

Faut-il suivre Un paléanthropologue dans l'entreprise ?

Christian LE BAS (ESDES The Business School of UCLy)

n° 2017-01

Faut-il suivre Un paléanthropologue dans l'entreprise ?

Christian Le Bas (clebas@univ-catholyon.fr)

ESDES – Business School of UCLy 10, place des Archives, 69002 Lyon (France)

« Je me sers de Lamarck et de Darwin en tant que système de pensée très heuristique sur les capacités à changer ou non les sociétés »

(Picq, 2011, page 139)

L'ouvrage de Pascal Picq *Un paléanthropologue dans l'entreprise* (Eyrolles 2011) est un livre remarquable¹. Le sous-titre donne une meilleure idée du sujet traité : s'adapter et innover pour survivre. Mieux encore, la page 4 de couverture annonce plus simplement la couleur en résumant en quelques mots l'ouvrage : *la théorie de l'évolution au secours de la crise entrepreneuriale et économique*. On fermera les yeux sur le descriptif des idées de Schumpeter qui méritait mieux dans ce livre sur l'évolution économique, et on pardonnera la confusion entre John Maynard Keynes bien né le 5 juin 1883 avec un autre John Maynard, Smith celui-là, le père des jeux évolutionnaires né beaucoup plus tard (1920).

La force indéniable du livre, corrélée à la non moins remarquable expertise et intelligence de l'auteur, est de nous amener à partir de réflexions sur l'évolution en général à la caractérisation des processus sociaux d'innovation et aux caractéristiques (trop souvent pénalisantes) du système industriel français qui renvoient fondamentalement aux faiblesses de la culture entrepreneuriale en France (page 17). Ce livre ne peut laisser indifférent chercheurs et praticiens intéressés par la place de l'entreprise dans la société, et du comment procède la coévolution de l'entreprise et de son contexte économique, c'est-à-dire comment l'entreprise parvient s'adapter à son environnement mais aussi contribue à le créer ou le modifier. Au cœur de l'ouvrage on trouve l'évolution et l'innovation darwinienne et lamarckienne.

Ce livre tend à nous montrer deux perspectives essentielles s'agissant de l'impact économique de l'innovation. D'une part l'intérêt de la théorie darwinienne de l'évolution pour mieux comprendre les contraintes et les conséquences des processus innovants d'aujourd'hui. D'autre part pourquoi l'innovation qui essentiellement darwinienne doit être aussi lamarckienne. Ce sont ces deux aspects que l'auteur mobilise afin de (mieux) comprendre comment l'entreprise constitue une *fabrique d'innovation* et les insuffisances du système français d'innovation. Ce travail novateur en termes de méthode heuristique pose il nous semble au moins deux questions sur le fond. En premier lieu le livre nous oblige à réfléchir sur le sens, la pertinence et la portée de l'exercice analogique, et en particulier de l'analogie

¹ L'auteur extrêmement prolifique, a publié au cours des deux dernières décennies des ouvrages sur la préhistoire et l'évolution, dont j'extraits : *Nouvelle histoire de l'homme*, Paris, Perrin, 2005, *Il était une fois la paléanthropologie*, Odile Jacob, 2010, *De Darwin à Lévi-Strauss. L'homme et la diversité en danger*, Odile Jacob, 2013. *Le Retour de Madame Neandertal. Comment être sapiens ?*, Odile Jacob, 2015. Je retiens également le projet « encyclopédique » sous la direction de P. Picq et Y. Coppens, *Aux origines de l'humanité*, 2 vol., Paris, Fayard, 2001.

biologique en économie. Enfin il nous interroge aussi sur ce que peut apporter de différent l'évolutionnisme schumpetérien en Économie de l'innovation qui lui aussi a recours aux concepts d'évolution et de sélection. In fine nous proposons, quoique brièvement, d'élargir la perspective en évoquant l'existence de *traits latents* que la littérature récente en biologie met en exergue, en montrant comme cela peut changer notre vision du modèle darwinien de l'innovation. Reprenons successivement ces points.

