumance aux voies de la culture monétaire, et de leur foi avouée et animiste selon laquelle la nature est dans le vrai, les économistes classiques pensaient que l'accomplissement vers lequel, dans la nature des choses, toutes les choses tendent, est un système économique sans à-coups et bienfaisant. L'idéal de la concurrence, pour cette raison, fournit le normal, et la conformité à ses exigences donne le test de la vérité absolue en économie." (Veblen, 1898)

145 C'est aussi une attaque de Spencer (et de manière plus lointaine de Marshall) qui tous deux pensaient que le combat pour la vie en matière commerciale conduirait à des formes plus raffinées de la civilisation et répandrait chez les hommes d'affaires des habitudes de "chevalerie" (sacrifice de soi et entraide). (Voir Hofstadter, 1944, p. 153 et Moss, 1990, p. 89 et 90)



Veblen rejette l'homo œconomicus, cette abstraction d'un homme hédoniste, "globule homogène de désir du bonheur, passif sous les soufflets de la douleur et les aiguillons du plaisir". A la lumière de la science évolutionniste, au contraire, l'homme est vu comme "une structure cohérente de propensions et d'habitudes qui se révèlent et s'expriment dans les activités déployées". Une vraie théorie économique doit être "une théorie du processus de croissance culturelle, déterminé par l'intérêt économique, une théorie de la suite cumulative d'institutions économiques, à établir dans les termes du processus lui-même."¹⁴⁶

Là où d'autres économistes avaient trouvé dans Darwin et le "darwinisme" une source d'analogies plausibles pour rafraîchir leur rhétorique sur les postulats de la théorie traditionnelle, Veblen cherche une méthode pour redéfinir l'ensemble de la théorie économique, fondant par là un courant ("institutionnaliste" et "évolutionniste") qui perdure jusqu'à nos jours.

Section 2 : "L'Ecole biologique de Chicago"

a) La sociobiologie

En 1975, le zoologiste américain Edward Wilson, spécialiste réputé des sociétés d'insectes, publie un épais volume qui met bientôt en émoi tous les milieux intellectuels, des campus universitaires au monde politique. Savante compilation sur la coopération animale des invertébrés aux primates, le livre revendique explicitement l'héritage du darwinisme social, et annonce la naissance d'un nouveau champ de connaissance, la sociobiologie, définie comme "l'étude systématique de la base biologique de tout comportement social". (...) "la sociologie et les autres sciences sociales, de même que les sciences humaines, sont les dernières branches de la biologie qui attendent d'être incluses dans la synthèse néo-darwinienne moderne. L'un des buts de la sociobiologie est donc de reformuler les fondements des sciences sociales de façon que ces matières puissent entrer dans cette synthèse." Il s'agit d'expliquer des phénomènes aussi radicalement disparates que l'esprit d'entreprise, l'homosexualité, le pouvoir mâle, le conformisme, la coopération, la malveillance, le génocide, la hiérarchie sociale, tous phénomènes considérés sous contrôle génétique, codés -selon Wilson et les sociobiologistes -

¹⁴⁶ Toutes citations tirées de Hofstadter, 1944, p. 154 et 155.

dans le génome humain et reproduits comme tels à travers les mécanismes de sélection naturelle de l'espèce. Comme le dit lapidairement Wilson : *"les gènes, en quelque sorte, tiennent la culture en laisse."*¹⁴⁷

Toute l'évolution de la société humaine est alors vue comme une affaire de gènes rationnels, utilisant les organismes comme de simples supports, et maximisant (ou optimisant) les génotypes à travers la sélection naturelle et la différence d'aptitude des gènes, considérés isolément. *"Nous sommes des machines à assurer la survie des gènes, des robots programmés de façon aveugle pour transporter et préserver les molécules égoïstes que l'on appelle gènes."*¹⁴⁸

On ne saurait détailler ici le contexte proprement biologique des argumentations sociobiologistes et s'attarder sur leurs analyses de "l'altruisme des hyménoptères sociaux". Remarquons simplement que "l'égoïsme" du gène, qui, par des arguments ingénieux, peut même expliquer les conduites "altruistes", n'est évidemment qu'une image, le "as if" de cette théorie. Le mécanisme de la sélection naturelle permet de raisonner comme si le gène agissait consciemment et calculait sagement en termes de "coûts" et de "bénéfices", de génération en génération, pour accroître sa descendance.¹⁴⁹ D'où la formule donnée par Hamilton (1964).¹⁵⁰ Un individu par son comportement sacrifie un peu de son espérance de reproduction (le coût = C) au profit de celle d'un autre (le bénéfice = B). Soit "r" le coefficient de parenté des deux individus, le solde de l'opération est positif si :

$$B/C \geq 1/r$$

Sur cette base, Wilson suppose que chaque individu effectue un *"calcul intuitif de ses liens de consanguinité"*, ce qui détermine sa sociabilité. Ainsi la sociobiologie clôt sur le mode de l'arithmétique la question du lien théorique entre comportement altruiste (ou égoïste) et "sélection de parenté". De tels "calculs d'entrepreneurs", pour reprendre la formule de Marshall Sahlins, abondent dans la

147 Passages tirés de Ed. Wilson, Sociobiology, the new synthesis, 1975, cités par A. Cot, 1988, p. 468.

148 Selon un disciple anglais de Wilson, Richard Dawkins, The selfish gene, 1976.

149 La sociobiologie suppose une sélection "gènique", ce qui fera réagir avec vigueur Sewall Wright, un des trois "pères" de la génétique des populations. La sélection n'agit pas sur chaque gène pris séparément, mais sur des organismes, complexes génétiques associés par coadaptation, et interagissant entre eux. L'égoïsme du gène est un non-sens biologique (Veuille, 1986, p. 87).

150 A. Cot, 1988, p. 473 et 474, et Veuille, 1886, p. 36 et 37. Jack Hirshleifer qualifiera plus tard, en 1977, cette formule de *"première loi de la bio-économie"*.

littérature des sociobiologistes; ainsi cet exemple destiné à expliquer les comportements reproductifs des saumons du Pacifique :

*"Etant donné un effort de reproduction R_j à un âge quelconque, j , il y correspondra un profit, mesurable au nombre de rejetons produits. Il y correspondra également un coût, mesurable à la diminution des probabilités de survie, entre l'âge j et les âges suivants. Ce coût se compose de l'investissement d'énergie et de temps, et de la réduction du potentiel de reproduction aux âges suivants, due au ralentissement de la croissance, lui-même dû à l'effet de R_j . A quelles conditions une fonction de profit donnera-t-elle une courbe concave, favorable à la semelparité ? Si la femelle du saumon ne pondait qu'un oeuf ou deux, l'effort de reproduction - représentant principalement la longue nage pour remonter le courant - serait fort élevé. La ponte de centaines d'oeufs supplémentaires ne demande qu'un faible excédent d'effort de reproduction."*¹⁵¹

Les hypothèses "d'optimisation" des génotypes, de "maximisation" du matériel génétique au cours du temps ou encore "d'investissement" parental rationnel, les modélisations de la sélection, les utilisations de la théorie des jeux (jeu de la colombe, du faucon et du bourgeois, etc.¹⁵²) rapprochent évidemment économistes et sociobiologistes.

Et certains biologistes n'hésitent pas à proposer de fondre économie et biologie en une seule "économie générale de la nature", comme Michael Ghiselin : *"Je défendrai ici la position selon laquelle l'économie et la biologie font plus que simplement partager des intérêts communs; qu'elles ont plus que quelques leçons à tirer l'une de l'autre ou même un espace interdisciplinaire entre elles où peuvent être traités certains problèmes communs. Plus que tout cela, elles constituent une branche unique du savoir. (...) Toutes les propriétés des organismes sont, sans exception aucune, le résultat de l'évolution et le mécanisme même de l'évolution, la sélection, n'est rien d'autre qu'une concurrence pour la reproduction entre membres d'une même espèce. Et la concurrence est bien sûr un phénomène aussi fondamentalement économique qu'on puisse l'être."*¹⁵³

151 Wilson, 1975, p. 97, cité par Marshall Sahlins, 1980, p. 147 et 148.

152 Veuille, 1986, p. 54 à 60.

153 Ghiselin, "The economy of the body", 1978, AER p. 233.

Il venait ainsi soutenir les économistes de l'Ecole de Chicago qui, par un effet de miroir, retrouvaient dans les analyses des sociobiologistes, leurs propres conceptions; l'arithmétique "coûts / bénéfiques" des gènes postulée par ceux-ci renvoyant à l'utilitarisme inspiré de Bentham, et à son arithmétique des plaisirs et des douleurs.

b) Les "bio-économistes"

En effet, à Chicago, Gary Becker ne tarde pas à engager le fer avec Wilson, non pour critiquer cette volonté de la sociobiologie de "cannibaliser" l'économie et toutes les autres sciences sociales, mais bien pour se proclamer, avec quelques autres, "bio-économistes". La parenté des approches et des concepts les fascinent; Hirshleifer en particulier parle " *d'isomorphisme entre économie et sociobiologie*". Il dresse des tableaux détaillés pour illustrer la correspondance des concepts, séparant en deux les "groupes coopératifs" de la société humaine :

- "altruistes" → (familles et "fraternités"),
- "égoïstes" → (firmes, partis et associations politiques, gangs, associations commerciales).

Le paradigme de la rationalité génétique utilisé par les sociobiologistes et directement tiré de la micro-économie explique pour une part cette "réponse en forme d'écho de la part des économistes de l'Ecole de Chicago", selon la formule de Samuelson. On peut observer par ailleurs que Gary Becker, avec ses travaux sur le mariage, le crime, "l'altruisme" et le "capital humain" abordait déjà directement les domaines que la sociobiologie prétend expliquer et dans des termes pratiquement analogues.

La théorie du "capital humain" remonte à Irving Fisher. Celui-ci inverse l'ordre classique des définitions du capital et du revenu, en considérant que tout revenu implique un capital correspondant, et que "*la valeur du capital est dérivée du processus d'escompte des revenus*".¹⁵⁴ Le salaire implique donc l'existence d'un

154 A. Cot, 1989, p. 92.

"*Le flux de revenu d'une société est le fait ultime et fondamental à partir duquel la construction économique toute entière doit être bâtie. Tous les revenus ont pour source du capital-richeesse, si l'on inclut la terre et les hommes dans ce terme...*" (1907)

Chez les classiques, les trois facteurs de production (terre, capital, travail) donnent naissance à trois formes de revenu (rente, profit, salaire) correspondant à trois classes sociales. Avec Walras et la tradition néo-classique, les classes sociales disparaissent, mais la trinité initiale subsiste. Fisher renverse la problématique et l'homme, moyennant certains ménagements, peut être assimilé à un capital économique formé par investissement (soins domestiques, éducation, etc).

"capital humain". La théorie des revenus devient alors une simple théorie de l'intérêt, organisée autour de deux principes : "le principe d'impatience" qui relève de facteurs subjectifs, et le principe "d'opportunité d'investissement" qui met en jeu des facteurs objectifs. Le principe d'impatience permet d'établir des typologies, toutes imprégnées de l'eugénisme, dont Irving Fisher, était un porte parole influent et passionné. Ici apparaissent la prévoyance dont "*les races primitives, les enfants et, plus généralement, tous les groupes sociaux formés d'individus ignares*" sont dépourvus, l'empire sur soi, qu'il définit comme affaire de volonté plus que de réflexion et dont l'absence a les mêmes effets que l'imprévoyance, "*comme (pour) ces travailleurs qui, avant la prohibition ne pouvaient résister, en rentrant chez eux le samedi soir, à la séduction du bistrot*", "*la tradition culturelle de l'épargne*", dont il affirme que "*l'absence chez les Noirs tend à accroître leur taux d'impatience jusqu'à un niveau élevé, alors que la tradition des Ecossais met un frein à leur impatience*", le sens de l'héritage, qui expliquerait également "*que le Français et le Hollandais, gens économes, aient des familles peu nombreuses*", etc.¹⁵⁵

155 Citations de Fisher tirées d'A. Cot, 1989, p. 94.

Annexe 9 : Biologie : la "théorie synthétique de l'évolution"

"Est darwinienne toute conception de l'évolution conçue comme modification graduelle des espèces, orientée de manière prépondérante par un processus de sélection naturelle, opérant sur un champ de variation intra-populationnelle" (Gayon, 1992)

La théorie néo-darwinienne moderne, dite aussi théorie synthétique de l'évolution, s'est constituée au cours de l'entre-deux-guerres. Elle repose, tout comme la conceptualisation originale de Darwin, sur le principe de sélection naturelle comme cause de l'évolution des espèces, mais diffère par l'incorporation de la génétique mendélienne et le rejet du principe lamarekien de l'hérédité des caractères acquis - sur lequel Darwin et les darwiniens du XIX^e siècle étaient beaucoup moins clairs. Un congrès (Princeton - 1947) devait sceller le rapprochement de trois disciplines différentes : la génétique, la systématique (identification des espèces dans la nature) et la paléontologie, regroupées autour du même mode de pensée "populationnel".

Progressivement, cependant, la "synthèse" entre ces trois disciplines autour du même modèle d'évolution progressive par modification des fréquences des variations génétiques (allèles) dans les populations, oeuvre de Dobzhansky, Mayr et Simpson, est remise en cause par de nouvelles découvertes. Sans entrer dans de détail des différentes disciplines, parlons un peu de la génétique des populations (qui sert de modèle la plupart du temps aux tentatives théoriques évolutionnistes des économistes).

- La génétique des populations, très mathématisée, se heurta très vite à un problème : le "dilemme de Haldane" (1957). Dans une population où un gène A présente une adaptation optimale, un changement dans l'environnement privilégiant un gène B éliminera progressivement A ; mais alors le résultat le plus clair (mathématiquement calculé) est la chute de l'effectif de la population. Haldane calcula que la transformation d'une espèce en une autre ne pouvait porter sur le remplacement de plus de douze gènes à la fois, sous peine de disparition de la population.

- Suite aux débats que suscita ce "dilemme" embarrassant pour une théorie de l'évolution expliquée par le changement de fréquence des gènes, d'autres hypothèses furent avancées comme celle du "neutralisme" de l'évolution sur la plupart des allèles (Kimura - 1968), mettant à mal le thème de la "survie des plus aptes".

- Une autre découverte fut celle de l'hétérogénéité génétique des populations (Dobzhansky - 1955), réalité incompatible avec les modèles classiques postulant une sélection naturelle "optimisatrice", donc devant conduire progressivement à des populations "homozygotes" (modèles de Fisher, Haldane et Wright - années 30). Ces travaux furent poursuivis par Lewontin et Hubby (1966). Le polymorphisme élevé découvert dans les populations naturelles a donc ébranlé les modèles mathématiques classiques et conduit à douter de la sélection naturelle, ou à essayer de la redéfinir.

Des évolutions et des débats analogues ont eu lieu autour de la spéciation (formation des espèces) et en paléontologie, remettant en cause le gradualisme supposé de l'évolution (en faveur d'une spéciation par isolement accidentel, ou par réarrangement ou modification brutale du nombre des chromosomes).

Aussi, aujourd'hui, plus de 40 ans après Princeton, les biologistes (toutes disciplines confondues) sont beaucoup moins unifiés dans leurs approches de l'évolution et de la sélection naturelle. La diversité des opinions est devenue extrême, avec trois grands courants :

- 1 - le néo-darwinisme "classique" se réclamant de Dobzhansky, Mayr et Simpson, qui correspond à une vision plutôt mécaniste et déterministe de l'évolution et de la nature en général et a tendance à réduire les organismes en rouages élémentaires (réductionnisme); ce courant rejette en général la "survie du seul plus apte", donc "l'optimisation".

