

## Forum

# Le concept d'adaptation : polysémie interdisciplinaire et implication pour les changements climatiques

Guillaume Simonet

Sciences de l'environnement, OURANOS, 550 Sherbrooke Ouest, Tour Ouest, 19<sup>e</sup> étage, Montréal (Québec) H3A 1B9, Canada

Lors des négociations de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques, le thème de l'adaptation s'est peu à peu imposé devant celui, initialement central, de la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Il y a à cela plusieurs raisons : les changements seront sans doute plus importants que prévus et les efforts de réduction, insuffisants à résoudre le problème ; la nécessité de faire participer les pays du Sud aux négociations post-Kyoto, et donc de reformuler des politiques d'aide au développement centrées sur l'adaptation, est impérative. On se rapportera à la « libre opinion » de Michel Damian (*NSS*, 15, 4 [2007], 407-410) pour une revue des controverses que la prise en compte de l'adaptation a suscitées chez les économistes. Le concept d'adaptation n'est pas accepté de la même manière dans les différentes disciplines scientifiques. Le texte qui suit a pour objectif de présenter l'origine du concept d'adaptation et son appropriation par différentes disciplines scientifiques, bien avant que la question du changement climatique ne lui donne un nouveau sens politique.

La Rédaction

**Mots-clés :**  
adaptation ;  
environnement ;  
interdisciplinarité ;  
concept ;  
changements  
climatiques

**Résumé –** En renvoyant à un processus évolutif et à une finalité temporaire, l'adaptation présente une dualité sémantique aux diverses interprétations au sein des disciplines l'ayant portée au rang de concept. Cette ambivalence provient de la fracture épistémologique générée au XIX<sup>e</sup> siècle par la théorie de l'évolution, qui heurta la conception établie de la Création. L'échelle temporelle de l'évolution comporte une abstraction située hors de portée des perceptions humaines immédiates, complexifiant les représentations et amplifiant les débats autour de l'adaptation. L'intérêt porté au concept d'adaptation est croissant en sciences de l'environnement du fait de l'accélération des changements globaux, comme en témoigne l'émergence des réflexions sur l'adaptation aux changements climatiques. Néanmoins, la mise en œuvre pratique de mesures d'adaptation se heurte à plusieurs barrières mal définies, notamment du fait de l'ambiguïté de sa définition. L'article a pour objectif de contribuer aux réflexions issues des considérations qu'impliquent les notions interdisciplinaires inhérentes au concept d'adaptation.

**Keywords:**  
adaptation;  
environment;  
interdisciplinary;  
concept;  
climate change

**Abstract – The concept of adaptation: interdisciplinary scope and implication in environmental sciences.** Adaptation refers both to a process and its outcome, leading to much interpretation and debate. The origin of this semantic duality is related to the epistemological rupture occurred during the 19th Century from the collision between an emerging Theory of Evolution and the established Creationism. The temporal scale of Evolution is an abstract concept outside the realm of immediate human perception which makes the adaptation debate more complex. Though, adaptation became a central concept in several major disciplines of social as psychology, anthropology or geography as well as many fields of biology. In each discipline, environment is strongly linked to the concept of adaptation. Environmental sciences are in the intersection of natural and social sciences and have a strong interdisciplinary feature as adaptation does. That's why, because of the acceleration of global environmental and socioeconomic change, there is a growing interest in adaptation in the environmental science. Climate change

Auteur correspondant : [simonet.guillaume@ouranos.ca](mailto:simonet.guillaume@ouranos.ca)  
Actuellement en cotutelle de thèse entre la Chaire d'études sur  
les écosystèmes urbains (Université du Québec à Montréal) et le

Laboratoire Dynamiques spatiales et recomposition des espaces  
[Ladyss] (Université Paris Ouest Nanterre La Défense).

is one of the major topics concerned by adaptation, since the theme became a priority in research and politic agenda. But implementation of adaptation to climate change faces to barriers, in particular due to its unclear definition. The objective of this paper is to contribute to greater understanding of the interdisciplinary nature of the concept of adaptation in the climate change through a comprehensive and interdisciplinary review of the literature.