1. L'intérêt de la théorie darwinienne de l'évolution pour mieux comprendre les contraintes et les conséquences des processus innovants

L'intérêt du livre est qu'il nous dit que ce que l'on sait sur l'évolution dans le monde biologique qui obéit aux lois énoncées par Darwin, pourrait être mobilisé pour mieux saisir des enjeux technologiques et industriels contemporains. Notons que l'évolutionnisme social d'Herbert Spencer entre autres est rejetée (page 26). Il est bien établi par ailleurs que l'évolution de la vie peut être impactée par des facteurs purement extérieurs comme le positionnement de la terre ou les trajectoires des météorites (page 35). Les facteurs internes à la vie elle-même, à la vie des communautés écologiques qui évoluent au sein de systèmes où vivent d'autres communautés, peuvent jouer un rôle. Il y a alors coévolution des populations et des communautés (page 37). Des populations différentes entretiennent entre elles des relations complexes de prédation, compétition, parasitisme, symbiose, ou entre-aide (page 39). Enfin l'activité humaine proprement dite, considérée comme facteur récent (page 39), affecte les termes de l'évolution. Le réchauffement climatique en constitue l'exemple le plus lourd de conséquences pour la vie même sur terre.

Ces points sont importants il nous rappelle que l'évolution possède beaucoup de déterminants et pas seulement la sélection naturelle. Cette dernière est *un* mécanisme de l'évolution (page 43) et non *le* mécanisme. Toutefois pour que les facteurs de sélection interviennent il faut 3 conditions : que les individus soient différents ; que leurs effectifs varient, et qu'ils soient confrontés à des ressources limitées. Cela s'applique aux hommes ; aux sociétés et aux *entreprises* (pages 43). Cette dernière hypothèse, fondatrice de tout le livre, est évidemment forte. Il y a comme une assimilation d'une organisation économique (l'entreprise) à un organisme biologique. C'est vrai qu'on peut parler de population d'entreprises, lesquelles sont évidemment confrontées à des ressources limitées. On ne peut pas toutefois les considérer comme des êtres biologiques. Mais on peut faire comme si elles le sont. C'est comme cela qu'il faut selon nous lire les développements essentiels de l'ouvrage.

Vient ensuite la définition de *l'algorithme darwinien* (page 45) composé de deux moments : la production des variations (la variabilité), la sélection. Le point essentiel est que les variations sont aléatoires (page 46) positives ou négatives pour l'espèce. C'est la sélection avec une batterie de mécanismes qui fera le tri. Il en résulte un phénomène d'adaptation. Cet algorithme est essentiel. Mais il faut faire ici la différence avec ce qui se passe dans le monde économique de l'entreprise. En bref ce qui intéresse l'auteur c'est comment l'entreprise crée de la variabilité avec de l'innovation. C'est là que l'innovation est impliquée. L'entreprise darwinienne est celle qui va mettre au point l'innovation sélectionnée par le milieu. On reviendra sur cette idée quand on s'intéressera à l'évolutionnisme schumpeterien.

L'auteur envisage ensuite deux mécanismes. Celui de la *sélection sexuelle* qui est une source de variabilité (page 48 et suivantes) : des parents différents engendrent des enfants avec un patrimoine génétique encore différent. La reproduction est source d'innovations. Celui *des stratégies K et r* (page 89 et suivantes). Ces dernières décrivent les conséquences de pratiques très différentes de reproduction. Par exemple certains animaux se reproduisent peu mais souvent engendrent des individus différents (stratégie K), à l'opposé des micro-organismes se dupliquent très souvent et très rapidement mais avec un faible taux de mutation (à la limite sans changement du matériel génétique quand il y a une réplication à l'identique, un clonage). Avec cette dernière stratégie, dit r (qu'on peut qualifier de quantitative), on a une faible variabilité. Elle est beaucoup plus forte dans le contexte de K qui est plus « qualitative ». En termes d'évolution, l'investissement parentale est très impressionnant avec K, c'est là que se joue la survie de l'espèce. Cet investissement va être corrélé à de l'empathie, de l'affection mais aussi à la vie sociale et un grand cerveau, etc. Il est quasi absent dans certaines réplication de type r, la survie de l'espèce est assurée par le nombre de la descendance et la fréquence élevée de la reproduction (c'est la quantité qui prime)². Ces deux stratégies ont elles des correspondances dans le monde industriel ? Pour l'auteur ce qui se passe dans le secteur automobile pourrait être lu avec cette grille K versus r. Les grands constructeurs allemands de voiture de luxe développent K. Un constructeur comme Fiat serait sur la stratégie r, comme Renault dans le passé. On ne passe pas de K à r avec succès ; comme on ne monte pas de r à K facilement. Le r subit des phases de sélection drastiques (page 226), la stratégie K est plus pérenne.