- 2 - les "sociobiologistes", les plus conservateurs, restent attachés au modèle mathématique classique de la génétique des populations (maintien d'un seul allèle) et pratiquent le réductionnisme le plus absolu (Wilson, Trivers, Dawkins, Maynard-Smith).

- 3 - les "évolutionnistes novateurs" comme Lewontin, Carson, Gould, Eldredge, laissent une large place au hasard dans l'évolution; ils minimisent le rôle de la "sélection naturelle et sont enclins à interpréter la formation des espèces en termes saltationnistes, rejetant donc l'idée d'une évolution purement graduelle.

Le principe d'opportunité fait apparaître les mêmes schèmes de pensée; la "rationalité" des individus diffère là encore en termes "d'intelligence" et de capacité à anticiper le risque.

"A travers la théorie de l'intérêt, toute la construction économique de Fisher tient sur cette typologie, apparemment naïve, de la "bêtise" culturelle, raciale et sociale, dont la clé est fournie par l'idéologie eugéniste."¹⁵⁶

Dès cette époque, la théorie du capital humain, est hantée par les effets économiques supposés de l'origine religieuse, ethnique et raciale des individus. Rien de très étonnant alors de voir les héritiers directs des théories d'Irving Fisher sur le capital humain retomber dans les mêmes errances et les mêmes croyances en une détermination génétique des comportements.

C'est comme critique de la "guerre contre la pauvreté" lancée par Lyndon Johnson au milieu des années 60 et de l'interventionnisme de l'administration démocrate, que la théorie du capital humain refait surface. La notion de capital humain ne fait que traduire *"cette simple vérité selon laquelle les gens investissent en eux-mêmes"* (Schultz). Becker va fonder théoriquement cette idée en généralisant le principe d'un "marché du capital humain"; il s'agit alors de donner au pauvre *"l'esprit d'entreprise"*, de faire tenir son salut de sa propre capacité à calculer et de dénoncer les équipements collectifs comme inefficaces, générateurs de gaspillages et sources d'aliénation pour les pauvres maintenus ainsi en situation d'assistés. En effet, comme le dit Friedman en 1962 : *"Si un homme préfère en connaissance de cause, vivre pour aujourd'hui et consacrer ses ressources à son plaisir du moment en choisissant délibérément une vieillesse impécunieuse, quel droit avons-nous de nous y opposer ?"¹⁵⁷*

En 1978, lors d'une séance houleuse de l'American Economic Association, Becker va jusqu'à déclarer que l'intérêt du gène doit désormais constituer la norme d'efficacité de toute politique économique. *"La bio-économie fournit à la théorie économique une dimension entièrement nouvelle. Dès lors que nous connaissons la base génétique des désirs humains, il nous est possible de déterminer quelles sont les politiques qui sont efficaces et quelles sont celles qui ne le sont pas".¹⁵⁸*

156 A. Cot, 1989, p. 94.

157 Friedman, Capitalism and freedom, 1962, trad. franç. 1971, p. 243.

Dans le camp adverse, trois prix Nobel d'économie prennent position contre cette biologisation de l'économie. Samuelson qualifie ironiquement le courant "d'Ecole biologique de Chicago" et n'y voit qu'un nouvel argument apporté au moulin des politiques économiques conservatrices. Milton Friedman affirme que le paradigme du marché lui suffit pour défendre les vertus de la doctrine libérale. Kenneth Arrow, le plus virulent, refuse de reconnaître la moindre valeur scientifique à ce qu'il qualifie même de "*fumier de cochon*" (hogwash). "*Quelles que puissent être les pulsions les plus profondes des êtres humains, précise-t-il, elles sont dominées par la culture et par l'histoire. Dès lors, la bio-économie ne peut avoir qu'une valeur explicative très limitée*".

Pour en finir avec les bio-économistes et commencer à souligner ce qui les sépare de Nelson et Winter, donnons cette dernière citation, tirée d'un article d'Hirshleifer :

*"...appliqué aux firmes, le raisonnement biologique est uniquement une métaphore. En particulier, les firmes ne suivent pas les lois biologiques de la reproduction : les petites firmes n'engendrent pas d'autres petites firmes, et les firmes d'une "espèce" (industrie) peuvent être transférées dans une autre. de manière inverse, les êtres humains, les familles, les races, etc, sont des entités biologiques qui peuvent être regardées comme choisissant des stratégies concurrentielles. Les races martiales peuvent concentrer leurs succès à travers la politique, le conflit, la violence ("stratégie d'ingérence"); d'autres peuvent proliférer et étendre leur empire au moyen de fort taux de natalité; d'autres avec des taux de natalité plus faible mais une efficacité supérieure dans l'utilisation des ressources ("stratégie de mise en valeur"). (...) Même aujourd'hui il semble plausible qu'une comparaison appropriée des populations dans des environnements comme l'Alaska d'un côté et New York City de l'autre révélerait des différences d'adaptation génétiques, au delà les simples adaptations culturelles."*¹⁵⁹

158 L'affaire esr rapportée dans Business Week, 10 avril 1978, sous le titre "A genetic defense of the free market" (A. Cot, 1988, p. 479 et 480).

159 Hirshleifer, 1977, p. 39.

Cette théorie est démentie par les généticiens. La principale caractéristique d'une population étant son polymorphisme génétique, avec une variabilité génétique considérable. "Ainsi chez l'homme, 7 % seulement des différences génétiques entre deux individus pris au hasard dans la population mondiale sont imputables à leur appartenance à l'une des grandes "races" classiquement définies par la couleur de la peau (Noirs, Blancs, Jaunes); 8 % séparent les échantillons "nationaux" à l'intérieur de ces groupes; le reste, soit 85 % du pool génique différencient les individus d'un même échantillon local." (Veuille, 1986, p. 118 et 119). On estime par ailleurs que toutes les variations génétiques humaines existaient

c) "Bio-économistes" et "évolutionnistes"

L'essor parallèle et concomittant de la sociobiologie et des "bio-économistes" est la manifestation dans l'histoire des idées d'un retour de l'eugénisme et du darwinisme social, donc d'une interprétation biologique et naturalisée de l'histoire et de la culture humaine.

Il y a tout un monde, semble-t-il, entre les conceptions bio-économiques et les modèles évolutionnistes de Nelson et Winter. Mais revenir sur l'argumentation bio-économique et lui confronter l'approche évolutionniste est nécessaire, à la fois pour établir clairement ce qui sépare les deux approches, mais aussi certains points communs, qui suscitent débats et critiques et sont (déjà) des éléments de clivage et donc d'évolution interne aux tenants du paradigme évolutionniste.

1) Le retour de l'eugénisme :

Par delà les constructions théoriques des sociobiologistes et en dépit de leurs précautions, avec l'image "du gène égoïste" ou "altruiste", la sociobiologie ravivait l'image archaïque d'une hérédité conçue en terme de "poids" de l'ancestralité. Image archaïque en effet pour la génétique moderne que celle du langage de la descendance, de la généalogie, du pedigree, du lignage et de la transmission ainsi par les liens du sang des qualités des ancêtres.¹⁶⁰ Image pré-mendélienne, mais toujours populaire et forte idéologiquement, source de multiples typologies en terme de races ou de qualités ethniques supposées, ce qui explique l'ampleur et la nature des réactions suscitées par cette théorie au départ purement académique.

La sociobiologie renouait avec l'idéal eugéniste qui, au XIX^e siècle, postulait le caractère héréditaire des attributs mentaux et moraux et la théorisation d'une sélection des gènes censée favoriser tel ou tel comportement social prolongeait les débats qui battaient leur plein aux Etats-Unis sur l'hérédité de l'intelligence, ou le "chromosome du crime". Ainsi en 1972, l'académicien William Shockley parvint, au terme de six ans de harcèlement de l'Académie des Sciences américaine, à lui faire adopter une déclaration attribuant une base génétique aux inégalités

déjà il y a sept mille ans (Voir Libération, mars 92, n° spécial à l'occasion de l'exposition du Musée de L'Homme "Tous parents, tous différents", P. 5).

¹⁶⁰ La structure génétique des individus est déterminée, en effet, uniquement par celle des parents directs, et la "force de l'hérédité", force d'autant plus grande qu'on accumule les ancêtres (le "sang") n'existe pas. Soient un couple représenté schématiquement par deux ensembles de chromosomes **A-B** et **A-C**; les enfants peuvent avoir comme constitution génétique **A-A**, **A-C**, **B-A**, **B-C**. Le dernier individu (**B-C**), quelque soit le nombre d'ancêtres possédant les chromosomes **A**, n'en a aucun et ne peut en transmettre à ces propres enfants.

intellectuelles, en dépit d'une violente polémique avec le généticien Hirsh. A la même époque, on découvrit soudain que Cyril Burt, auteur des travaux les plus cités en faveur de l'héritabilité de l'intelligence, avait falsifié ses résultats pour qu'ils cadrent avec ses convictions eugénistes.¹⁶¹ On comprend mieux que les bio-économistes aient eu les "honneurs" de la grande presse.

Chez Nelson et Winter, on ne trouve point de telles approches et les comportements des individus ne sont jamais inscrits dans leur constitution génétique. Les *"skills"*, les compétences sont bien dans leur théorie les "gènes" de la firme ou de l'industrie, mais ces gènes n'ont rien de biologique et ne sont jamais rapprochés du génotype de l'organisme vivant. Le "gène" de nos auteurs est une image théorique, signifiant la permanence au cours du temps des compétences acquises (et transformables d'ailleurs), ceci, sous condition d'entretien.¹⁶²

Cependant, en 1987, Winter reprend la formule d'Hirshleifer : *"Il n'y a qu'une seule science sociale"* (1985), approuvant ainsi en quelque sorte de projet d'une *"économie généralisée" couvrant biologie, économie et sciences sociales*.

*"Comme l'économie brise sa coquille formée par ses premières hypothèses approximatives, sa parenté avec les autres sciences et avec la biologie devient à la fois plus évidente et plus fructueuse. Les thèmes entrelacés du rôle de l'intérêt personnel (self interest) dans le comportement et les bases de la coopération sociale sont fondamentaux non seulement en économie, mais dans les sciences sociales, et aussi dans une bonne partie de la biologie."*¹⁶³

On peut constater ici, par delà des divergences bien réelles, la même référence directe à la biologie et au problème du rôle du comportement égoïste (rebaptisé *"self interest"* ici); on voit donc au minimum une ambiguïté, au pire des convergences se dessiner, l'unité étant loin d'être réalisée (Est-elle seulement réalisable ?), mais devant être trouvée, selon Winter, dans une conception

161 Voir Veuille, 1986, p. 108.

162 La position de Nelson et Winter est ici la même que Hayek.

"More clearly than is done in some of the recent contributions to an evolutionary approach in economics, Hayek stresses the essential difference between the genetic evolution of man's universal behavioral traits and the social evolution of cultural rules of conduct. While noting that the "basic conception of evolution" is the same in both fields (1973), Hayek mentions as a crucial difference between genetic and cultural evolution that the latter is "relying on the transmission of acquired properties" and, therefore, is a much faster process than genetic evolution (1979)." (Vanberg, 1986, p. 80). Dans les deux cas, on peut parler d'un évolutionnisme purement culturel.

163 Winter, New Palgrave, "Natural selection and evolution", 1987, p. 617.

philosophique commune de l'évolution socioculturelle, et l'usage d'un "schéma évolutionniste général à plusieurs niveaux dans lesquels les modèles (patterns) sont produits par des mécanismes variés et sujets d'une pression sélective. Beaucoup de difficultés, beaucoup de controverses accompagnent la caractérisation des liens entre ses niveaux." ¹⁶⁴

2) La naturalisation de l'économie :

La réduction brutale de tous les comportements à la logique des gènes, les hommes n'étant plus, même dans leurs productions les plus symboliques que des "machines assurant la survie des gènes", trouve son pendant dans les modèles des bio-économistes, où les parents investissent leur aptitude dans leur descendance, directe ou indirecte ("l'altruisme"), avec en plus le "as if" optimisateur.

Le simplisme d'une telle biologisation de la culture, d'une telle naturalisation de l'économie ou de vie sociale frappe; c'est le retour évidemment plus ou moins masqué des images chocs du darwinisme social, comme la "survie des plus aptes", la "lutte pour la vie" à travers la concurrence, etc. C'est aussi le retour d'un mouvement de balancier conceptuel où périodiquement, la nature est analysée comme image de la culture, puis la culture comme image de la nature, ce que Marx reprochait déjà à Darwin, dans un texte bien connu :

"Il est curieux de voir comment Darwin retrouve chez les bêtes et les végétaux sa société anglaise avec la division du travail [traduire : diversification], la concurrence, l'ouverture de nouveaux marchés [niches], les "inventions" [variations] et la "lutte pour la vie" de Malthus. C'est le "bellum omnium contra omnes" de Hobbes, et cela fait penser à la Phénoménologie de Hegel, où la société bourgeoise figure sous le nom de "règne animal intellectuel", tandis que chez Darwin c'est le règne animal qui fait figure de société bourgeoise." ¹⁶⁵

On peut donc se demander si toute approche évolutionniste, en terme de sélection naturelle, y compris celle de Nelson et Winter, n'est pas aussi à sa manière une façon de naturaliser la vie sociale et l'économie; et ceci, même s'il s'agit d'un évolutionnisme purement culturel, où les termes de "sélection naturelle", "génotype" et "mutation", etc, ne sont plus que des concepts théoriques issu d'un schéma général d'analyse abstrait, vidé de tout contenu proprement biologique.

164 Winter, "Natural selection and evolution", 1987, p. 617.

165 Marx et Engels, Lettres sur le Capital, lettre du 18 juin 1862, Ed. Sociales, 1964, p. 119.

C'est poser d'une certaine manière le statut de l'analogie et de la transposition d'hypothèses théoriques explicatives d'un domaine, ici la biologie et l'hypothèse darwinienne de sélection naturelle, à d'autres domaines, l'économie, les relations sociales, la culture. On peut dénier par exemple toute validité à de telles transpositions (position d'Edith Penrose pour l'essentiel) ou penser que la transposition doit être amendée, modifiée en fonction du domaine étudié, ce qui est bien de fait la position de Nelson et Winter. On l'a bien vu lors de l'analyse du génotype de la firme; celui-ci, en transformation presque continue et qui plus est, en transformation auto-contrôlée, n'a pas grand chose à voir avec la génétique mendélienne, et même le terme de lamarckisme semble une douce plaisanterie. Sans même poser le problème (holiste ?) de l'état des connaissances générales d'une société, l'existence de routines et de compétences externes à la firme et que possèdent pourtant les membres de celle-ci. Il semble en particulier que l'introduction pour expliquer l'évolution des connaissances productives et la marche du progrès technique, du concept de "paradigme technologique" soit presque contradictoire avec l'image de firmes définies par des génotypes différents. On comprend mieux les critiques de Freeman (1991) qui insiste sur la nécessité de tenir compte du social, de l'histoire, *"et des traits spécifiques du développement social et du changement technique qui sont uniquement humains et qui varient à chaque nouvelle révolution technologique"*.¹⁶⁶

Autrement dit, si pour expliquer la chute d'une pomme, la loi de gravitation suffit, la nature biologique de la pomme demande l'hypothèse de la sélection naturelle. De même, la société et l'économie demandent qu'on définisse des théories spécifiques. La difficulté à transcrire d'une manière convaincante le paradigme bio-évolutionniste dans l'analyse de l'histoire renforce ce point de vue.