## Introduction

Face à l'accélération et à l'intensification des changements environnementaux et socioéconomiques globaux à l'origine de ces problématiques, l'intérêt porté à l'adaptation des systèmes est de plus en plus grand (Moran, 2000). L'adaptation aux changements climatiques, volet scientifique émergent, en est le meilleur exemple. Pourtant, malgré des efforts de précision, l'expression reste confuse et encore en évolution dans sa définition, voire condamnée à l'être du fait de son manque de clarté (Burton *et al.*, 2002). Participant à l'élan d'une meilleure clarification de l'adaptation aux changements climatiques, cet article<sup>1</sup> propose l'étude sémantique et historique du concept d'adaptation stricto sensu, à travers une revue non exhaustive de disciplines dans lesquelles il reste central, à savoir la biologie, la psychologie, la géographie, l'anthropologie et la sociologie.

## Étymologie de l'adaptation

« Adapter » provient du latin *apere* (lier, attacher), dont le participe passé *aptus* (apte) ajouté à la locution *ad* (à, vers) a donné le verbe *adaptare* (ajuster à, en vue de) [Rey, 2006]. Emprunté au latin au XIII<sup>e</sup> siècle, « adapter » apparut au sens concret (appliquer), puis au figuré (mettre en accord avec quelque chose). Certains usages disparurent (s'adapter contre quelqu'un) et l'emploi actuel de « s'adapter » émergea au XVI<sup>e</sup> siècle, accompagné de dérivés (aptitude, approprié ou adhérer) [Rey-Debove et Rey, 2007]. « Adaptation » dérive du latin médiéval *adaptatio*, attesté au XIII<sup>e</sup> siècle, mais généralisé en français puis en anglais au XVI<sup>e</sup> siècle pour désigner l'action d'adapter au sens d'ajuster. En rhétorique, le terme exprime la convenance à une situation (1578), sens repris au XIX<sup>e</sup> siècle pour indiquer la transformation d'une œuvre à une forme nouvelle. En 1789, « l'ajustement entre deux choses » est la seule définition mentionnée (Cormon, 1789). Au XIX<sup>e</sup> siècle, grâce à l'essor de la biologie, l'adaptation inclut l'idée de modification, pour ensuite prendre toute sa dimension sémantique à travers son appropriation transdisciplinaire, notamment en psychologie, et sa transposition en sociologie (Taché, 2003). L'antonyme « inadaptation », apparu en 1931, provient également du latin *inaptus*, ayant donné

« inapte » ou « inapproprié ». Il reste utilisé en psychologie, tout comme « désadaptation » [perte de l'adaptation] (1894) et « réadaptation » (1904).

## Historique conceptuel de l'adaptation : de la théorie de l'évolution à un usage transdisciplinaire

L'adaptation tire sa gloire conceptuelle de la théorie de l'évolution, sujet effleuré depuis longtemps à travers l'éternelle question : « Qu'est-ce que la vie ? » (Smit et Wandel, 2006 ; Lambert et Rezsöhazi, 2004). L'un des premiers écrits suggérant la notion d'évolution de la vie par adaptation au milieu est attribué à Anaximandre de Milet (Obenga, 2005). Après quelques autres mentions chez Empédocle et Démocrite, Aristote, dans son *Histoire des animaux*, traite « De l'influence des climats sur les animaux... » et « De l'influence des lieux sur le caractère des animaux » en défendant une vision téléologique selon laquelle tout développement biologique s'effectue dans une optique finale préétablie (Labarrière, 2005) : « [...] la forme même que la nature a imaginée pour la main est adaptée à la fonction de saisir et de tenir » (Aristote, cité par Piveteau, 1991, p. 8). Au bas Moyen Âge, la philosophie aristotélicienne, redécouverte et traduite, fut amalgamée aux préceptes de l'Église catholique par Thomas d'Aquin. Son influence fixiste empêcha tout débat à propos des sciences de la vie d'émerger, jusqu'au renouveau scientifique du XVII<sup>e</sup> siècle. Les liens entre milieu naturel et vivant se limitaient en observations sur l'apparition de maladies sous certaines conditions environnementales (Moran, 2000). L'apparition au XIX<sup>e</sup> siècle des premières théories évolutives heurta la conception établie d'une vie issue d'une création divine, générant une fracture épistémologique de laquelle naquit l'adaptation. L'idée d'une adaptation évolutive provient de la notion d'adaptation au milieu naturel, pierre angulaire des théories transformistes de Lamarck (1809), qu'influencèrent Buffon et Maupertuis. Lamarck voyait dans les êtres vivants une capacité à coller aux « circonstances influentes » (ensemble des actions externes, incluses aujourd'hui dans la notion de milieu) en développant certaines fonctions organiques selon les besoins. Cette adaptation transformiste était perçue comme un effort continu du vivant pour tirer profit du milieu dans lequel il évolue. Une fois acquise, l'adaptation était héréditaire. Les idées de résistance et de survie étaient prépondérantes : le milieu ignore le vivant, voué

<sup>1</sup> Ce texte est issu d'un travail de synthèse du cours ENV9402 du PhD Sciences de l'environnement de l'UQAM et n'a fait l'objet d'aucune présentation ou publication antérieure.