Tel est le paysage théorique dépeint par l'auteur.

2. Pourquoi l'innovation essentiellement darwinienne doit être aussi lamarckienne.

Revenons à l'innovation. C'est à travers l'opposition (ou la complémentarité selon le cas) entre l'évolution lamarckienne et l'algorithme darwinien que l'auteur construit son analyse. Rappelons que pour Lamarck (en fait *de Lamarck*, mais tout le monde oublie le *de*) c'est pour faire vite, le milieu qui produit la variation. C'est le contexte qui produit une adaptation des comportements ou des organes. L'innovation « répond à une sollicitation de l'environnement » (page 158). C'est l'environnement qui pousse les organismes à se transformer. En termes empiriques c'est l'innovation des ingénieurs dans les filières bien établies (page 159). La production de nouvelles connaissances par recombinaison d'anciennes (approche issue des travaux d'économistes comme Weitzman ou Fleming) nous semblent relever de cette logique lamarckienne. L'innovation darwinienne est celle que l'on peut produire sans se préoccuper de son utilité. On ne préoccupe pas de son caractère avantageux ou non. Il faut savoir perdre du temps, reconnaître et accepter les surprises, faire par hasard des découvertes heureuses (on pense là, inévitablement, à la découverte de ce qui sera la pénicilline par Fleming dont le génie fut de considérer qu'il y a avait peut-être quelque chose à faire avec les « champignons » qu'il trouva accidentellement dans sa boîte de Pétri). Dans cette approche la créativité épaula l'innovation (page 163). Une phrase résume bien l'innovation darwinienne : « ... le chercheur a du mal à évaluer ses idées » (page 170). La

² Je ne sais pas si Picq serait d'accord avec moi. Mais du côté de K je mettrais par exemple les éléphants, du côté de r je mettrais les fourmis.

diversité des compétences en recherche favorise le projet innovant darwinien. Mais ne nous trompons pas, la firme doit mener les deux, l'éclosion darwinienne et la logique lamarckienne, la recherche et le développement. On serait ici tenté de reprendre les termes de la tension inhérente à toute production organisée de connaissances que l'on doit à March : l'*exploration* qui serait d'essence darwinienne et l'*exploitation* d'essence lamarckienne (Zuscovitch, 1993). La recherche contemporaine à la suite des intuitions de Tushman tend à considérer que les deux activités ne constituent pas des options substituables sur un trade-off, mais relèvent de deux logiques différentes imposant même d'être menées de façon séparée au sein d'une même organisation (thèse de l'ambidextrie). Ce qui semble valider l'hypothèse qu'on ne peut pas mélanger facilement des logiques lamarckiennes avec l'algorithme darwinien.

Dans la conception lamarckienne les lignées évolutives tendent à se perfectionner de façon indépendante (page 130). Pour l'auteur (page 130 et suivantes) on peut voir là les progrès apparaissant par transformations/perfectionnements de grandes filières et non l'émergence puis la sélection d'une grande mutation. C'est cette logique qui anime les points forts du système techno-industriel français : la culture d'ingénieurs des grandes écoles, airbus dit l'auteur je dirais plutôt le TGV, le nucléaire, les télécoms mais aussi les programmes scolaires par disciplines et filières (page 133), le défaut d'une culture entrepreneuriale (page 145), des écosystèmes ne favorisant pas le risque (page 149). En bref la stratégie K exprime le « génie national » !

Notons que l'auteur développe un concept un peu différent dans sa préface à l'ouvrage de C. Rebours et I. Pauly *L'expérience, le nouveau moteur de l'entreprise* (Diateino, 2016). Il envisage les propriétés de *l'entreprise darwinienne* (et non l'innovation) qui sait favoriser les nouvelles expériences car le darwinisme c'est aussi l'apparition des expériences les plus favorables à un moment donné.