Ce qui distingue les "sociétés" animales les plus complexes et les sociétés humaines, c'est bien que dans les sociétés animales, on ne peut trouver ni État, ni institutions, ni monnaie, ni langage, ni production symbolique comme les oeuvres d'art ou les mathématiques, et pour parler d'économie, ni connaissances

166 Freeman, 1989, op. cit. Voir aussi Penrose (1952, p. 809) critiquant la théorie du "cycle de vie des firmes", analogie biologique remontant à Marshall :

"...this type of reasoning about firm obscures, if it does not implicitly deny, the fact that firms are institutions created by men to serve the purposes of men. It can be admitted that to some extent firms operate automatically in accordance with the principles governing the mechanism constructed, but to abandon their development to the laws of nature diverts attention from the importance of human decisions and motives, and from problems of ethics and public policy, and surrounds the whole question of the growth of the firm with an aura of "naturalness" and even inevitability."

technologiques. A la différence des "sociétés" animales, "*les hommes*", dans les limites de leurs déterminismes, pour reprendre la phrase de Marx, "*créent leur histoire*". Le progrès technique en est d'une certaine façon la manifestation.

Il est certain que ce point est au coeur des réflexions sur la validité du paradigme de la "sélection naturelle" (ou culturelle), en tant que schéma général explicatif. On retrouvera ce problème avec Hayek (section 3). La sélection culturelle débouche pour lui sur la constitution "d'ordres spontanés" (dont le marché est le symbole le plus éclatant), ordres spontanés plus efficaces que les "ordres organisés", fruits du "constructivisme". Ce qui pose le problème des institutions.

3) La sélection optimisatrice :

Bio-évolutionnistes et sociobiologistes partagent la même foi dans la capacité "optimisatrice" de la sélection, quelle soit économique ou biologique. La parenté des approches mathématiques en découle. Pour eux, les hommes parviennent "naturellement" à un équilibre adaptatif optimum, compte tenu de leur déterminisme animal. La société de concurrence constitue ce terme, résultat de la "sélection des plus aptes". Mais cette théorie aux relents finalistes a déjà été critiquée et ridiculisée du côté des biologistes.¹⁶⁷ Les chemins de l'évolution sont jonchés de cadavres d'animaux parfaitement "adaptés"; ils ne sont pas pré-déterminés; et, contrairement à ce que postulent bio-économistes et sociobiologistes, il n'existe pas de "stratégies évolutivement stables".¹⁶⁸

La divergence entre "l'Ecole biologique de Chicago" et Nelson et Winter est alors totale. Les bases théoriques sont complètement opposées : "satisficing" contre "optimizing", et derrière toute une approche en termes de rationalité limitée, et toute la critique de l'orthodoxie micro-économique. L'importance des connaissances tacites et de l'incertitude d'autre part fondent le rejet d'un déterminisme total des chemins de l'évolution en matière économique et technologique. On l'a vu, Winter souligne le côté non optimisateur et aléatoire du progrès des connaissances productives en reprenant l'exemple des claviers de machine à écrire analysé par Arthur et David (voir chapitre 2, section 3).

167 Gould et Lewontin, en 1979, ont, dans un pamphlet célèbre, ridiculisé ces approches où la sélection est censée optimiser de manière parfaite les rapports coûts / bénéfices de chaque action. Ils parlent d'un monde de Pangloss ! (voir Veuille, 1986, p. 61 et 92, 93).

168 La "stratégie évolutivement stable", tirée de la théorie des jeux, est une stratégie (pure, mixte ou conditionnelle) qui, une fois établie, ne peut être investie par aucune forme alternative.

4) Une approche micro des phénomènes sociaux :

Commune aux bio-économistes et à la sociobiologie, la "société" n'est analysée qu'à un stade élémentaire, celui des comportements individuels et des interactions sociales immédiates entre individus. En génétique, par exemple, on s'intéresse à des populations, où les individus sont répartis en classes d'équivalence. Les propriétés de la population sont alors la résultante statistique des propriétés individuelles. Ce point de vue, même s'il produit des connaissances intéressantes et importantes, peut être qualifié de réductionniste, puisque la population n'a pas d'autres propriétés que celles qui résultent de l'examen des individus. On ne peut cependant réduire les propriétés d'une société à celles de la population qui la constitue, c'est-à-dire à l'ensemble des individus, puisque cela revient à nier qu'un groupement d'individus puisse avoir des propriétés qui n'ont pas de sens (et n'apparaissent pas directement) au niveau individuel. C'est pourtant, typiquement, l'approche de la sociobiologie et de la micro-économie. D'une analyse théorique des comportements "égoïstes" ou "altruistes" et des interactions dans des groupes élémentaires (théorie des jeux, etc), on prétend déduire les propriétés générales de l'économie ou de la société.

*"Mais dans les sociétés humaines, les interactions les plus fortes, ayant les conséquences les plus importantes, celles qui sont les plus "sociales", ont lieu entre des individus qui ne se connaissent pas, qui ne se sont jamais rencontrés, et qui n'ont donc pas pu manifester les interactions immédiates qui font l'objet de l'éthologie. Pourtant ces interactions lointaines sont essentielles à la spécificité humaine, et leur signification ne peut être appréhendée en dehors d'une vision à la fois scientifique et historique des sociétés humaines. Ainsi, de ce point de vue, l'attribution du caractère "social" aux interactions immédiates conduit à une définition de la "société" qui peut fonctionner comme un moyen de réduire les espèces à leurs propriétés de populations, et donc effacer la spécificité humaine, dans un double mouvement qui anthropomorphise les animaux et animalise les hommes."*¹⁶⁹

Le procédé est particulièrement apparent dans la conception sociobiologique de la guerre (et dans les "races martiales" d'Hirshleifer), où Wilson parle de "l'authentique ivresse biologique de la guerre", établissant un rapport (naïf) entre la guerre et l'agressivité. Mais comme le dit très bien Marshall Sahlins :

169 J. M. Goux, 1985, p. 35 et 37.

"Fussent-elles alignées bout à bout, les raisons de se battre des millions d'Américains qui prirent part à la deuxième guerre mondiale ne sauraient toujours pas rendre compte du fait qu'elle a eu lieu, ni du caractère qu'elle a pris. Pas plus que l'on ne saurait comprendre leurs raisons, partant du seul fait qu'ils y ont combattu. Car la guerre n'est pas une relation entre individus, mais entre Etats (ou entre d'autres politiques socialement constituées), et ceux qui en font partie le font non pas à titre d'individus ou d'êtres humains, mais à titre d'êtres sociaux - encore n'est-ce pas tout à fait exact : ils ne le font à titre social que dans un contexte bien spécifique. (...) En un passage saisissant du Contrat social, Rousseau argue que la guerre se définit comme phénomène de la nature culturelle - s'opposant justement à la vision de Hobbes, d'une guerre de chacun contre tous, ancrée dans la nature humaine. "La guerre, lisons nous chez Rousseau, n'est point une relation d'homme à homme, mais une relation d'Etat à Etat, dans laquelle les particuliers ne sont ennemis qu'accidentellement, non point comme hommes, ni même comme citoyens, mais comme soldats; non point comme membres de la patrie, mais comme ses défenseurs."¹⁷⁰

Cette citation un peu longue a le mérite de bien poser le problème du social et des institutions ou autres politiques socialement constituées, parmi lesquelles on pourrait peut-être d'une certaine manière ranger les firmes. Problème incontournable pour toute théorie évolutionniste de la société, problème qui pose la question des approches : holiste ou individualiste méthodologique (et micro). Si Freeman dans Dosi (1988¹⁷¹) fait de l'approche holiste une des conditions épistémologique de la théorisation : *"Elle doit être holiste, systémique et évolutionniste"*, on sent bien à lire Nelson et Winter que chez eux les choses sont moins claires. A une théorisation essentiellement micro, et conforme fondamentalement à l'individualisme méthodologique, théorisation qu'on peut rapprocher de celle d'Hayek, s'ajoute une réelle importance accordée aux institutions, sans que le passage du micro à ces institutions soit réellement assuré par la théorie. Individualisme méthodologique inconséquent ou holisme intermédiaire, de toute façon l'analyse de la société et de l'économie globale en termes évolutionnistes soulève encore une fois toute une série de problèmes théoriques, avec derrière potentiellement des enjeux et des clivages théoriques.

170 Sahlins, 1980, p. 31 et 32, souligné par Sahlins.

171 Dans l'introduction générale p. 4 (Dosi et alii, 1988).

Section 3 : Une confrontation avec Hayek

Hayek représente certainement à l'heure actuelle la formulation la plus élaborée et la plus achevée d'une théorie de l'évolutionnisme culturel. Une comparaison avec Nelson et Winter est donc indispensable. Par bien des côtés (concepts, façon de poser les problèmes, domaines étudiés), les approches sont parallèles et pourraient être facilement confondues; des critiques analogues adressées aux formulations théoriques walrassiennes les rapprochent encore plus. Un auteur comme Michael Polanyi semble définitivement établir le lien. Reste un problème de taille, les positions "normatives" sont très différentes, voire opposées. Nelson et Winter sont partisans d'une certaine intervention de l'Etat (ou du secteur public) dans l'économie, en particulier en R & D, ce qui les oppose assez radicalement à Hayek et à ces disciples (américains). La confrontation devrait permettre d'y voir plus clair.

Par ailleurs, l'exposé d'une partie de la théorisation hayékienne des "ordres spontanés", de leur genèse, et donc de l'évolution devrait permettre de revenir sur certains points déjà abordés, en formulant d'une manière peut-être plus rigoureuse et plus approfondie les problèmes que posent l'analyse en termes évolutionnistes du changement technologique.

a) "Ordres spontanés" et "ordres organisés"

L'idée que l'ordre social est formé spontanément, par évolution, est la pierre angulaire de toute la construction théorique de Hayek. L'ordre spontané du marché est un exemple particulier du principe plus général de "l'ordre spontané", dont on peut trouver des exemples en physique, en biologie, etc.¹⁷²

"Le trait spécifique que tous les ordres spontanés ont en commun est le fait qu'ils sont le résultat de l'interaction d'une multitude d'éléments qui, dans leurs

172 Voir en particulier Prigogine et Stengers, La nouvelle alliance, Gallimard, 1979. Les ordres spontanés biologiques ou cybernétiques ont donné naissance à la théorie des systèmes auto-organisés (von Bertalanffy, von Neumann, etc), dont Hayek a suivi avec attention les développements, changeant même à l'occasion de vocabulaire : *"Bien que l'expression d'ordre spontané continue à me plaire et que je l'emploie à l'occasion, je conviens que celle d'ordre autogénéré, ou de structure auto-organisée est parfois plus précise, plus exempte d'ambiguïté, et je m'en sers donc fréquemment de préférence à l'ancienne. De même, il m'arrive de parler de "système" là où j'aurais écrit "ordre". "Information" aussi est souvent préférable là où j'employais d'ordinaire "connaissance"; en effet, le premier terme évoque clairement la connaissance de faits particuliers, tandis que connaissance pourrait plutôt s'entendre du savoir théorique."* (Hayek 1980)

(voir Nemo, 1988, p. 392 et 393 et, pour les "évolutionnistes", Dosi, 1988, avec les articles de Allen p. 95 et Silverberg p. 531; voir aussi Clark, 1990)

réponses à leurs environnements particuliers, sont gouvernés par certaines règles générales."¹⁷³

106

Ces règles abstraites, issues de l'évolution, survivantes d'un long processus d'essais et d'erreurs, sont cruciales pour définir le caractère de l'ordre spontané. Les règles ont tendance à se maintenir; elles sont transmises culturellement et assurent le maintien et la permanence de l'ordre spontané. Elles ont un caractère auto-régulateur et leur transgression par des individus impliquent sanctions.¹⁷⁴ Les règles s'imposent aux individus sans que ceux-ci en aient forcément conscience; elles régulent l'ordre spontané. C'est, à propos du marché, l'image de la "*main invisible*".

L'ordre "spontané" s'oppose à l'ordre "organisé", construit de façon consciente et volontaire et doté d'une finalité imposée de l'extérieur. La découverte des ordres spontanés qui, selon Hayek, remonte à Mandeville et aux "lumières écossaises" (Hume, Ferguson, Adam Smith, etc¹⁷⁵) permet de sortir de l'opposition chère aux grecs anciens entre ce qui est naturel (*physei*) et relève de l'ordre de la nature (*kosmos*), et ce qui est artificiel (*thesei* ou *nomos*) et relève d'une création délibérée des hommes (*taxis*). L'ordre social est un ordre spontané, "*résultat de l'action*

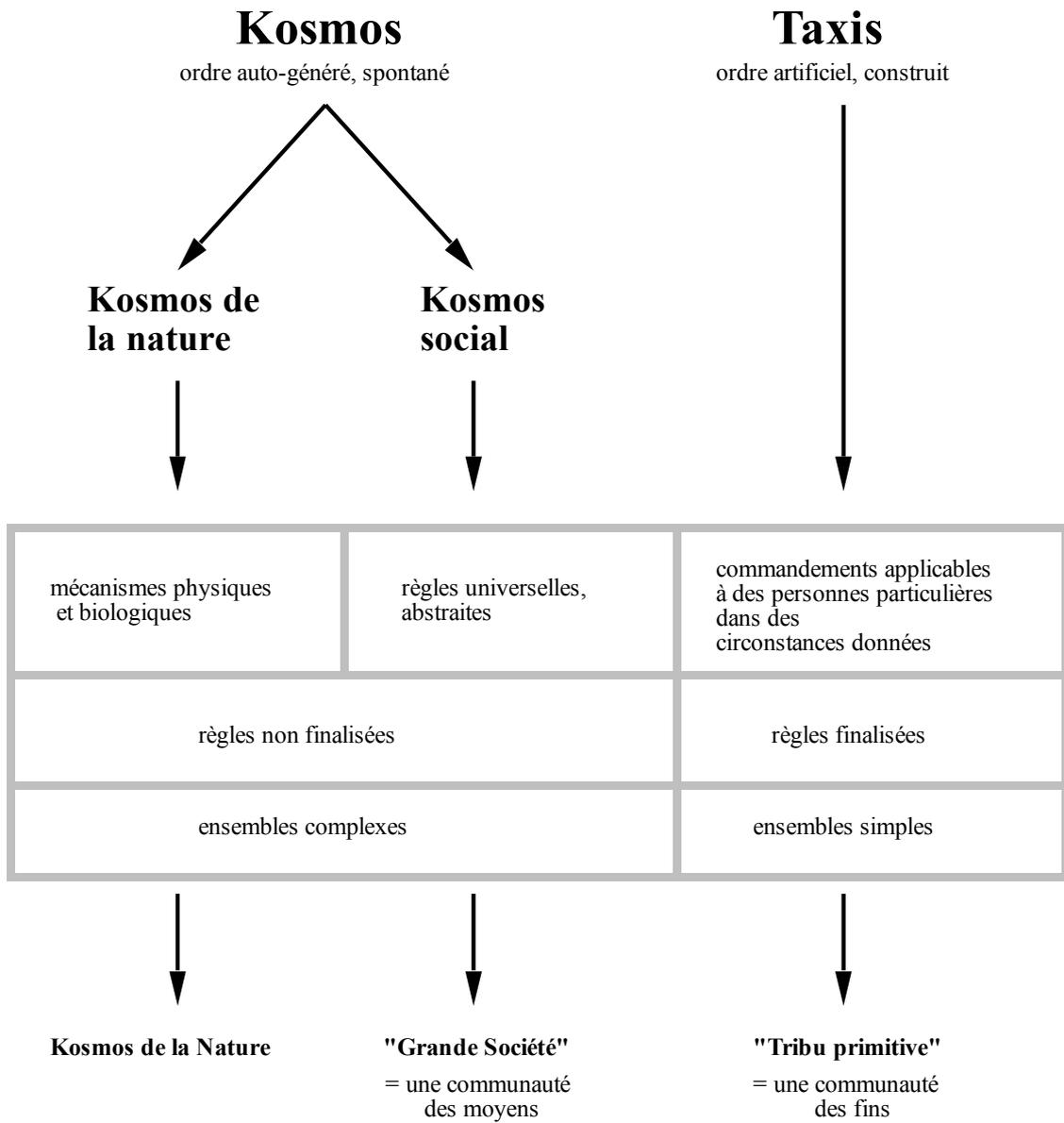
173 Vanberg, 1986, p. 76, souligné par l'auteur.