à lui-même, qui en subit les lois (Canguilhem, 1952). L'explication darwinienne d'une sélection naturelle comme moteur évolutif éclipsa l'adaptation lamarckienne, perçue alors comme un simple résultat évolutif et non comme un processus, avant de tomber à son tour dans une impasse face à la redécouverte des travaux sur la génétique et face à la notion d'organisation. Les travaux sur l'adaptation biologique de Rabaud (1922) puis de Cuénot (1925) marquèrent le début d'une ère féconde pour l'enrichissement de la notion. Dans la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle, l'apport provint de nouvelles sciences, telle la cybernétique, et des avancées en théorie de l'information et en thermodynamique des systèmes ouverts. D'abord définie au niveau individuel, l'adaptation fut ensuite étudiée à l'échelle des collectivités humaines (Orlove, 2005). Les recherches des années 1990 sur l'auto-organisation, la complexité et la systémique participèrent au raffinement de l'adaptation, devenue alors un concept. Malgré toutes ces avancées, l'adaptation reste prisonnière de son étymologie, qui fait référence à la fois à une action (processus) et à la finalité (état) qui en résulte, dualité terminologique résumée par « l'adaptation-état » et « l'adaptation-processus » de Piaget (1967). La difficulté d'interprétation réside dans la perception humaine du temps : les adaptations observées paraissent d'une relative stabilité, alors qu'elles sont le fruit d'une évolution permanente (Bocquet, 2002). Cette ambivalence est à l'origine d'une richesse sémantique et d'un niveau de réflexion avancé, comme en témoigne son usage transdisciplinaire.

## La place du concept d'adaptation en biologie, discipline d'origine

Issu principalement des études sur le vivant, le concept d'adaptation reste central en biologie, adoptant diverses terminologies (adaptation biologique, physiologique ou évolutionniste) [Bock, 1980]. Toutefois, malgré la construction d'une théorie de l'adaptation, la dualité sémantique du terme rend difficiles la définition et la compréhension du concept, qui reste glissant et non consensuel malgré les nombreuses contributions (Huneman, 2005). De façon largement résumée, l'adaptation biologique peut se définir ainsi : est adapté un être vivant. Ce raccourci inspiré de Laborit (1976) introduit l'idée que, si un être vit et se reproduit, c'est qu'il a réalisé un ajustement de ses fonctions biologiques avec les conditions extérieures. Morin (1985) rejoint cette idée générale en affirmant que l'adaptation est la condition première et générale de toute existence. De façon plus approfondie, l'adaptation biologique désigne tout d'abord un processus qui peut se traduire au niveau individuel (résultant d'une organisation génétique), au niveau cellulaire (le système immunitaire est capable de perception et d'apprentissage) ainsi qu'au niveau physiologique (dans ce