3. L'analogie biologique, une méthode à utiliser avec modération ?

La métaphore est une figure de style, mais ne vaut pas comparaison. Par exemple quand l'auteur nous parle de l'entreprise darwinienne, c'est bien une figure de style. Il veut nous parler d'une entreprise qui se comporte d'une certaine façon s'agissant de la nature du processus d'innovation qu'elle met en place. Elle est affaire de langage. La difficulté provient du fait que la métaphore est fondée sur l'analogie. L'analogie est plutôt un processus d'analyse, un processus de pensée, fondé sur la perception ou l'existence d'une similitude entre deux éléments par ailleurs de nature différente. Par exemple on peut considérer que le processus de concurrence peut s'analyser comme si il était un processus d'adaptation darwinien au milieu. On suppose alors que les mécanismes en jeu sont *voisins* mais évidemment on ne peut pas considérer qu'ils sont *similaires*. Métaphores et analogies sont inévitablement enchevêtrées.

Il y a dans l'ouvrage de Picq à la fois des métaphores et des analogies essentiellement biologiques. Toutefois en disant (page 19) que les « entreprises sont comme des espèces et n'échappent à ces mécanismes (de l'évolution) ». L'auteur jette le trouble. Il précise « *comme* des espèces ». Donc on reste encore dans la logique de l'analogie. L'auteur revient sur ce terme page 51 et suivantes pour mettre en garde contre le recours à des « analogies entre le

monde des entreprises et la biologie... sources de trop d'approximations ». Mais l'auteur lui-même semble abuser des analogies. Puisque l'entreprise n'a pas de succès reproducteur (page 51), on ne peut donc pas lui appliquer de façon mécanique les catégories de la biologie. Dans certains chapitres, par exemple le chapitre 3, l'auteur après avoir brossé le descriptif de l'évolution biologique, propose ce qu'il appelle des *lectures pour l'entreprise*. Il s'agit sur la base de l'évolution biologique de trouver puis de décrire des situations en quelque sorte analogues dans la vie des entreprises (un bon exemple est fourni par le chapitre 3 que j'ai peu résumé dans ce texte tant le thème de l'adaptation qui y a son centre est particulièrement difficile).

Le recours à la métaphore ou à l'analogie biologique est quelque chose de commun en Economie³. L'auteur ne fait pas référence à des travaux d'économistes ni à leur histoire. Son propre positionnement, à savoir partir de la théorie de l'évolution pour comprendre les comportements contemporains d'innovation, échappe aux formules anciennes d'analyse économiques fondées sur l'analogie biologique. Il y eut néanmoins des courants de recherche qui ont été au-delà de l'analogie et qui ont développé les idées réductionnistes, « réduisant » les mécanismes et les comportements économiques à des lois biologiques. Ce que l'on a appelé le social darwinisme dont Spencer fut le plus « apte » et le plus populaire propagateur (voir Durand, 2000). Son approche eut une influence intellectuelle énorme dans l'Angleterre de la fin du XIX et du début du XX^e siècle. Plus imprégné de lamarckisme (les organismes s'adaptent à leur environnement) que de darwinisme (le milieu sélectionne les variations), il assimila quasi complètement la société à un organisme vivant. Bien que cette approche ait été rejetée dans le passé, le courant de la sociobiologie semble renouer avec certains présupposés de cette approche réductionniste.

Marshall qui fut sans doute le plus économiste anglais du XX^e siècle après Keynes, le père de l'Economie Industrielle, se considérait comme évolutionniste et avait marqué son attrait pour la biologie (sans toutefois tombé dans le travers réductionniste). Malheureusement il n'a jamais développé ses intuitions en la matière et ses disciples encore moins. Ainsi Hodgson (1999) peut alors affirmer qu'avec sa mort (1924) le dialogue entre biologie et économie a virtuellement cessé au moins en Angleterre. L'économie néo-classique en émergence s'appuie plutôt sur de la « mécanique » ou de la physique.

L'Allemagne est un pays qui reçut positivement le message de Darwin, aussi les économistes de ce pays développèrent un projet scientifique nouveau imprégné d'analogies organicistes. Au sein de plusieurs formulations chacune intéressante, on peut retenir par exemple la théorie des *étapes de développement* calquée sur la croissance des organismes biologiques qui donna ensuite les multiples modèles du *cycle de vie*. Ce dernier appartient maintenant, il me semble, à « l'ADN » des économistes et des théoriciens des organisations. Paradoxalement Schumpeter, qui n'est pas allemand mais autrichien, mais qui vécut quelques années en Allemagne, fut très peu influencé par ce mode de pensée. Son premier ouvrage traite de l'évolution économique sans faire appel à une quelconque approche biologique. C'est plutôt chez les premiers institutionnalistes américains que l'analogie avec le modèle darwinien est la plus évidente. L'œuvre de Veblen est de ce point de vue exemplaire, la reconstruction de