On retrouve ici l'individualisme méthodologique, une des caractéristiques de la philosophie morale écossaise dont se réclame Hayek. Selon cette méthodologie, tout phénomène social doit être pensé en termes d'actions individuelles, en prenant en compte les interactions entre individus et les effets combinés - largement inintentionnels - qui en découlent.

174 Ces règles sont des "normes" au sens sociologique du terme. la transgression (déviance) implique une sanction, de nature différente suivant la règle. transgresser les règles de savoir-vivre ou de politesse, serait-ce par ignorance, n'implique que désapprobation ou réflexions acerbes; ne pas respecter les règles implicites qui ordonnent le déplacement des piétons sur un trottoir urbain aux heures de grande affluence produit bousculades et pertes de temps (voir I. Goffman, La mise en scène de la vie quotidienne, T. 2, Ed. de Minuit, 1973), conduire à contre-sens sur l'autoroute a des effets bien plus graves, etc. Les règles sociales de Hayek sont différentes des routines (voir plus loin, point c).

175 Hume (1711-1776) développe l'idée que les règles de la Justice résultent de la confrontation entre certaines qualités de l'espèce humaine (égoïsme et générosité limitée) et l'environnement (rareté des ressources). Les règles fondamentales de justice sont alors élaborées à la suite d'un processus progressif d'essais et d'erreurs. Par ailleurs, Hume étend ce processus évolutionniste aux organismes biologiques, en des formulations presque darwiniennes : "*Aucune forme vivante ne peut subsister à moins qu'elle ne possède les pouvoirs et les organes précisément nécessaires pour cette subsistance. Il faut donc qu'un certain ordre ... soit essayé, puis un autre, etc, sans interruption, jusqu'à ce qu'enfin on en arrive à une structure qui puisse se maintenir par elle-même et s'entretenir... L'homme ne peut espérer échapper au lot de tous les animaux vivants... La guerre perpétuelle allumée entre toutes les créatures vivantes affecte aussi l'évolution de l'humanité.*" (cité par Nemo, 1988, p. 385 et 386)

Schéma 10 : "Ordres spontanés" et "ordres organisés"



humaine et non des desseins humains", selon la formule de Ferguson. L'ordre social est donc "un kosmos moral et politique, résultat d'un processus d'évolution."¹⁷⁶ "

Ici, nous retrouvons, comme source des règles de conduite qui organisent la société, l'ignorance humaine "racine du problème de tout ordre social". Dans les ordres spontanés sociaux, chaque élément peut mettre en oeuvre ses propres connaissances, en fonction des circonstances particulières qu'il est seul à connaître. Si l'ordre spontané existe bien en tant qu'ordre social, alors les actions de tous les éléments se coordonneront au lieu de s'entre-détruire, et la quantité d'information utilisée sera exponentiellement augmentée par rapport à une situation où l'ordre est établi par une pensée virtuellement omnisciente, et où chaque élément est commandé en particulier. L'ordre spontané résout donc le problème de la collecte et de la comparaison des informations, il permet de franchir la frontière de la complexité, car les ordres organisés sont, sous peine d'inefficacité, nécessairement simples.

"Dans un Kosmos, la connaissance des faits et les buts qui guideront l'action individuelle seront ceux des individus agissant, alors que dans une taxis la connaissance et les buts de l'organisateur détermineront l'ordre résultant. La connaissance qui peut être utilisée dans une telle organisation sera donc toujours plus limitée que dans un ordre spontané où toute la connaissance possédée par les éléments peut être prise en compte dans la formation de l'ordre sans que cette connaissance doive être au préalable transmise à un organisateur central. Et alors que la complexité des activités qui peuvent être mises en ordre dans le cadre d'une taxis est nécessairement limitée à ce qui peut être connu de l'organisateur, une telle limite n'existe pas dans le cas d'un ordre spontané." (Hayek)¹⁷⁷

C'est l'argument hayékien par excellence contre toute planification centralisée, et plus généralement tout ordre issu du "constructivisme".¹⁷⁸ La

176 "Il semble que le choc causé par la découverte que le kosmos moral et politique était le résultat d'un processus d'évolution et non d'un dessein contribua tout autant que la découverte des vraies lois du kosmos naturel, physique avec Kepler et Newton, biologique avec Darwin à produire ce que nous appelons l'esprit moderne." (Hayek, cité par Nemo, 1988, p. 383).

177 Hayek cité par Nemo, 1988, p. 94.

178 Hayek désigne ainsi le rationalisme dans sa version "française" (Descartes), et tous ceux qui pensent que l'ordre social ne saurait résulter que d'une construction faite à partir d'un modèle d'abord conçu en pensée par un philosophe, homme politique, etc. Ceux "qui croient que l'homme peut être maître de son destin, - comme si la civilisation et la raison elles-mêmes étaient son oeuvre." (Hayek, cité par Nemo, 1988, p. 96). Cette croyance, celle des utopistes, des réformateurs, des révolutionnaires, est aussi celle de Walras : "L'homme

concurrence, plus qu'une procédure d'allocation des ressources, est une procédure de découverte et de traitement permanent d'une information qui reste nécessairement éclatée, fragmentée et incomplète. Et l'avènement du marché, de cet ordre social spontané, se prête chez Hayek à une analyse évolutionniste.

*"L'avènement du règne de la catallaxie - de "cette espèce particulière d'ordre spontané produit par le marché" - suppose un processus d'apprentissage de la part des agents. Par essais et erreurs, par tâtonnement, les agents apprendraient à se défaire des règles de conduite finalisées pour n'adopter que des règles abstraites et générales. Et le marché concurrentiel émergerait au terme d'un tel processus évolutionniste de "sélection culturelle" portant sur les règles de conduite qui régissent le comportement individuel. Progressivement et patiemment, les hommes feraient l'expérience de l'utilité et de l'efficacité de la concurrence libre pour la solution de problème social."*¹⁷⁹

Hayek distingue entre les règles finalisées, créées ou changées par des processus politiques, règles "*construites*", délibérément choisies "*pour une communauté sociale par quelque agent ou agence, que ce soit un dictateur, un conquérant, une assemblée démocratiquement élue, ou quiconque...*", et les règles abstraites et générales, engendrées par un processus spontané où "*les règles émergent comme le résultat social inattendu de l'interaction des individus poursuivant séparément leurs propres fins*".¹⁸⁰ Ce processus spontané est analysé en termes évolutionnistes; "*les hommes sont gouvernés par des règles qui ont été développées par un processus de sélection dans la société dans laquelle ils vivent*".¹⁸¹ L'évolution culturelle et la sélection des règles sociales de conduite s'opposent donc au constructivisme, tout comme le *kosmos* social, ordre spontané, s'oppose à la *taxis*, ordre artificiel.

est un être de raison et de liberté, capable d'initiative et de progrès"; dès lors, c'est bien à tort que l'on cherche à expliquer les phénomènes sociaux comme si les hommes étaient de vulgaires abeilles et qu'il fallait concevoir l'économie comme "une branche de l'histoire naturelle." (Lagueux, 1989, p. 132). Hayek s'oppose donc à la tradition néo-classique de Walras et Pareto et prône un libéralisme intégral.

179 Ege, 1991, p. 1.

180 Cité par Vanberg, 1986, p. 79.

Ici, Hayek reprend Carl Menger et sa distinction entre les structures sociales qui ont une "origine pragmatique" (législation, etc) et celles qui ont une "origine organique" (résultats inattendus des efforts servant des intérêts individuels).

181 Vanberg, 1986, p. 80.

On ne peut rentrer dans le détail des formes de sélection qu'envisagent Hayek ("*sélection inter-individuelle*" à travers des processus d'innovation et d'imitation ou "*sélection de groupe*"), ni expliquer pourquoi la sélection n'agit pas au hasard mais conduit des "sociétés archaïques" (le clan, la tribu primitive, la petite bande) à la "grande société" (c'est-à-dire le capitalisme dans sa forme la plus "libérale"), ni retracer l'ensemble d'une argumentation soucieuse de démontrer la supériorité absolue de la "grande société smithienne" sur toutes les autres. Tous ces points seront laissés de côté.

C'est ce souci pourtant qui explique une des tensions (ou des contradictions) de l'évolutionnisme de Hayek. La société humaine est en général décrite, par Hayek comme par bien d'autres auteurs, en termes d'ordre spontané régi essentiellement par des règles inconscientes. Cette conception a pu être rapprochée en particulier de celle de Lévi-Strauss sur la culture : "*...la culture n'est ni naturelle ni artificielle. Elle ne relève pas plus de la génétique que de la pensée rationnelle, car elle consiste en règles de conduite qui n'ont pas été inventées, et dont ceux qui lui obéissent ne comprennent généralement par la fonction; pour partie, résidus de traditions acquises dans les différents types de structure sociale par lesquels, au cours d'une très longue histoire, chaque groupe humain a passé; et pour l'autre partie, règles acceptées ou modifiées consciemment en vue d'un but déterminé. Mais il n'est pas douteux qu'entre les instincts hérités de notre patrimoine biologique et les règles d'inspiration rationnelle la masse des règles inconscientes demeure la plus importante et reste la plus efficace, car la raison elle-même, est, comme Durkheim et Mauss l'avaient compris, un produit plutôt qu'une cause de l'évolution culturelle.*"¹⁸².

Toute société est alors pour une bonne part un ordre spontané. Mais par ailleurs, dans les raisonnements hayékiens, le marché concurrentiel libre est désigné comme étant l'ordre spontané par excellence (la catallaxie); toutes les sociétés antérieures à cette "grande société smithienne" contraignent les individus à obéir à des règles constructivistes qui ont nom "*amour du prochain, justice distributive, justice sociale*", autant de limitations à la liberté d'action des individus, et au "*mécanisme salutaire et performant des règles abstraites du*

182 Lévi-Strauss, 1983, Le regard éloigné, Plon, p. 59-60. Le rapprochement est effectué par Frydman (1989) et Ege (1991).

marché". Il y a donc une naissance de la catallaxie, dont il faudrait rendre compte en termes évolutionnistes.

"Or, nous rappelle Ege, la catallaxie n'est qu'une forme particulière et même exceptionnelle d'ordre spontané; elle suppose en effet une structure socio-politique et juridique affranchie de tout rapport de domination et de servitude, voire de tout rapport hiérarchique. La suppression de ce type de rapport, la détermination de l'homme comme individu juridiquement libre et autonome n'est en rien une condition nécessaire pour la constitution d'un ordre spontané. Le fait, par exemple, que la société féodale faisait intervenir des rapports de dépendance personnelle stricte n'empêche en rien qu'elle soit considérée comme un ordre spontané au sens rigoureux du terme, c'est-à-dire au sens où les comportements humains sont en grande partie régis, ici aussi, par des règles de conduite inconscientes."¹⁸³

L'avènement de la grande société smithienne (= le capitalisme) qui confère à ses membres l'autonomie individuelle (et la liberté juridique) introduit donc une rupture dans l'histoire, rupture dont l'analyse exige un appareil conceptuel autrement plus complexe et élaboré que la théorie évolutionniste de la sélection naturelle.

b) Nelson et Winter et l'évolutionnisme hayékien

Revenons sur ces "*deux conceptions jumelles de l'évolution et de l'ordre spontané*", selon les propres termes de Hayek, et confrontons l'approche hayékienne et celle de Nelson et Winter.

1) "règles" et "routines" :

En matière d'ordre spontané, dans la société humaine, le concept hayékien fondamental est celui de règle sociale : règle léguée par la tradition, issue d'une longue évolution, la plupart du temps implicite et intériorisée par les agents sans qu'ils en soient forcément conscients. Les règles sont alors l'équivalent de "gènes", transformables (conception "lamarckienne") dans un processus spontané "*bien plus rapide que le processus d'évolution génétique*". Les règles hayékiennes sont donc apparemment l'équivalent des routines de Nelson et Winter. Le caractère

183 Ege, 1991, p. 20.

"Un système social où l'ensemble des individus - y compris les travailleurs - jouissent de la liberté juridique est un système fondamentalement exceptionnel. Finley écrit en effet : "Pour nous, le système du travail salarié libre va tellement de soi que nous tendons à oublier à quel point, en tant que système, il est un phénomène exceptionnel et récent..." (Finley, L'esclavage et les historiens, 1981)" (Ege, p. 20)

implicite, inconscient (pour l'agent) des règles de l'ordre spontané les différencie des règles explicites (et finalisées) des ordres organisés, et les rapprochent encore plus des routines dont la caractéristique principale est bien d'intégrer une grande part de connaissance tacite. Mais, même si dans les deux schémas évolutionnistes, celui de Hayek et celui de Nelson et Winter, règles et routines sont des concepts correspondants (les gènes), il subsiste cependant au moins deux différences importantes.

- Notons tout d'abord que la règle hayékienne est bien plus que la routine, car la règle a un caractère auto-régulateur. Les routines, elles, sont conçues comme des paquets d'information, des ensembles de connaissances (en grande partie tacites) sans caractère auto-régulateur. Elles restent spécifiques aux agents ("*skills*") ou à la firme, et n'ont pas le caractère de règles abstraites, générales, communes à tous. Elles ne donnent donc pas naissance à un ordre, sauf dans le sens bien limité, où l'information (limitée) canalise rationalité et comportements¹⁸⁴.

Pour Hayek, la règle sociale abstraite s'impose par elle-même, car, à ne pas la suivre, on encourt inévitablement des sanctions. L'ensemble des règles aboutit donc à la création d'un ordre qui tend à se maintenir, à se reproduire (pour autant que les règles se maintiennent). La préoccupation théorique est donc bien l'explication de l'existence et du maintien spontané des ordres sociaux. Nelson et Winter, eux, n'ont en vue à travers les routines que la rationalité limitée des agents, héritage de Simon, mais aussi de M. Polanyi (connaissance tacite). On peut rapprocher ce point de la critique que Hayek adresse à ce dernier.

"Hayek, nous dit Nemo, cite souvent Polanyi, dont il paraît admirer l'oeuvre. Mais il souligne avec raison que cet auteur n'a aperçu, ou du moins clairement explicité, qu'une partie du problème. L'apport de Polanyi consiste en effet dans la démonstration formelle et même mathématisée, que les ordres polycentriques [à rapprocher des ordres spontanés] peuvent assumer le traitement d'une quantité supérieure d'information; Encore faut-il que ces ordres soient effectivement cohérents et que les éléments traitant indépendamment l'information soient eux-mêmes "tenus ensemble" par un lien social qui protège le système de l'éclatement.