cas, le processus est qualifié d'« acclimatation » ou d'« entraînement ») [Prochiantz, 1997 ; Stewart, 1994]. Au niveau de l'espèce, le concept d'adaptation se traduit par une évolution à long terme produite par la sélection naturelle, et l'échelle spatiale peut atteindre celle de la population, d'un écosystème, voire de la Terre – ce qu'illustre l'hypothèse Gaia de Lovelock, en 1970, qui définit la Terre comme un système physiologique dynamique incluant la biosphère et maintenant notre planète en harmonie avec la vie. Mais l'adaptation biologique désigne également le produit (état, caractère) des processus évolutifs. Ainsi, Gould et Vrba (1982) définissent une adaptation comme les caractères produits par sélection naturelle dans l'objectif du rôle actuel accompli, alors que Bock (1980) définit un caractère comme une adaptation s'il contribue au succès reproducteur de l'individu. Ces nuances amènent Reeve et Sherman (1993) à souligner l'importance de définir l'adaptation de manière appropriée, en lien avec la problématique abordée. En ce qui concerne l'origine des mécanismes et des interactions entre les organismes et leur environnement, la recherche a progressé grâce à la définition d'un terrain interdisciplinaire théorique commun, l'interdisciplinarité étant ici définie comme l'intégration de savoirs issus d'une multiplicité de disciplines dans un objectif commun (Leroy, 2004). Ainsi, la « plasticité », définie par Lambert et Rezsöházy (2004, p. 319) comme la « propriété des systèmes susceptibles de se déformer de manière cohérente et autonome pour répondre à des sollicitations internes ou externes », s'apparente à la capacité adaptative du vivant de par son rôle dans l'ouverture du système à la réception d'information venant de l'environnement. Parmi les facteurs d'origine de la plasticité, on retrouve les mutations géniques, dont la flexibilité et la robustesse favorisent l'assemblage de modules biologiques aux fonctions élémentaires essentielles (horloge interne, régulation génique, reconnaissance moléculaire) selon de nouveaux plans favorisés par la sélection naturelle, modularité qui permet une grande capacité d'adaptation et une riche capacité combinatoire à l'origine de la diversité du vivant (Orr, 2005 ; Csete et Doyle, 2002). La recherche sur la dimension temporelle de l'adaptation évolutive est plus théorique. Sa difficulté de conception réside dans la différence entre l'échelle de temps des observations humaines et celle de l'histoire de la vie. Le paysage adaptatif développé par Wright (1932) puis Kauffman (1993) permet une représentation des mécanismes adaptatifs de l'évolution dans le temps. Symbolisé par une série de pics en trois dimensions dont l'altitude représente le niveau d'adaptabilité, il souligne l'idée de plasticité et de multistationnarité, caractéristiques des processus de la vie. Concernant la vitesse de l'évolution, en lien avec l'adaptation évolutive, la théorie des équilibres ponctués d'Eldredge et Gould (1972) avance l'idée d'une alternance entre périodes d'équilibres et périodes intensives de changements. Elle se différencie du gradualisme temporel constant associé à l'évolution depuis Darwin. Dans la

théorie de la Reine Rouge émise par Van Valen (1973), les organismes maintiennent un effort continu de coévolution dans un objectif de survie, en se basant sur le postulat d'une permanence des modifications des conditions environnementales. Enfin, pour savoir si le besoin créait l'adaptation ou l'inverse, Cuénot (1925) envisagea la « préadaptation » : un organisme acquiert un caractère utile avant d'en avoir besoin, concept limité dû à sa vision finaliste. Gould et Vrba (1982) proposèrent le concept d'« exaptation », qui évoque les caractères d'un organisme initialement développés pour une fonction autre que leur fonction actuelle. L'exaptation souscrit à ce que Jacob (1981) souligne : le réel n'est qu'un parmi d'innombrables possibles. L'exaptation élargit ainsi les explications sur l'apparition d'organes ou de comportements en faisant une large place au hasard et à l'individu dans une dimension non téléologique (étude de la finalité) : le besoin n'est donc plus vu comme unique créateur de fonctions, mais l'inverse ne peut pas être affirmé pour autant (Barrette, 2000).

## L'usage du concept d'adaptation en psychologie

Influencé par la biologie, le concept d'adaptation est central dans la modélisation psychologique depuis son origine, à travers l'adaptation psychologique, définie comme le processus qui entoure l'incessante interaction entre l'homme et le monde en mouvement dans lequel il évolue. Il s'agit d'une dynamique complexe qui articule différentes actions du sujet et divers développements permettant l'émergence de perspectives de transformation (Jakubowicz, 2002). Celles-ci sont actualisées via le traitement de l'information et la prise de décision, pour agir récursivement sur l'organisation interne du sujet, lui donnant la possibilité de s'adapter aux nouvelles situations (Taché, 2003). Le sujet n'est jamais isolé des collectifs auxquels il participe et l'Autre (acteur, situation, organisation) est partie prenante des scénarios d'adaptation. La discipline distingue également la faculté d'adaptation, aptitude d'un individu à modifier sa structure ou son comportement pour répondre harmonieusement à des situations nouvelles. La psychologie clinique dégagna une conception de l'adaptation complexe grâce à la découverte de l'inconscient via la psychanalyse et ses implications dans l'évolution identitaire. La psychologie sociale développa elle aussi une définition de l'adaptation d'après une dynamique réflexive de « transconstruction » où vont s'ajuster les valeurs du sujet et les valeurs du milieu ou des organisations. La psychologie génétique développa le concept d'adaptation en le positionnant dans une modélisation constructiviste (théorie de l'apprentissage), inspirant Piaget (1967) : l'adaptation du sujet est issue de la recherche permanente d'un équilibre (équilibration)