³ Je m'appuie ici sur l'ouvrage très documenté de Hodgson (1999).

l'analyse économique qu'il appelle de ses vœux passe par le rejet du mécanisme néo-classique et l'adoption d'analogies d'avec les schémas darwiniens. Il est difficile d'expliquer pourquoi le mot même d'évolution ait disparu des recherches économiques tant l'individualisme économique fut dominateur dans la pensée académique. Deux penseurs originaux Georgescu-Roegen et Boulding profondément inspirés par la biologie ressortent toutefois avant que les idées évolutionnistes modernes de Nelson et Winter ne se diffusent largement. Dans l'évolutionnisme contemporain de Veblen à Nelson et Winter, l'usage de l'analogie biologique se pratique comme outil de féconde mais critique comparaison (voir Hodgson, 1999). Encore que chez Nelson et Winter le fond darwinien tend à s'estomper alors que la problématique de la théorie des organisations monte en puissance.

Ce serait une erreur de croire que l'usage des métaphores et analogies ne produit pas d'effets. Elles peuvent avoir un rôle constitutif d'énoncés et de résultats dans la recherche scientifique. Par ce biais elles peuvent affecter son développement et ses résultats bien que les acteurs eux-mêmes de la recherche n'en soient pas vraiment conscients (Hodgson, 1999, page 89). On doit nous semble-t-il aller plus loin. Ce type de procédés peut également éveiller chez le lecteur au-delà de la curiosité et l'intérêt, des significations inédites pouvant déboucher sur la formation de représentations nouvelles de la réalité économique (du fonctionnement et du développement des entreprises en particulier). De nouveaux comportements (que l'on suppose plus performants) peuvent même être attendus. C'est sans doute pour cette raison que le discours de Picq trouve une écoute attentive de la part de chefs d'entreprise. On leur parle si différemment de la même chose : comment les organisations peuvent se développer et croître dans le contexte dans lequel elles vivent ou survivent. Ce discours peut donc nourrir l'imagination, chose plus importante que les connaissances si l'on en croit Einstein.

4. Que nous dit l'évolutionnisme schumpeterien sur l'entreprise darwinienne ?

Un intérêt du livre est qu'il nous interroge sur l'évolutionnisme que j'appelle pour faire vite, schumpeterien, celui né des travaux fondateurs de Nelson et Winter (1982) et développé ensuite par toute une génération d'économistes (entre autres Dosi, Metcalfe). Qu'est-ce qui différencie le schéma darwinien qui structure la démarche scientifique en biologie et dont Picq dans son livre reprend la structure, et le modèle de sélection de l'évolutionnisme schumpeterien ?

La différence centrale c'est la *nature de la variation*. Plus exactement : est-ce que l'on peut penser l'innovation technologique qui est le moteur de la croissance économique comme une variation darwinienne, c'est-à-dire *stochastique* ? Non évidemment. L'innovation moderne produite par les activités de recherche et de design des grandes entreprises ou des start-ups ne peut être aléatoire. Metcalfe et Boden (1992) s'appuyant sur les travaux de Campbell ont fourni une analyse élégante et pertinente de la nature de la variation dans l'approche moderne de l'évolutionnisme économique. L'idée fondatrice est que la variation est aveugle (*blind variation*) et pas aléatoire, et que la rétention est sélective. Envisageons la première idée. La variation aveugle n'est pas aléatoire d'une part, mais n'est pas totalement prédictible ex ante d'autre part. Ce qui veut dire que l'entreprise n'a pas les connaissances suffisantes pour apprécier ex ante quelles sont les variations qui auront un avantage sur les autres et qui donc