184 Si parfois Nelson et Winter (Winter surtout) utilisent le terme de "règle" (*rule*) à la place de routine, et avant d'introduire ce terme, la dite "règle" est alors réduite à un paquet d'information ou de connaissances (souvent tacites); le concept ne s'entend que dans le contexte théorique de la rationalité limitée et des décisions "satisfaisantes".

*Tel est le rôle des règles, sur lequel Polanyi n'apporte pas d'éclairage particulier et dont Hayek, au contraire, fait le centre de sa réflexion.*¹⁸⁵

Dans la perspective de la construction d'une théorie évolutionniste du social et de l'économie (évolutionnisme culturel), Hayek semble ainsi bien supérieur à Nelson et Winter; et le concept de "règle", comme gène de l'ordre social, l'emporte sur le concept de routine. Il répond d'une manière bien plus satisfaisante au délicat problème du maintien des ordres spontanés, et même pour une part des ordres organisés comme les firmes à partir du moment où on se refuse à les analyser comme totalement réductible au cerveau d'un individu et totalement contrôlable d'une manière explicite, etc, ce que Nelson et Winter affirme constamment contre l'orthodoxie. Avec la notion de règle, il n'est plus besoin de supposer une "*trêve générale des conflits*", condition même de l'existence des routines et de la stabilité du génotype. Les règles peuvent assurer "l'ordre" et la "*trêve générale*" est automatiquement "inscrite", en quelque sorte, dans le génotype; reste évidemment que les règles n'assurent l'ordre et le maintien de la stabilité que pour autant que la firme puisse être considérée comme relevant d'un ordre spontané, du *kosmos* social donc et non de la *taxis* (voir plus bas).¹⁸⁶

- Les routines regroupent sans distinction claire règles finalisées et règles non finalisées et abstraites. Cette distinction pourtant sépare le *kosmos* social et la *taxis*; de peu d'intérêt pour une analyse empirique ou réaliste du comportement des firmes, elle est cruciale pour une construction théorique en termes évolutionnistes (car seul le *kosmos* social relève en toute rigueur d'une application directe de ce schéma théorique). La confusion entre les deux types de règles dans l'analyse de la firme ou de l'innovation aboutit lors des tentatives d'application du

185 Nemo, 1988, p. 92.

186 "A l'instar des organismes biologiques, nous observons souvent dans les formations sociales spontanées que les parties se meuvent comme si leur but était la préservation du tout. nous trouvons de façon répétée que si c'était le but délibéré de quelqu'un de préserver la structure de ces tous, et si il avait la connaissance et le pouvoir de le faire, il ne pourrait y parvenir qu'en provoquant précisément ces mouvements des parties qui en fait ont lieu sans aucune direction consciente de ce genre." (Hayek, cité par Nemo, 1988 p. 395). on pourrait rapprocher cette analogie biologique directe (et cette formulation de l'ordre spontané ou des systèmes auto-organisés) du concept biologique d'homeostasie appliqué à la firme en particulier par Boulding (1952) : "*The simplest theory of the firm is to assume that there is a 'homeostasis of the balance sheet' - that there is some desired quantity of all the various items in the balance sheet, and that any disturbance of this structure immediately sets in motion forces which will restore the status quo.*" (cité par Penrose, 1952, p. 816).

Hayek cependant est loin de penser que les firmes puissent être rangées parmi les ordres spontanés. Le problème de l'analyse théorique du conflit et de la configuration des pouvoirs qui existe dans la firme reste donc entier.

schéma général à une sorte d'oblitération manifeste du côté "construit" des stratégies (par exemple) des firmes ou des innovations particulières (au stade de "l'invention" et de la première mise en oeuvre), ou même des "décisions", des "choix" que Nelson et Winter visiblement cherchent à intégrer (et par là confondre) à l'ensemble des routines habituellement suivies (réduisant ainsi la *taxis* au *kosmos*).

2) "Kosmos" contre "taxis" :

L'idée que la "*culture n'est ni naturelle, ni artificielle*" (Lévi-Strauss), qu'elle ne relève ni de la nature physique ou biologique, ni "*d'un dessein humain*" (Hayek) permet de mieux formuler un problème déjà abordé à travers les objections de Penrose et de Freeman aux analogies biologiques. La culture "*masse de règles inconscientes*", située "*entre les instincts hérités de notre patrimoine biologique et les règles d'inspiration rationnelle*" (Lévi-Strauss) relève pour Hayek des ordres spontanés, donc du *kosmos* social, qui s'oppose au *kosmos* de la nature d'une part et à l'ordre artificiel (*taxis*) qui relève lui de créations humaines délibérées.

On comprend alors que les sociétés humaines puissent être analysées en termes évolutionnistes, et que ordre spontané et évolution soient (pour certains philosophes dont Hayek) des concepts "jumeaux". L'analogie avec la nature découle naturellement de l'analogie entre les deux *kosmos*, comme ordres nés spontanément sans que les "*desseins humains*" y soient pour quelque chose. Le rapprochement fonde alors la validité d'un schéma général de l'évolution, à décliner différemment en biologie (Darwin) et dans l'analyse de la société (évolutionnisme culturel de Hayek ou de Nelson et Winter). La différence entre les deux *kosmos*, celui de la nature et celui des affaires humaines fondant le rejet des constructions simplistes des bio-économistes (ou des darwiniens sociaux), sans pour autant complètement éliminer une certaine naturalisation de l'histoire, réduite à un simple mouvement spontané, un long processus de sélections successives que les hommes ne contrôlent ni n'influencent, à l'opposé d'une conception de l'histoire des sociétés humaines qui serait peu ou prou "construite".

Le problème évidemment ici est celui que pose à la théorie le troisième ordre présent dans les sociétés humaines (et qu'ignore la nature). La *taxis*, par sa seule existence, inévitablement, vient se mettre en travers de toutes les

conceptualisations évolutionnistes du changement social, économique et technologique, comme nous l'avons déjà en partie vu.¹⁸⁷

3) Les positions "normatives" de Nelson et Winter :

L'analyse des positions "normatives" de Nelson et Winter permet de faire apparaître d'une manière très concrète cette limite, à nos yeux, de l'analyse évolutionniste.¹⁸⁸ Rejetant l'approche orthodoxe et ses hypothèses théoriques, Nelson et Winter sont conduits à abandonner toute l'économie du "Bien-Etre". Une approche normative des problèmes économiques est cependant toujours possible; il s'agit alors de discuter les "*aspects organisationnels du problème économique*" et les alternatives possibles en évaluant leur plus ou moins grande efficacité. Ces "*aspects organisationnels*" sont par exemple le degré de concentration d'une industrie, la plus ou moins grande intervention de l'Etat et les formes de cette intervention, etc. On est donc au coeur du propos hayékien sur les mérites respectifs du marché (*kosmos*) et de l'interventionnisme (*taxis*).¹⁸⁹ Plus banalement, comme le disent Nelson et Winter, il s'agit de formuler (et de fonder théoriquement) des prises de positions, voire un consensus, existant chez les économistes, mais que la théorie du "Bien-Etre" est incapable de justifier.

Ce quasi-consensus en faveur de la libre entreprise et du marché, Nelson et Winter l'approuve (pour l'essentiel) et le justifie en reprenant les termes de la célèbre controverse Mises - Lange - Hayek, et en exposant les arguments de Hayek. Le marché permet une collecte et un traitement de l'information autrement plus important et plus rapide que la planification. De même, comme les économistes classiques l'ont bien vu, ainsi que Hayek (un peu) et Schumpeter (beaucoup), le système du marché et de la concurrence a "*la vertu d'engendrer des*

187 La solution pour Hayek est bien sûr à chercher dans la démonstration de la supériorité (en termes d'efficacité et d'éthique) des ordres spontanés (le *kosmos* social) sur les ordres organisés. Pour une critique, voir Vanberg, 1986, et Ege, 1991.

188 Il s'agit en l'occurrence du chapitre 15, "*Normative economics from an evolutionary perspective*", dans leur ouvrage de 1982.

189 On connaît les prises de positions ultra-libérales de Hayek, marquées par une pensée complètement dichotomique selon laquelle toute tentative de transformer la complexité de la "grande société" conduit, par un enchaînement non maîtrisable, au totalitarisme. Le "laissez-faire" doit donc remplacer "la concurrence pure et parfaite" et cette forme de libéralisme qui essayait d'articuler la norme du bonheur des individus avec l'exigence du bien public doit être abandonnée.

*innovations variées, de les trier et de les sélectionner, et de permettre que la plupart des gains en reviennent à long terme aux consommateurs".*¹⁹⁰

Mais l'influence hayékienne s'arrête là, et Nelson et Winter prennent position contre les néo-libéraux "*avocats modernes de l'entreprise privée*" qui proposent des solutions s'appuyant sur un traitement des institutions qui va du vague à l'utopie. "*Les arguments dans cette veine hayékienne semblent souvent avoir en vue une image des institutions de l'entreprise privée qui est à la fois étroite et idéalisée*". La réalité demande des analyses plus approfondies, ce qui rend caduque cette volonté de séparer nettement ce qui est public de ce qui est privé, ce qui relève de la "libre entreprise" et du marché de ce qui relève de la planification ou de l'intervention publique. Les hayékiens nous parlent du marché des pommes, soulignent Nelson et Winter, il y a là une sorte de nostalgie rustique avec cette image (irréaliste) d'un ensemble de marchés dispersés géographiquement où domine une concurrence atomistique. "*Mais nous savons que la "solution" de l'entreprise privée au problème de l'organisation économique n'est pas toujours la solution du marché; pour le meilleur et pour le pire, elle inclut de larges éléments de planification et de direction centralisée à l'intérieur même des frontières de la grande entreprise privée.*"¹⁹¹

On ne peut qu'être d'accord avec cette analyse; marchés et institutions sont, en économie capitaliste, étroitement mêlés, ce qui est bien une des critiques de fond à adresser à Hayek, comme le fait Vanberg (1986) : "*[non seulement] ...de nombreuses règles sur lesquelles les ordres spontanés du marché sont fondés sont imposées et exécutées par des appareils organisés, [mais de plus] certaines sortes de règles ne peuvent espérer apparaître et s'imposer dans des processus spontanés*".¹⁹² Autrement dit, l'ordre du *kosmos* social est souvent étroitement mêlé à l'ordre artificiel des institutions construites historiquement (*taxis*); il est même souvent fondé sur elles, et ne subsiste que grâce à elles. Nelson et Winter en sont parfaitement conscients, ce qui est somme toute normal, car il serait bien difficile d'analyser la R & D et la marche réelle du progrès technique sans prendre en compte institutions et politiques publiques.¹⁹³

190 Nelson et Winter, 1982, p. 362.

191 Nelson et Winter, 1982, p. 364.

192 Vanberg, 1986, p. 97.

193 Il suffit de penser (par exemple) à l'industrie spatiale toute entière et à ses multiples innovations. Cette industrie est née du militaire et de l'Etat. Aujourd'hui, certes, le "marché civil" prend le relais et peut-être que la libre entreprise (réellement libre) et le marché (le

Mais cet argument en forme de constat réaliste et empirique des deux auteurs se retournent, à mon sens, contre leur propre conceptualisation du changement technologique en termes évolutionnistes :

1) Il met bien l'accent sur la spécificité des cultures humaines, en quoi elles sont irréductibles à la nature, leur côté toujours en partie "construit", "artificiel", le fait donc que la *taxis* ne peut se dissoudre dans le *kosmos*.

2) Mais il disqualifie du même coup l'hypothèse d'un schéma théorique général et évolutionniste du monde social, du changement économique, du progrès technique, puisque l'ordre artificiel lui échappe et que le schéma ne peut s'appliquer en toute rigueur qu'au *kosmos*. L'économie marchande, reposant sur des institutions construites historiquement, est bien un ordre, pour une part, artificiel.¹⁹⁴ Quant à la firme, ou aux ensembles de firmes que sont les industries, c'est encore plus évident. C'est ce problème, à mon sens, qui explique le caractère peu convaincant des passages sur les environnements de sélection non-marchands, car ici le côté construit (en dépit de toute sélection naturelle) de l'histoire humaine et d'une partie du progrès technique, ne peut être occulté et ne colle pas avec le paradigme initial. Mais le même problème, que les concepts de *kosmos* et *taxis* nous ont sans doute permis de mieux faire apparaître, dans sa généralité, est présent à tous les niveaux de l'entreprise théorique de Nelson et Winter.¹⁹⁵

seul marché) définiront dans l'avenir un environnement de sélection comparable aux "ordres spontanés", mais il est bien évident (pour moi comme pour Nelson et Winter) : 1) qu'on en est loin; 2) que même dans ce cas, ce marché (cet ordre spontané) n'aurait jamais existé spontanément. Au contraire, il s'agit bien d'une construction, résultat de stratégies, de politiques et d'un interventionnisme économique et technologique poussé.

194 On peut reprendre ici la distinction que Hayek, rejetant toute macro-économie, établit entre "économie" et "ordre social du marché" :

"La confusion engendrée par l'ambiguïté du mot économie est si grave que, pour notre propos actuel, il apparaît nécessaire d'en cantonner l'usage strictement dans son sens originnaire : celui d'un complexe d'actions délibérément orientées visant un faisceau d'objectifs; et d'adopter un autre terme pour évoquer le réseau de nombreuses économies en relations naturelles qui constitue l'ordre du marché." (Hayek, cité par Lantz, 1989, p. 86)

Les économies (au sens de l'économie domestique, etc) se différencient donc de l'ordre général et social du marché. Les firmes relèvent bien alors pour une part de l'ordre artificiel ("*actions délibérément orientées...*"), mais leurs actions individuelles sont soumises en règle générale aux règles abstraites de la catallaxie. L'ordre spontané du marché est un ordre social (non économique au sens hayékien). Il est bien le fruit de l'évolution et relève dans l'analyse théorique du paradigme évolutionniste, à la différence des firmes (des économies). L'application du paradigme évolutionniste aux firmes ou aux industries (ambition de Nelson et Winter) est donc une erreur.

195 Comme nous avons essayé de le montrer sur la firme, au niveau du génotype, en reprenant les critiques de Penrose et Freeman.

Conclusion générale

On l'a vu, l'analogie biologique est fréquente en économie, et sous des plumes très diverses. Il y a là une tradition ancienne, en particulier dans le monde anglo-saxon, où le darwinisme et le spencérisme dominèrent, du XIX^e au début du XX^e siècle, les "sciences sociales". Périodiquement, les paradigmes biologiques sont mobilisés, pour parfois conforter l'orthodoxie ou, plus généralement l'attaquer, dans la recherche d'une théorie alternative. C'est dire que les analogies biologiques peuvent être très différentes dans leurs formes, et sont loin d'être négligeables face au paradigme physico-mécanique de la théorie walrassienne. La métaphore de "l'évolution par sélection naturelle", qui seule nous intéresse ici, a ainsi donné naissance dans une période récente à au moins trois formulations différentes : celle des "bio-économistes" qui l'appliquent aux individus, au "capital humain"; celle de Nelson et Winter qui l'appliquent aux "routines et aux "compétences", et celle de Hayek qui, lui, a en vue les "règles sociales".