entre les processus d'assimilation et d'accommodation, et demeure inséparable de la connaissance et de l'acte d'organiser. Piaget distingue ainsi l'adaptation-état (associée à la fermeture, à la reconstitution et à l'organisation du système) de l'adaptation-processus (associée à l'ouverture du système et aux échanges avec l'environnement). L'adaptation psychologique s'articule également à l'inadaptation, les deux antonymes formant une frontière sur laquelle évolue constamment le sujet humain. L'inadaptation, associée au sentiment de décalage entre soi et les autres, source d'inspiration comme de repli ou de troubles psychiques, est traitée à travers l'exclusion sociale en se basant sur le fait que la capacité d'adaptation est considérée comme le meilleur indicateur de la santé mentale (Rouillon, 1996). De manière générale, l'homme est évolutivement inadapté, malgré son immense potentiel d'adaptation : en témoigne sa longue dépendance postnatale, pourtant à l'origine de la construction collective de par son obligation de coopération (Taché, 2003). Paradoxalement, la ville, projet à dimension collective, concentre les facteurs d'inadaptation et les sources de stress, notamment en rapport avec l'environnement matériel et le rythme de vie : urbanisation, déplacements, importance des médias de masses (Scotto, 1996). Par ailleurs, le stress représente la réaction d'adaptation aux contraintes de l'environnement, réaction essentielle à la survie. Plus précisément, il est le processus de transaction entre l'individu et le milieu, à l'origine des ajustements comportementaux et physiologiques auxquels procède l'individu pour rétablir son équilibre interne face aux événements et à leurs interprétations qui menacent son intégrité ou son bien-être (Trudel *et al.*, 2001). Lorsque les contraintes perdurent, le système d'adaptation s'épuise et des maladies dites « de l'adaptation » apparaissent (asthme, ulcères, hypertension ou maladies psychosomatiques) [Plancherel, 2001]. En soulignant l'importance de la perception et de l'interprétation dans une situation vécue comme stressante, Lazarus et Folkman (1984) définissent le *coping*, ou stratégies adaptatives, comme les efforts cognitifs et comportementaux pour gérer le stress et savoir disposer des ressources disponibles nécessaires pour le faire. À la frontière entre la psychologie et la biologie évolutive, la psychologie évolutionniste revendiquée darwinienne apparaît dans les années 1980-1990. Elle est parfois considérée comme une réorientation de la sociobiologie, théorie exposée par Wilson (1975), qui voit dans les comportements sociaux des adaptations de comportements reproductifs visant une propagation optimale des gènes. La discipline fut controversée une fois appliquée à l'homme du fait de la mise à l'écart des aspects psychologiques et sociaux propres à celui-ci (Sperber et Hirschfeld, 1999). Les psychologues évolutionnistes s'intéressent à l'évolution du cerveau humain, considéré comme le lien entre les gènes et les comportements et comme un centre de traitement d'information façonné par la sélection naturelle pour résoudre de façon adaptative les problèmes rencontrés

par nos ancêtres chasseurs-cueilleurs (Cosmides et Tooby, 1997).