pourront être sélectionnées. Cette thèse se tient si l'on assume qu'il n'y a pas d'apprentissage relativement aux succès technologiques passés. Une fois admis l'existence de formes d'apprentissage, les variations ne sont évidemment toujours pas aléatoires mais sont de moins en moins aveugles. Or on peut affirmer avec justesse qu'en matière de progrès technologique l'accumulation du savoir joue énormément. Le capital de connaissances mobilisées aide à définir comment et où faire des progrès technologiques. On est ainsi ramené à un monde lamarckien dans lequel les organisations apprennent de leur milieu. Est-ce à dire que la notion de variation aveugle n'a pas de pertinence ? En fait son degré de validité est limité à des domaines de recherche comme ceux pour lequel le capital social et privé de connaissances est inopérant, ou ceux pour lesquels les exercices de prévision technologique sont quasi impossibles. Dans le cas général la notion de variation aveugle n'a plus de sens. Est-ce à dire que l'on doit renoncer à l'algorithme darwinien variation/sélection ? Metcalfe propose de ne pas y renoncer en suggérant que l'espace de sélection n'est plus seulement à l'extérieur des firmes *mais à l'intérieur*. Les entreprises identifient, analysent, testent différentes options technologiques. Et finalement lorsqu'elles choisissent certaines options sur la base de considérations stratégiques, elles-mêmes fondées sur leur expérience et leur connaissance du marché, elles ne font rien de moins que sélectionner de façon darwinienne. On voit que la notion de sélection darwinienne est quand même réappréciée.

L'espace de sélection interne est construit par l'entreprise à travers une organisation du fonctionnement des activités de recherche et des règles de décision et de communication. Il est différent de l'environnement de sélection qui est extérieur (le marché pour faire vite) qui subsiste d'ailleurs toujours. L'espace de sélection interne est clairement le plus important parce qu'il reçoit les messages et signaux de l'espace de sélection extérieur, et structure les réponses les plus appropriées pour la firme. C'est lui qui constitue le déterminant principal de la croissance et de la survie des firmes. Toutefois le marché comme espace de sélection reste le juge ultime. On aura ainsi noté que les deux environnements de sélection restent connectés. L'idée essentielle est que le second valide en quelque sorte les normes établies par le premier. Pour le dire autrement : la firme *via* l'environnement de sélection qu'elle a formé tend à anticiper les termes de la sélection par le marché. En cela on pourrait dire que ce « second » environnement de sélection (le marché) est en fait primordial en « dictant » des conditions au premier. Certaines méthodes de créativité sont parfaitement cohérentes avec cette ligne de réflexion (Swann, 2009)

En définitive l'innovation, le moteur de la croissance des firmes et des nations, n'est une variation qui n'est pas darwinienne, c'est-à-dire pas aléatoire. Que la dynamique d'évolution est foncièrement lamarckienne, alimentée par l'apprentissage ou l'apprentissage de l'apprentissage (apprendre à apprendre). Autrement dit l'évolutionnisme schumpetérien nous propose quand même sur le fond un éclairage différent de celui dépeint par Picq quant aux enchaînements des relations entre innovation et sélection.

5. Elargir la perspective : la reconnaissance de l'existence de traits latents change-t-elle notre vision du modèle darwinien de l'innovation ?

Les travaux récents en biologie tendent à mettre en évidence l'existence et les conséquences de *traits latents* (qu'on pourrait encore dire « cachés »). Le livre de Picq ne les aborde toutefois pas. La latence (*latency*) signifie qu'il y a un intervalle de temps entre le moment où la stimulation est fournie et la réponse de l'individu. Il y a en quelque sorte un temps de retard entre une cause et un effet. C'est un phénomène quasi général dans beaucoup de domaines naturels. Ce phénomène ne doit pas être confondu avec le phénomène d'hystérésis qui fait qu'un système tend à rester dans un certain état alors que la cause extérieure qui l'a amené dans cet état a cessé. Et qu'il devrait donc revenir à l'état antérieur. En biologie les traits latents sont de type non adaptatif au moment où ils trouvent leur origine (aléatoire) mais peuvent se réveiller et adapter l'organisme dans un autre environnement. On se trouve alors dans une configuration originale en ce que le pouvoir de l'environnement (l'écologie) semble plus fort que celui qu'on a pu percevoir en ne tenant pas compte de nombreux cas de traits latents. Ce qui conduit par exemple Wagner (2017) à définir deux types de traits selon l'origine du facteur contraignant: la modification génétique ou la contrainte de l'écologie (l'environnement). Cette problématique de la latence débouche sur l'idée qu'une modification génétique pourrait ne jamais voir ses conséquences inscrites dans un phénotype à cause de l'environnement. En clair l'environnement pourrait bloquer des innovations positives. Il y a des exemples délivrés par l'histoire des technologies. Par exemple dans l'empire maya la roue était connue mais pas utilisée parce que leur type d'économie ne connaissait pas les animaux de trait pour des raisons compliquées qui ont peut-être à voir avec le climat. En clair l'environnement ne permettait à cette innovation majeure d'être opérationnelle dans le domaine du transport. On pense également à ces innovations latentes qui ont besoin pour être mise en œuvre ou se développer de toute une infrastructure de réseau. On a en tête par exemple des situations de compétition technologique entre deux technologies. Ainsi dans la compétition entre le TGV et l'Aérotrain qui fut mis au point par la société Bertin, le fait que le premier pouvait utiliser le réseau classique de voies ferrées fut un élément crucial faisant pencher la balance en sa faveur. Des facteurs extrinsèques sont donc importants pour le succès économique de certaines « variations ». Ce modèle est peut-être plus pertinent pour certaines espèces ou certains traits, il montre toutefois que l'innovation est principalement un problème d'écosystème plutôt que de génétique (Wagner, 2017).