Il était important - ce qui était l'objet du chapitre 3 - de prendre la mesure de la prégnance des analogies biologiques sur la théorie économique et d'apprécier la diversité des théorisations possibles à partir d'un même schéma explicatif de "l'évolution", basé sur les mêmes concepts : "gènes / mutations / sélection naturelle". Il s'agissait au départ de répondre à un étonnement personnel devant le recours à l'analogie biologique pour construire une théorie en économie. Par la suite, il fallait montrer une différence dans les traditions culturelles. Rapprocher l'économie (ou les sciences sociales) et la biologie peut sembler étrange à un économiste français; cela l'est beaucoup moins (et semble même presque banal) dans une université anglaise ou américaine.

Plus profondément, comme Hayek le souligne avec raison, le rapprochement entre les deux approches, en économie et en biologie, se situe dans la conceptualisation du monde, à partir de l'individualisme méthodologique, en termes d'ordres naturels spontanés, issus d'un processus de sélection. Ici, les approches de Becker, Nelson et Winter, Hayek relèvent (en gros) de la même philosophie, de la même méthodologie; ils partent du même point de départ, même si, après, leurs constructions théoriques peuvent différer du tout au tout. L'approche de Nelson et Winter en particulier n'est pas totalement réductible à cette recherche d'un ordre spontané né de la "sélection naturelle"; et leur individualisme méthodologique n'est pas toujours très conséquent, nous l'avons déjà vu. La recherche d'une application du schéma évolutionniste disparaît

souvent chez eux devant une approche plus "réaliste" et plus "empirique" des problèmes; la théorie se nourrissant alors de "faits" et des apports des historiens ou économistes praticiens de l'innovation, etc. Pour Nelson et Winter, comme ils le répètent souvent, "*la théorie évolutionniste... a un appétit robuste pour les faits*".¹⁹⁶ On voit alors les concepts, élaborés et construits au départ sur la base du paradigme bio-évolutionniste, échapper en quelque sorte à celui-ci et donner naissance à d'autres conceptualisations, d'autres formulations, avec comme seules préoccupations : expliquer le changement, la transformation (et la permanence), trouver les déterminismes, etc... C'est cette double approche qui explique que malgré ses nombreuses faiblesses, la théorie évolutionniste de Nelson et Winter ait pu rencontrer tant d'échos, donner naissance à une école diversifiée et bien vivante aujourd'hui, et fournir de nombreuses pistes et points de départ pour les élaborations théoriques actuelles.

Nous allons donc maintenant, relever les limites et les faiblesses de la théorie évolutionniste de Nelson et Winter, et ensuite, dans un deuxième temps, montrer leurs apports, et retracer quelques trajectoires théoriques de l'école évolutionniste.

a) Les limites d'une théorisation évolutionniste

La théorie doit être jugée, évaluée, mise en rapport avec ses propres exigences et ambitions, du moins dans un premier temps. De ce point de vue, l'application que Nelson et Winter font du paradigme bio-évolutionniste présente bien des points faibles. Les équivalences conceptuelles : gènes ↔ routines, mutations ↔ innovations, sélection ↔ concurrence (et autres procédures dans les environnements de sélection non-marchands) sont très critiquables.

1) On débouche très vite en effet sur une "génétique" curieuse où des gènes peuvent créer, contrôler, sélectionner d'autres gènes (chapitre 2 et Annexe 11). Partie d'une base apparemment solide, le gène comme routine "*profondément enracinée*" dans les habitudes de la firme ou de l'individu ("*skills*"), la théorie glisse progressivement, tout d'abord, vers des routines adaptables et changeantes, en

¹⁹⁶ Winter in Teece, 1987, p. 180. C'est une constante de l'approche théorique de Nelson et Winter, dont une des ambitions est explicitement de guérir la schizophrénie théorique des économistes (néo-classiques) de l'innovation, qui "*sont, selon eux, forcés de mettre leurs facultés de compréhension dans des boîtes différentes*", suivant qu'ils s'intéressent aux grands modèles théoriques, généraux de croissance économique ou aux réalités de la micro-économie. (cf Nelson et Winter, 1982, p. 204).

Annexe 11 : Le poids des déterminismes et leur interprétation bio-évolutionniste

DOMAINES	CONCEPTS	Paradigme bio-évolutionniste	
		du côté du génotype	du côté de la sélection
Evolution de la production, des habitudes organisationnelles et de la technologie	<u>compétences et routines</u> : - "profondément enracinées", - caractérisant individus et firmes, - déterminant les comportements	gènes	sélection des routines par le marché (concurrence entre firmes)
	<u>transformation des routines</u> : - recombinaison et nouvelles routines (= innovations)	gènes se <u>transformant</u> (Lamarckisme)	idem (concurrence schumpétérienne)
R & D, etc	<u>activité de "search"</u> incertitude sur les résultats, mais <u>routinière</u> dans ses procédures, choix, etc	gènes <u>produisant et sélectionnant</u> d'autres gènes (problème pour le génotype)	sélection par des heuristiques (= routines) (problème pour les institutions non-marchandes)
Evolution de la connaissance productive et scientifique	"natural trajectories" "technological regimes" "topographies"	élargissement autonome (\Rightarrow problème) du pool génétique	déterminent le champ et les formes des activités de la "search", sélectionnent les résultats (problème)

transformation éventuellement rapide; c'est l'adaptation minimale, lamarckienne, de tout "évolutionnisme culturel". Mais dans un deuxième temps, les routines de la "*search*" deviennent productrices d'autres routines; elles les sélectionnent aussi, au moyen d'heuristiques, etc. Ce qui ne pose guère de problèmes ainsi exprimé en devient un dans le vocabulaire biologique des auteurs, et montre la faiblesse de l'analogie génétique.

2) Par ailleurs, les génotypes des firmes (leurs routines donc) et le génome des industries reposent sur une trêve générale des conflits, trêve qui reste inexpliquée et apparaît comme une condition extérieure à la théorie (et au paradigme). C'est la marque d'une approche qu'on peut qualifier de "réductrice"; les routines organisationnelles et les qualifications des individus sont en effet essentiellement expliquées en termes de rationalité limitée, ou d'incertitude, à l'exclusion de toute analyse des rapports sociaux et des rapports de pouvoir constituant l'organisation. On a vu que sur ce point la théorisation hayékienne de "l'évolution" répondait mieux, avec le concept de "règle" au problème posé ici, celui "*du lien social qui protège les systèmes de l'éclatement*", les maintient et explique leur fonctionnement routinier (voir chapitre 2 et 3).

3) Du côté de la sélection, le schéma théorique n'est pas plus convaincant. Nelson et Winter partent d'une image de la concurrence comme sélection de routines (les gènes) à travers la plus ou moins grande aptitude des firmes (les phénotypes), ces firmes appartenant à une industrie (la population); l'aptitude est clairement définie ici, en termes (schumpétériens) de rentabilité relative. Une hypothèse supplémentaire (la croissance des firmes les plus rentables), bien que discutable, reste plausible; l'analogie semble alors fonctionner parfaitement, du moins tant que l'on se trouve bien dans des industries où une firme ne peut pas à elle seule (ou en coalition) transformer le mécanisme de la sélection. Le même schéma cependant échoue à vouloir expliquer les choix des institutions non-marchandes en termes de "sélection naturelle". Il échoue à trouver le mécanisme de la sélection naturelle, c'est-à-dire un mécanisme extérieur, bien défini, sur lequel les institutions (ou les individus) n'auraient pas de prise. Car, dans ce cas de figure, les choix sont la plupart du temps construits dans des processus politiques, sociaux, historiques, et ne relèvent ni d'un ordre spontané ni d'une adaptation à un environnement extérieur, ni d'une quelconque "aptitude" (chapitre 2).

4) Un problème un peu différent (mais lié) surgit quand apparaissent les "trajectoires naturelles" et les "régimes technologiques". Dans le langage du paradigme, ce sont des mécanismes d'une sélection *ex ante* des innovations, ou plutôt des activités de "search", activités qui peuvent donner, à travers une forte incertitude, naissance ou non à de futures innovations. Les trajectoires technologiques et les régimes technologiques remplacent, à ce stade de la théorisation, le marché et les environnements de sélection non-marchands. Mais ici, la connaissance générique répandue dans une industrie ou dans l'ensemble de la société intervient, comme condition extérieure et première de la sélection, posant encore une fois le problème du social, du "culturel", sous la forme par exemple des institutions non-marchandes ou des groupes sociaux producteurs et diffuseurs de connaissances scientifiques et technologiques.¹⁹⁷

5) La logique interne du paradigme bio-évolutionniste appliqué au changement technologique et à la firme conduit inévitablement à dépasser les limites de la firme, de l'économie de l'innovation, et celles de "l'économie pure", pour définir un "évolutionnisme culturel". La trêve, condition même de l'existence des routines d'une firme, le fait institutionnel, si important dans l'apparition des innovations et la diffusion des nouvelles routines, l'évolution de la connaissance productive avec les "trajectoires naturelles", sont trois éléments qui renvoient à la société toute entière et à son "évolution". L'approche évolutionniste du progrès technologique (ou de la firme) est donc inscrite, par principe, dans une approche plus large, en termes "*d'évolution culturelle*". C'est ici, à notre avis, que Nelson et Winter échoue dans leur tentative de construction théorique; ce que la confrontation avec "l'évolutionnisme culturel" de Hayek a permis de mettre en évidence (chapitre 3, section 3). En effet, à la différence de Hayek, Nelson et Winter appliquent le schéma théorique de l'évolution par sélection naturelle à toutes les réalités sociales et économiques; ils pensent pouvoir expliquer ainsi tous les changements (historiques). Mais le schéma bio-évolutionniste ne peut s'appliquer à la totalité de l'histoire humaine, ni à l'ensemble du changement technique et économique; il ne peut s'appliquer - au mieux - qu'à une partie des transformations.

197 Avec derrière, un glissement d'une analyse en terme d'individualisme méthodologique à une analyse plus holiste, où les routines des firmes et des organisations sont bien inscrites, d'emblée, dans une réalité plus vaste qui les détermine, et ne peut être réduite à celles-ci, à leur somme, à leurs interactions.

Reprenons l'argumentation du chapitre 3. Le monde social et économique relève de deux "ordres", le *kosmos social* et la *taxis* (voir schéma 10).

- Le *kosmos social* est le domaine des "ordres spontanés", de la "culture", avec des règles sociales que les individus suivent sans forcément en avoir conscience, sans donc pouvoir les transformer, dans l'ignorance de l'ensemble des éléments mis en oeuvre. Le *kosmos social* est alors semblable au *kosmos de la nature*, car indépendant des "desseins humains". On peut donc - à condition d'accorder une quelconque validité *a priori* au paradigme évolutionniste - lui appliquer (avec quelques adaptations) l'analogie bio-évolutionniste, et concevoir l'histoire des cultures humaines (du *kosmos social* donc) comme le résultat d'un processus d'évolution par essais-erreurs et sélections successives, ce que font aussi bien Hayek que Nelson et Winter.¹⁹⁸

- Mais la *taxis* relève d'une autre réalité, c'est le domaine des organisations, du construit, des décisions délibérées, conscientes, volontaires et finalisées; cette réalité sépare radicalement les sociétés humaines de l'ordre de la nature; le paradigme bio-évolutionniste ne peut alors s'appliquer ici, car la "sélection", alors, loin d'être naturelle, est construite, au moins en partie, par les hommes eux-mêmes. L'histoire humaine, dans toutes ses composantes, ne peut être assimilée à un processus de sélections successives que l'humanité ne contrôlerait, ni n'influencerait en aucune mesure. On trouve là les limites du schéma théorique général de Nelson et Winter.

En effet, appliquer d'une manière rigoureuse le schéma évolutionniste supposerait d'abord de bien séparer, dans toute analyse de la firme et du changement technologique, ce qui relève du *kosmos social* (et de l'évolution) de ce qui relève de la *taxis* (et du construit). Or, Nelson et Winter ne le font pas, au contraire. Ils cherchent en général à appliquer leur schéma comme si toute la réalité qu'ils analysent relevait de l'évolution; ce qui leur pose immédiatement bien des problèmes, et explique le caractère de plus en plus inconsistant de l'analogie, à mesure qu'on se rapproche du domaine de la *taxis*.

Ainsi, dans la firme, c'est l'absence totale de prise en compte de stratégies volontaires et délibérées, puisque tout est ramené aux routines, "*répertoires*

198 On s'est placé dans toute cette argumentation dans l'hypothèse où l'approche évolutionniste était valable, applicable donc au *kosmos social* et réellement explicative d'une partie de l'histoire humaine. On veut donc par cette critique interne aux modes d'approche évolutionnistes montrer les limites et les inconséquences théoriques de Nelson et Winter.

d'habitudes profondément enracinées".¹⁹⁹ Dans les institutions non-marchandes, c'est l'incapacité à dégager clairement les mécanismes "d'une sélection naturelle", parce que la sélection est clairement ici, la plupart du temps, délibérée et soumise même à des processus politiques relevant de la *taxis*. L'analyse du changement technologique soulève les mêmes objections. On peut sans doute le penser, au moins en partie, en terme de mouvement spontané, et donc entreprendre de lui appliquer le paradigme bio-évolutionniste. Certains processus de diffusion, la mise au point d'innovations incrémentales dans la production, l'apparition même d'innovations successives dans une industrie, le long des trajectoires technologiques, répondent bien à ce type d'approche. Mais, cela ne suffit pas à épuiser l'analyse du progrès technique et de la formation des innovations. Le rôle central de l'Etat et de bien d'autres institutions est incontournable; la technologie est alors, au moins en partie, "construite"; elle relève de politiques scientifiques et technologiques, elle est l'objet de stratégies, toutes choses qui pour être analysées et comprises demandent d'autres instruments que le simple schéma bio-évolutionniste, inapplicable ici.

b) Les trajectoires de l'école évolutionniste

Aujourd'hui, en économie du changement technique, on parle couramment d'une "école évolutionniste". L'ouvrage *"Technical change and economic theory"*, édité par G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg et L. Soete (1988) en est, en partie, une illustration. Il rassemble un grand nombre de contributions, émanant toutes, selon les termes de Freeman, "*d'économistes déçus par la manière dont le changement technique est et continue à être traité par la théorie économique dominante*".²⁰⁰ Tous ne sont pas "évolutionnistes", mais tous se réfèrent à la théorie de Nelson et Winter et aux modes d'approche et d'analyse de l'économie défendus par ceux-ci. Le livre fait apparaître aussi le caractère bien vivant de l'école et un

199 Les décisions dites "stratégiques", nous dit Winter, sont souvent le résultat de "*répertoires organisationnels profondément enracinés*", la manifestation des routines donc. "*When apparent choice situations of apparent strategic significance confront the organization, perhaps outcomes are fully determined by some combination of habit and impulse. This is exactly the way the organizational world is envisaged, for purposes of descriptive theorizing, in evolutionary economics. In that theoretical world, strategic analysis in the sense defined here has no place, although of course there is abundant scope for ex post facto discussion of which habits and impulses proved successful. As a response to a need for guidance in the real world, this fatalistic perspective has obvious and severe limitations.*" (Winter, in Teece, 1987, p. 161-162, souligné par moi)

200 Freeman dans la préface, p. ix.

certain nombre de débats théoriques en cours et de pistes de recherche : débats sur les "paradigmes", sur le rôle des institutions, recherches sur l'articulation entre la micro et l'ordre macro, sur les formalisations, etc. Loin d'être fermée et repliée sur elle-même, l'école noue des liens et se confronte avec d'autres, comme ceux qu'on peut qualifier de néo-schumpétériens et d'héritiers de "l'économie industrielle" classique (Freeman, Perez), ou "l'école de la régulation" (Boyer).

On voit dans cet ouvrage, six ans après "*An evolutionary theory of economic change*", l'influence manifeste des théories de Nelson et Winter. On retrouve les concepts introduits par eux, leur mode d'approche du changement économique et, évidemment, leur critique de la théorie orthodoxe. C'est en effet, le point commun le plus évident entre tous ces auteurs et un des apports les plus importants de Nelson et Winter. Leur critique de l'approche orthodoxe répond à une insatisfaction croissante des économistes soucieux d'analyser le changement technique, et ceci sur plusieurs points :

a) dans le rejet des approches en terme d'équilibre allocatif. "*Il existe des mécanismes d'ajustement dynamique qui sont radicalement différents de ceux qui assurent l'allocation des produits sur les marchés*".²⁰¹ Il faut donc mettre à jour (et formaliser) ces mécanismes d'ajustements, ces sentiers, ces trajectoires, ces structures de "l'auto-organisation", etc, en privilégiant l'analyse des processus.

b) dans l'abandon de la "boîte noire" et des hypothèses orthodoxes de maximisation ou de rationalité substantielle, ce qui ouvre le chemin à d'autres analyses de la firme (théorie de la "cohérence"²⁰²).

201 Freeman, dans la préface à *Dosi et alii*, 1988. Il ajoute trois autres points définissant sa vision du changement technique :

- le changement technique est des forces importantes qui donne une forme aux directions que prend le système économique,
- il est source de tensions mais également d'ordres (et de régularités),
- le cadre socio-institutionnel influence toujours les processus des changements techniques et sociaux.

On peut considérer ces points comme le programme minimum de tous les auteurs ayant participé au livre. Freeman, par ailleurs demande aussi une approche "holiste" du changement technique.

202 Article de Dosi, Teece, Winter, sur les "frontières des entreprises", paru dans *R.E.I.*, 1990. L'article critique les théories de l'entreprise comme système de contrats ou comme fonction de production. Il établit le lien entre les recherches de Teece sur la diversification des firmes, à partir des concepts de Williamson (actifs spécifiques, coûts de transactions, etc), et l'approche évolutionniste de Nelson et Winter (routines, connaissances tacites, etc). On retrouve alors pour expliquer le "*degré de cohérence*" d'une firme les phénomènes d'apprentissage, les contraintes de sentiers et la sélection, tous éléments qui définissent la "*compétence foncière*" ("*Ces gens sont bons en matière de ...*") d'une firme, et permettent de montrer les limites des conglomérats ou des entreprises "creuses". (voir aussi Teece, 1980, 1982 et 1988)

c) dans l'analyse de l'essence économique de la technologie et la critique de la Nouvelle Economie Industrielle du changement technique, qui à la suite des travaux d'Arrow a posé les bases d'une économie de la R & D comme production de connaissances, où la connaissance est une sorte de "marchandise".²⁰³ Ce qui permet aux néo-classiques d'endogénéiser le progrès technique en l'intégrant à la micro-économie orthodoxe.

Cette Nouvelle Economie Industrielle du changement technique est en opposition totale avec les thèses de Nelson et Winter. Les évolutionnistes et bien d'autres économistes s'intéressant au progrès technique reprennent alors leur argumentation dans les controverses avec l'orthodoxie. L'innovation ne peut être considérée comme une simple recherche d'information et sa production est plus qu'un simple prélèvement (plus ou moins incertain) dans un stock de connaissances technologiques existantes. Les connaissances générales, publiques interviennent, mais doivent être mises en rapport avec les savoir-faire de base des firmes (les routines, les compétences, etc). L'avance technologique est donc diversifiée (d'industrie à industrie, de firme à firme), cumulative, locale, etc.

Si Nelson et Winter ont ainsi "fait école" et servent de référence à de nombreux économistes, c'est bien parce que leur approche "évolutionniste" ne se réduit pas au simple paradigme bio-évolutionniste. Ils ont toujours eu "*un appétit robuste pour les faits*" et ont toujours pratiqué un certain "*libre échange*" avec d'autres disciplines. Ils se sont ainsi intéressés aux historiens de la technique, aux analyses ponctuelles des processus de diffusion des innovations. Dans leurs conceptualisations, ils n'hésitaient pas à s'incliner devant "les faits", même quand ceux-ci, rétifs, remettaient en cause le schéma général "évolutionniste". C'est ici le deuxième versant de leur manière de construire une théorie, le plus intéressant et le plus fructueux.

On peut donc faire plusieurs lectures de leurs principaux concepts. La première, que nous avons privilégié jusqu'ici, est celle du paradigme bio-évolutionniste lui-même, avec toutes les incohérences qu'on peut alors découvrir. L'autre est plus simple, plus immédiate et plus répandue; il s'agit de "lire" les concepts comme le résultat d'une recherche - en dehors de toute orthodoxie - sur le

203 Avec comme points caractéristiques le fait que la connaissance est un bien public dont l'utilisation est libre, un bien durable dont la production est affectée d'un coût fixe et obéit aux lois du hasard.

(Voir Le Bas (1989, p. 86) résumant Dasgupta et Stoneman : Economic policy and technological performance (1987)).

poids des déterminismes sur le comportement des firmes, sur l'apparition et la diffusion des innovations, sur la marche de la connaissance productive. C'est bien d'ailleurs une des définitions que Nelson et Winter nous donnent du terme routine, "*un modèle d'activité répétitif pour une organisation entière*", modèle qui programme les comportements et qui permet la prévision (voir chapitre 2, p. 45). Les concepts de "*skills*", routines, "*search*", "*natural trajectories*", etc, issus d'une analyse et d'une prise en compte des "faits", et non directement du paradigme, sont alors tout à fait "crédibles"; à partir du moment, c'est évident, où l'on rejette les hypothèses orthodoxes, en accordant de l'importance à l'incertitude et à la rationalité limitée.

De telles lectures entraînent réinterprétations et représentent donc autant de débats et de trajectoires possibles pour la transformation de l'école évolutionniste. Sans chercher à dresser un bilan - même approximatif - de ces débats, nous allons en évoquer quelques exemples, et tracer ainsi quelques lignes d'évolution.

1) Les trajectoires naturelles et la compétition technologique

Chez Nelson et Winter, les innovations sont frappées d'incertitude certes, mais ne naissent pas tout à fait au hasard. Non seulement, l'innovation est liée aux routines antérieures et, pour une firme, à sa recherche (antérieure) de nouvelles routines, mais elles reposent aussi plus généralement sur la perception de ce que sont à un moment donné les opportunités de la recherche. On débouche alors sur les concepts de "trajectoire naturelle", "régime technologique" et "topographie". Cette représentation des déterminants de l'innovation est assez proche de celle de Sahal (1983), qui lui aussi emploie une métaphore cartographique : une technologie dans l'enfance est comme une balle roulant sur les "*avenues de l'innovation*", suivant le fond des différentes vallées d'un paysage montagneux, et empruntant, un peu au hasard, tel ou tel embranchement. On retrouve ici l'idée de l'évènement, "l'accident historique" de P. David et B. Arthur, qui fait basculer la technologie en développement vers tel ou tel chemin de l'évolution. Par ailleurs, "*la topographie elle-même peut être modifiée par une large variété de forces socio-économiques*" et la technologie peut se trouver soudain face à une falaise infranchissable ou, au contraire, voir les montagnes subitement s'abaisser devant elle.²⁰⁴

204 Sahal, 1983, p. 78.

Sur ce schéma général, d'autres auteurs ont développé une théorie différente s'éloignant du paradigme bio-évolutionniste, celle des modèles de compétition technologique, basés sur une notion centrale, celle des rendements croissants d'adoption (RCA).²⁰⁵ Ces modèles possèdent quatre grandes propriétés :

- non-prédictibilité, l'issue de la compétition n'est pas prédictible : on ne peut savoir à l'avance quelle technologie l'emportera, même si l'on sait que l'une finira par dominer,

- inflexibilité, à partir d'un certain moment la domination d'une des technologies ne peut être remise en cause ("*lock in*"),

- inefficience possible, le processus n'est pas optimisateur, les "petits évènements historiques" qui font basculer l'évolution dans tel ou tel sens, et "l'inflexibilité" du processus expliquent cette inefficience,

- "path-dependence", le chemin suivi détermine l'avenir et l'issue de la compétition.

"Le processus d'adoption est intrinsèquement instable, et il peut basculer par accumulation de petits évènements "historiques", de petites hétérogénéités, de petites différences dans la synchronisation. (...) Nous avons, dans ce simple modèle, un "ordre" émergeant à travers la "fluctuation".²⁰⁶ C'est "un processus d'auto-organisation, un exemple de système en évolution", bien différent de ceux définis par Nelson et Winter, car le mécanisme de la sélection est construit au cours du processus, les chemins finalement suivis sont créés par l'histoire du phénomène lui-même, et la plus ou moins grande "aptitude" est définie par toute une série de "petits évènements".

"Quand des technologies en concurrence possèdent des rendements d'adoption croissants, une technologie peut exercer "une exclusion concurrentielle" sur les autres; s'il y a une forte proportion d'utilisateurs naturels, elle aura un "avantage dans la sélection"; et l'importance des évènements antérieurs aboutit à un mécanisme "d'effet fondateur" qui ressemble à celui de la génétique."²⁰⁷

205 Voir B. Arthur in Dosi et alii, 1988, p. 590 et Foray, 1989.

Arthur repère cinq sources de RCA : 1) apprentissage par l'usage; 2) externalités du réseau (des utilisateurs); 3) économies d'échelle pour la production de l'innovation; 4) rendements croissants d'information; 5) interrelations technologiques (in Dosi et alii, p. 591).

206 B. Arthur in Dosi et alii, 1988, p. 595.

207 B. Arthur in Dosi et alii, 1988, p. 604.

Autrement dit, dans ce type de concurrence, la firme (ou l'institution) peut, par sa propre action, fonder et déterminer l'avenir du progrès technologique. Les stratégies, les politiques, les événements historiques "accidentels", doivent remplacer l'image des gènes. L'évolution n'est plus "naturelle", mais historique.

2) Régimes technologiques, paradigmes technologiques et paradigmes techno-économiques

Les concepts de "trajectoires naturelles" et de "régimes technologiques" introduits par Nelson et Winter en 1977 manifestent l'abandon en économie de l'innovation d'une approche centrée sur des innovations particulières, étudiées isolément, en fonction en général des facteurs de demande (*demand pull*), pour une approche plus globale de l'innovation, où celle-ci est mise en rapport avec l'ensemble des connaissances productives, et la manière dont ces connaissances sont produites, réparties et diffusées. Ces deux concepts, à l'origine, visent uniquement à expliquer les déterminismes qui pèsent sur l'innovation, et à articuler le rapport entre les connaissances génériques, répandues largement dans la société et "*qui tendent toujours à avoir les propriétés d'un bien public*", et les connaissances spécifiques des firmes, tirées de leurs routines, intégrant des connaissances tacites, difficiles à transmettre, etc.²⁰⁸ Le "*paradigme technologique*" de G. Dosi s'inscrit lui aussi au départ dans ce cadre - un peu réduit - de la micro-économie. Il participe de la sélection ex ante des projets de recherche et donc indirectement des innovations. "*Il peut être défini comme un "modèle" pour résoudre des problèmes techno-économiques sélectionnés, basés sur des principes hautement sélectionnés dérivés des sciences de la nature. Un paradigme technologique est à la fois un ensemble de cas exemplaires ... et un ensemble d'heuristiques. "Où allons-nous à partir d'ici ?","Que devons-nous chercher ?", "Sur quel type de connaissances devons nous parier ?"...*"²⁰⁹

Mais le problème était déjà plus vaste, car il s'agissait aussi de comprendre (théoriquement) la trajectoire des technologies à travers une ou des industries, l'enchaînement des innovations et leurs effets dans toute une économie. C'est retrouver toutes sortes de problèmes :

208 Nelson in Dosi et alii, p. 314-315.

209 Dosi in Dosi et alii, 1988, p. 224. Les paradigmes technologiques et la distinction entre connaissances génériques et connaissances spécifiques permettent de comprendre un fait crucial : "*les activités innovatrices sont fortement sélectives, orientées dans des directions précises et souvent cumulatives*". (op. cit. p. 225)

- le rapport entre la structure d'une industrie et l'innovation²¹⁰,
- le rôle des institutions en tant que producteurs et diffuseurs d'innovations,
- leur rôle dans le "contrôle" et l'orientation du progrès technique, etc.²¹¹

Sur le fond, pour les évolutionnistes, il s'agit d'articuler une approche micro, déjà constituée en une théorie relativement cohérente et l'analyse macro-économique. Comment passer de l'un à l'autre ? Comment expliquer, par exemple, les cycles longs de l'économie ? On retrouve ici le débat avec C. Perez et C. Freeman. Ceux-ci proposent les "*techno-economic paradigms*", un concept "macro-technologique" pour Dosi, qui incluerait donc plusieurs paradigmes technologiques.²¹² En fait, c'est bien plus, car l'expression "*techno-économique*" veut intégrer l'ensemble des transformations économiques engendrées par la diffusion de nouvelles trajectoires technologiques, la "*transformation de la structure des coûts des inputs, et des conditions de production et de répartition partout dans le système*".²¹³ C. Perez, en 1983, parlait de "styles technologiques" dans le même sens, c'est-à-dire "*une sorte "d'idéal-type" de l'organisation productive*" définissant le "*sens commun technique*" d'une époque.²¹⁴ Ces paradigmes techno-économiques s'articulent plus ou moins bien avec le cadre socio-institutionnel, ce qui serait la clef des cycles longs.²¹⁵

On voit qu'on n'est plus, avec Freeman et Perez, dans le cadre strict de l'économie de l'innovation, l'analyse des cycles longs devant intégrer la transformation des structures sociales et institutionnelles. Le même problème se

210 Dosi et Orsenigo, in Heertje, 1988 et Coombs in Dosi et alii, 1988, p. 295.

211 Voir Dosi et alii, Part V.

212 Dosi in Dosi et alii, p. 225.

213 Freeman in Dosi et alii, p. 47.

214 Perez, 1983, p. 361.

215 Cette analyse souligne P. Dockès (1990) reste biaisée par la prise en compte à titre principal du changement techno-économique; le contexte socio-institutionnel est un facteur secondaire qui doit s'y adapter pour que la mutation globale se fasse et devienne performante. "*Si la dimension sociale est présente, c'est "à côté" et non au sein du paradigme productif*" (p. 39). Il faudrait mieux parler de "*paradigme socio-technique*", pour "*prendre en compte les régulations des conflits et des innovations, les institutions, les "filtres dans les relations sociales",..."*" et "*une façon dominante de penser la production au sens large (pas seulement le procès de travail)... partagée par l'ensemble des entrepreneurs et "décideurs" (les couches dominantes) et qui tend à être diffusée dans l'ensemble de la population concernée*". (p. 39 et 40) On voit que les concepts de paradigme technologique ou de régimes technologiques sont susceptibles de multiples déclinaisons, reflétant comme questions théoriques, l'articulation de la technologie, de l'économie et du social.

pose aux évolutionnistes. Il s'agit de passer d'une économie de l'innovation (et/ou de la firme) à une analyse de l'évolution de l'ensemble de l'économie et de la société, ce qui dans leurs recherches se concentre sur deux points : le rôle des institutions dans le changement économique et technologique à long terme, le rapport entre technologie et formes socio-économiques à tous les niveaux (micro-méso-macro). On retrouve le débat amorcé avec "l'école de la régulation" (voir Dosi, 1988²¹⁶), et les problèmes que posent à une pensée évolutionniste l'analyse du fait institutionnel.