Ce type d'approche pourrait déboucher sur de nouvelles visions en termes de prescriptions. Ainsi en termes d'implications pour les politiques publiques on voit que l'existence de niches écologiques limitant l'impact de mutations (en supposant que celles-ci soient positives) doit nous orienter à reconcevoir des politiques d'innovation qui mettrait au point des écosystèmes « libérant les mutations ». Tout en maintenant des dispositifs d'incitations à entreprendre des investissements de recherche-développement. En termes de stratégie d'entreprise cette

approche redonne de l'importance à l'espace de sélection externe à l'entreprise pour reprendre la terminologie de l'évolutionnisme économique. Un management de l'innovation efficient devrait aussi se poser la question de l'écologie pouvant accepter l'innovation. L'évolutionnisme schumpeterien a traité ce type de questions. Dans ce corpus les configurations des relations entre la variation (l'innovation) et l'espace de sélection (l'écologie) sont très riches. En plus du modèle de sélection ex ante déjà décrit, on peut par exemple envisager le déploiement d'une stratégie de niche visant à atténuer localement la pression de l'environnement de sélection (voir Kemp *et al.*, 1998). Si on introduit l'idée que les consommateurs ont des préférences hétérogènes il se peut que certains utilisateurs acceptent de payer plus cher un nouveau produit même si il ne correspond pas aux normes techniques de facto et sociales en vigueur (Windrum et Birchenhall, 1998). Une fois la niche constituée elle s'agrandit ou va permettre une modification graduelle de l'environnement de sélection autorisant le déploiement de la variation sur une plus grande échelle. On a là encore un indice que les processus de sélection sociaux sont d'une nature différente de celle de la sélection dans le monde biologique.

Sous forme d'une rapide conclusion disons que ce livre très riche, tend à montrer qu'entre la variation (l'innovation) dans le monde biologique et l'évolution dans celui de la technologie et de l'entreprise il y a des traits évidemment communs et des processus dynamiques parfois très similaires. Mais on aurait tort toutefois de recourir à la seule figure de l'analogie pour les penser.

Références

- Durand R., (2000), *Entropie et évolution économique*. Belin.
- Hodgson G., (1999), *Evolution and Institutions. On Evolutionary Economics and the Evolution of Economics*. 1999. Edward Elgar.
- Metcalfe S., Boden M., (1992), Evolutionary Epistemology and the Nature of Technology Strategy. In R. Coombs, P. Saviotti, V. Walsh (eds) *Technological Change and Company Strategy*. Harcourt Brace Jovanovich Publishers
- Kemp R., J Schot, R Hoogma, (1998), Regime shifts to sustainability through processes of niche formation: the approach of strategic niche management. *Technology analysis & strategic management*, Vol 10, n°2, pp 175-185.
- Swann G. M. P. (2009), *The Economics of Innovation. An introduction*. Edward Elgar.
- Wagner A., (2017), The White-Knight Hypothesis, or Does the Environment Limit Innovations? *Trend in Ecology and Evolution*. Volume 32, Issue 2, p131–140, February.
- Windrum P, C Birchenhall, (1998), Is product life cycle theory a special case? Dominant designs and the emergence of market niches through coevolutionary-learning. *Structural Change and Economic Dynamics*, 9 (1), 109-134.

Zuscovitch E., (1993), Evolutionary Economics and the Lamarckian Hypothesis: Towards a “Social Imperfect Competition”. *Revue Internationale de Systémique*, 7 (5), 459-469.