216 Voir l'article de Boyer dans Dosi et alii, en particulier p. 89-90 et Dosi et Orsenigo dans le même ouvrage, p. 25 et 27, où l'évolution est vu comme le résultat d'une combinaison entre trois éléments "*a) learning modes, b) selection mechanisms, c) institutional structures*", ensemble que Dosi rapproche des "régimes de régulation".

Bibliographie

- **A. Alchian** (1950), "Uncertainty, evolution and economic theory", Journal of Political Economy, vol 58, June.
- **K. Arrow** (1962), "Economic welfare and allocation of ressources for invention", in The rate and direction of inventive activity, Princeton University Press.
- **K. Arrow** (1969), "Classificatory notes on the production and transmission of technological knowledge", American Economic Review, 59 (4).
- **M. Blanc** (1982), "Les théories de l'évolution aujourd'hui", La Recherche, janvier 1982, numéro spécial pour la mort de Darwin, p 26 à 40.
- **K. E. Boulding** (1981), Evolutionary Economics, Beverly Hills, California.
- **U. L. Businaro** (1983), "Applying the biological evolution metaphor to technological innovation", Futures, décembre.
- **P.A. Chiappori** (1984), "Sélection naturelle et rationalité absolue des entreprises", Revue Economique, n° 1, janvier, p. 87 à 107.
- **N. Clark** (1990), "Evolution, complex systems and technical change", Review of Political Economy 2,1.
- **N. Clark et C. Juma** (1988), "Evolutionary theories in economic thought" in G. Dosi et alii, p. 197 à 218.
- **R. Coombs** (1988), "Technological opportunities and industrial organisation", in Dosi et alii, p. 295 à 308.
- **A. Cot** (1988), L'économie hors d'elle-même. Essai sur le néo-utilitarisme, Thèse Paris I.
- **A. Cot** (1989), "Le gène et l'intérêt : l'anamorphose d'Irving Fisher", Economies et Sociétés, série Œconomia, n° 11, pp. 89-107.
- **R. M. Cyert et J. G. March** (1963), A behavioral theory of the firm, Prentice-Hall Inc, New Jersey.
- **P. A. David** (1985), "Clio and the economics of QWERTY", American Economic Review, 75 (2), Mai, p. 332 à 337.
- **G. Deleplace et P. Murrison** éditeurs (1985), L'hétérodoxie dans la pensée économique, K. Marx, J.M. Keynes, J.A. Schumpeter, Cahiers d'Economie Politique, Ed. Anthropos, Paris.
- **P. Dockès** (1990), "Formation et transferts des paradigmes socio-techniques", Revue Française d'Economie, vol V, n° 4, automne 1990, p. 29 à 82.

- **G. Dosi** (1984), "Technical paradigms and technical trajectories, the determinants and directions of technical change and the transformation of the economy".
- **G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg et L. Soete** (1988), Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers.
- **G. Dosi, D.J. Teece, S.G. Winter** (1990), "Les frontières des entreprises", Revue d'Economie Industrielle, 1^o Trim. 1990.
- **G. Dosi et L. Orsenigo** (1988), "Coordination et transformation : an overview of structures, behaviors and change in evolutionary environments", in Dosi et alii., p. 13 à 37.
- **G. Dosi** (1988), "The nature of the innovative process", in Dosi et alii., p. 221 à 238.
- **G. Dosi et L. Orsenigo** (1988), "Structure industrielle et évolution technologique", in A Heertje (Ed), Innovation, technologie et finances, Basil Blackwell.
- **R. Ege** (1991), "Emergence du marché concurrentiel et évolutionnisme chez Hayek", Working papers du Beta, Strasbourg.
- **P. Faucher et C. de Bresson** (1991), "L'école de la régulation et le changement technologique", Revue d'Economie Industrielle, n°58, 4^{eme} trimestre.
- **C. Freeman et C. Perez** (1988), "Structural crises of adjustment : business cycles and investment behaviour", in Dosi et alii., p.38 à 66.
- **C. Freeman** (1991), "Innovation, changes of techno-economic paradigm and biological analogies in economics", Revue Economique, n° 2, mars.
- **D. Foray** (1989), "Les modèles de compétition technologique. Une revue de la littérature", Revue d'Economie Industrielle, n°48, 2^{eme} trimestre.
- **D. Foray et D. C. Mowery** (1990), "L'intégration de la R & D industrielle : nouvelles perspectives d'analyse", Revue Economique, n° 3, mai.
- **M. Friedman** (1953), Essays in positive economics, University Chicago Press.
- **R. Frydman** (1989), "Individu et totalité dans la pensée libérale. Le cas de F. Hayek", in Le libéralisme économique : interprétations et analyses, Cahiers de l'Economie Politique n° 20, L'Harmattan.
- **J. L. Gaffard** (1990), "Innovations et changements structurels, revue critique de l'analyse économique moderne de l'innovation et des changements structurels", Revue d'Economie Politique, n°3, p. 325 à 382.

- **J. Gayon** (1992), Darwin et l'après-Darwin, une histoire de l'hypothèse de sélection naturelle, Ed. Kimé, 1992.
- **J. M. Goux** (1985), "Génétique et sociologie", in P. Tort édit., Misère de la sociobiologie, PUF, Paris.
- **J. J. Gislain** (1991), "J.A. Schumpeter : inégalitarisme analytique et méthode individualisante", Economies et Sociétés, Série PE, n° 15, 1991.
- **F. A. Hayek** (1945), "L'utilisation de l'information dans la société" (trad. franç. de "The use of knowledge in Society", American Economic Review, sept. 1945), Revue Française d'Economie , vol 1, n° 2, automne 1986, pp. 117-119 et 126-135.
- **F. A. Hayek** (1961), "La théorie des phénomènes complexes", traduit et présenté par A. Boyer, Cahiers du CREA n° 13, septembre 1989, p. 245 à 294.
- **F. A. Hayek** (1982), Droit, législation et liberté, trad. franç. PUF.
- **J. Hirshleifer** (1977), "Economics from a biological viewpoint", The Journal of Law and Economics, XX-1, p. 5-52.
- **R. Hofstadter** (1944), Social darwinism in american thought, réédition George Braziller, 1959.
- **A. Jacquemin** (1985), Sélection et pouvoir dans la nouvelle économie industrielle, Economica.
- **T. Kirat** (1991), "Pourquoi une théorie évolutionniste du changement technologique ?", Economie Appliquée, tome XLIV, n° 3.
- **M. Lagueux** (1989), "Le néo-libéralisme comme programme de recherche et comme idéologie", in Le libéralisme économique : interprétations et analyses, Cahiers de l'Economie Politique n° 20, L'Harmattan.
- **P. Lantz** (1989), "De la main invisible à l'ordre spontané", in Le libéralisme économique : interprétations et analyses, Cahiers de l'Economie Politique n° 20, L'Harmattan.
- **C. Le Bas** (1989), "Où en est l'analyse économique du changement technique ? A propos de Technical change and economic theory", Revue d'Economie Industrielle, n°48, 2^{ème} trimestre.
- **A. Maricic et S. Ngo-Mai** (1991), "Dynamique marshallienne et renouveau évolutionniste", Revue Française d'Economie, volume VI, hiver 91.
- **A. Marshall** (1898), "Analogies mécaniques et biologiques en économie", in Revue Française d'Economie, Vol VI, 1-hiver 1991, p. 103-113.

- **P. Mirowski** (1989), "The rise and fall of the concept of equilibrium in economic analysis", Recherches Economiques de Louvain, 55 (4), p. 447 à 468.
- **P. Mongin** (1986-a), "Simon, Stigler et les théories de la rationalité limitée", Information sur les sciences sociales, vol XXV, n° 3, p. 555 à 606.
- **P. Mongin** (1986-b), "La controverse sur l'entreprise (1940-1950) et la formation de l'irréalisme méthodologique", Economia, 5.
- **L. S. Moss** (1990), "Evolutionary change and Marshall's abandoned second volume", Economie Appliquée, tome XLIII, n°1.
- **R. R. Nelson**, (1959), "The simple economics of basic scientific research", Journal of Political Economy, vol. 67.
- **R. R. Nelson**, (1961), "Uncertainty, learning, and the economics of parallel research and development efforts", Review of Economics and Statistics, vol. 43.
- **R. R. Nelson et S. G. Winter**, (1973), "Toward an evolutionary theory and economic capabilities", American Economic Review, mai.
- **R. R. Nelson et S. G. Winter**, (1974), "Neoclassical vs. evolutionary theories of economic growth", Economic Journal 84, n° 336.
- **R. R. Nelson et S. G. Winter**, (1977), "In search of a useful theory of innovation", Research Policy, 5, ou dans Innovation : Economic Change and technology policies, proceedings of a Seminar on Technological Innovation, K.A. Stoetman (Ed), Birkhauser.
- **R. R. Nelson et S. G. Winter**, (1982), An evolutionary Theory of economic Change, Harvard U.P.
- **R. R. Nelson**, (1987), Understanding Technical Change as an Evolutionary Process, North Holland.
- **P. Nemo** (1988), La société de droit selon F.A. Hayek, PUF.
- **E. Penrose** (1952), "Biological analogies in the theory of the firm" American Economic Review, vol 42, December.
- **C. Perez** (1983), "Structural change and assimilation of new technologies in the economic and social systems", Futures, octobre, p. 357 à 375.
- **F. Perroux** (1965), La pensée économique de Joseph Schumpeter, Droz, Genève.
- **D. Sahal** (1983), "Technological guideposts and innovation avenues", Research Policy, n° 14, 1985, p. 61 à 82.

- **M. Sahlins** (1980), Critique de la sociobiologie, aspects anthropologiques, Gallimard.
- **J. A. Schumpeter** (1912), La théorie de l'évolution économique, trad. française 1926, Paris , Dalloz, 1935.
- **J. A. Schumpeter** (1927), "Les classes sociales en milieu ethniquement homogène" dans Impérialisme et classes sociales, Ed. de Minuit, 1972.
- **J. A. Schumpeter** (1942), Capitalisme, socialisme et démocratie, trad. française , rééd. Payot 1972.
- **G. Silverberg** (1988), "Modelling economic dynamics and technical change : mathematical approaches to self-organisation and evolution" in G. Dosi et alii, p. 531 à 559..
- **H. A. Simon** (1955), "A behavioral model of rational choice", Quarterly Journal of Economics.
- **H. A. Simon** (1987), "Bounded rationality", New Palgrave 2, Mac Millan.
- **D. J. Teece** (1980), "Economies of scope and the scope of the enterprise", Journal of Economic Behavior and Behavior and Organization, n °1, p. 223 à 247.
- **D. J. Teece** (1982), "Towards an economic theory of the multiproduct firm", Journal of Economic Behavior and Behavior and Organization, n °3, p. 39 à 63.
- **D. J. Teece** éditeur (1987), The competitive challenge : strategies for industrial innovation and renewal, Cambridge, Ballinger.
- **D. J. Teece** (1988), "Technical change and the nature of the firm", in Dosi et alii, p. 256 à 281.
- **P. Thuillier** (1981), Les biologistes vont-ils prendre le pouvoir, Bruxelles, Ed. Complexe.
- **V. Vanberg** (1986), "Spontaneous market order and social rules : a critical examination of F.A. Hayek's theory of cultural evolution", Economics and Philosophy, vol 2, n° 1, April , pp. 75-100.
- **T. Veblen** (1898), "Why economics is not an evolutionary science ?" Quarterly Journal of Economics - Juillet.
- **M. Veuille** (1986), La sociobiologie, PUF.
- **S. G. Winter**, (1964), "Economical natural selection and the theory of the firm", Yale Economic Essays.

- **S. G. Winter**, (1971), "Satisficing selection and the innovating remnant", Quarterly Journal of Economics, 85 (2), May.
- **S. G. Winter**, (1987), "Natural selection and evolution", New Palgrave, 3, Mac Millan.
- **S. G. Winter**, (1987), "Competition and selection", New Palgrave, 2, Mac Millan.
- **E. Zuscovitch** (1990), "Progrès technique, évolution économique et sélection naturelle", Revue Française d'Economie, volume V, automne 1990.

Liste des schémas et annexes

	140
<u>Schéma 1</u> : Les filiations théoriques	13
<u>Schéma 2</u> : Rationalité substantielle et rationalité procédurale	22
<u>Schéma 3</u> : Les figures de l'incertitude et la nature de la rationalité	27
<u>Annexe 4</u> : Les dimensions taxonomiques de la connaissance technologique des firmes	39
<u>Schéma 5</u> : Analogie biologique, la correspondance des concepts	43
<u>Schéma 6</u> : L'image d'une firme parfaitement routinière	54
<u>Schéma 7</u> : Le domaine des routines et de la « search »	62
<u>Schéma 8</u> : « Darwinisme social » et pensée économique	89
<u>Annexe 9</u> : Biologie : La « crise » de la « théorie synthétique de l'évolution »	95
<u>Schéma 10</u> : « Ordres spontanés » et « ordres organisés »	107
<u>Annexe 11</u> : Le poids des déterminismes et leur interprétation bio-évolutionnistes	121

Table des matières

141

Introduction générale	2
Ch 1 : Origines et filiations de l'école évolutionniste	9
Section 1 : La théorie de la firme et l'argument de la sélection	12
a) Alchian : « sélection » versus « optimisation »	14
b) Le « as if » et l'argument (orthodoxe) de la sélection	16
c) La critique de Winter et l'approche évolutionniste	18
Section 2 : Les débats sur l'incertitude et la rationalité	21
a) Simon et la nature de la rationalité	23
b) L'analyse de la R.&D. et la théorie de la firme	25
c) Le progrès technique et la « boîte noire »	29
Section 3 : « Evolutionnisme » versus « équilibre »	30
a) Le « neutrino » de la science économique	31
b) La filiation schumpétérienne	33
c) La concurrence comme « processus »	35
Ch 2 : Le noyau dur de la théorie	40
Section 1 : « Skills », routines et rationalité limitée	45
a) La programmation des comportements	46
b) Le reflet d'une rationalité limitée	46
Section 2 : La théorie d'une firme « routinière »	49
a) La constitution génétique de l'organisation	50
b) Une image bio-cybernétique de l'entreprise	52
c) Le social perturbe le génotype	55
Section 3 : Mutations et environnement de sélection	59
a) « Search » et transformation des routines	60
b) Les « environnements de sélection »	64
c) L'évolution de la connaissance productive	68
Section 4 : Les modélisations de Nelson et Winter	72
a) L'équilibre statique de sélection	73
b) Les modèles de croissance et de concurrence	76

Ch 3 : Le paradigme bio-évolutionniste et ses avatars	82	
Section 1 : Un arrière-plan historique	85	142
a) L'essor du « darwinisme social »	85	
b) Economie et « darwinisme social »	87	
Section 2 : « L'Ecole biologique de Chicago »	90	
a) La socio-biologie	90	
b) Les « bio-économistes »	93	
c) « Bio-économistes » et « évolutionnistes »	98	
Section 3 : Une confrontation avec Hayek	105	
a) « Ordres spontanés » et « ordres organisés »	105	
b) Nelson et Winter et l'évolutionnisme hayékien	111	
Conclusion	118	
a) Les limites d'une théorisation évolutionniste	120	
b) Les trajectoires de « l'école évolutionniste »	125	
Bibliographie	133	
Liste des schémas et annexes	140	