## Utilisation du concept d'adaptation par les anthropologues

L'anthropologie étudie l'évolution des cultures humaines et les changements culturels et biologiques qui s'y sont déroulés à l'échelle de la planète. En mesurant les coûts/bénéfices et les succès/échecs de ces changements, elle s'intéresse à la manière dont les individus et les groupes s'adaptent à leur environnement. Le terme adaptation est relativement absent des dictionnaires et des glossaires d'ouvrages d'anthropologie français, alors qu'en anglais, on retrouve les termes *adaptation* et/ou *adjustment* (Bonte et Izard, 2007). Toutefois, le concept d'adaptation reste un concept important en anthropologie, notamment au sein de l'école américaine (Robson, 1978). Il y est défini comme le « processus par lequel les organismes ou populations d'organismes effectuent des ajustements biologiques ou comportementaux qui facilitent ou assurent leur succès reproducteur, et donc leur survie, dans leur environnement. Le succès ou l'échec des réponses adaptatives peuvent uniquement se mesurer sur le long terme et les conséquences évolutives des comportements observés ne sont pas prédictibles » (Bates, 2005). Dès son avènement scientifique (XIX<sup>e</sup> siècle), l'anthropologie adopta une approche évolutionniste, influencée par les théories sur l'évolution. L'application des théories darwiniennes à l'évolution des cultures et des sociétés supposa une unique séquence de développement dans l'évolution des sociétés, mais l'adaptation ne tint pas de place centrale dans ces théories primant le déterminisme. L'anthropologie du XX<sup>e</sup> siècle se développa sur les critiques de ces théories évolutionnistes, déplaçant l'analyse vers l'étude des configurations structurelles et fonctionnelles propres à des sociétés données (Bonte, 2007). C'est au sein de l'anthropologie nord-américaine que le concept d'adaptation prit forme, à la fin des années 1950, période au cours de laquelle Steward (1955) élaborait sa théorie d'évolution multilinéaire, dans laquelle l'évolution des cultures s'effectue de manières distinctes selon leur environnement propre. Ainsi, les cultures baignées dans un environnement comparable ont eu tendance à formuler des réponses semblables face aux défis environnementaux rencontrés (McGee et Warms, 2004). La méthodologie développée impliqua l'écologie culturelle, qui examine les adaptations culturelles agencées par les êtres humains pour passer outre les barrières posées par leur environnement (Guille-Escuret, 2007). Aujourd'hui, on retrouve en anthropologie sociale le concept d'adaptation culturelle, qui englobe tous les comportements et les réponses acquises (socialement ou par l'apprentissage) affectant la

survie humaine (reproduction, approvisionnement et habitat). Ainsi, la communication orale représente une forme d'adaptation culturelle et biologique responsable du développement de la culture humaine qui a coévolué avec le cerveau humain, chacun se stimulant et se renforçant mutuellement. Une des clés du processus d'adaptation tient dans la variation biologique ou comportementale, impliquant les notions de choix et de prise de décision (Bates, 2005).

## Les facettes de l'adaptation en sociologie

Malgré des racines entremêlées avec la biologie, la sociologie utilise peu le concept d'adaptation ; les termes s'y rapprochant le plus sont acculturation, déviance ou encore socialisation (Étienne *et al.*, 2005). Le concept d'adaptation en sociologie existe néanmoins via l'adaptation sociale, qui s'attarde sur les changements, chez l'individu, à l'origine du développement des aptitudes à s'intégrer et à acquérir un sentiment d'appartenance à un groupe (Boudon, 2002). L'adaptation sociale et l'adaptation culturelle retrouvent des points communs à travers l'inadaptation et l'adaptation psychologique et s'inscrivent dans le cadre des concepts d'intégration sociale et de socialisation, ce dernier requérant qu'un individu ait intériorisé et intégré les modèles, les valeurs et les symboles du milieu à la structure de sa personnalité pour y communiquer et évoluer avec facilité. Cependant, l'adaptation sociale ne signifie pas « conformité », puisque l'adaptation à un milieu peut introduire la notion d'innovation ou de modification (Rocher, 1992). Les théories sociologiques de l'adaptation et les analyses sociologiques de l'intégration sont par ailleurs complémentaires et participent à l'enrichissement de l'adaptation au sens plus général. La sociologie du XIX<sup>e</sup> siècle, influencée par la biologie, vit l'apparition de l'évolutionnisme, qui cherche des lois à l'origine des transformations sociales dans le temps. Au début du XX<sup>e</sup> siècle, la sociologie évolutionniste fut critiquée à travers le fonctionnalisme, la sociologie du conflit et l'individualisme, influençant les nouveaux courants à travers le concept de changement, qui permit au concept d'adaptation de renaître (Taché, 2003). L'apport de nouvelles sciences entraîna des ruptures épistémologiques et fit émerger une conception d'interdépendance, prémisses de la sociologie systémique et complexe impulsée par Morin, dans laquelle l'adaptation puise l'essentiel de sa conceptualisation. Les travaux de Morin, parfois plus proches de l'épistémologie que de la sociologie, articulent l'anthropologie sociale avec les sciences de la nature à partir des concepts d'organisation et de système, alors redéfinis (Durand et Weil, 2006). L'adaptation y est conçue comme le processus au cœur du changement, par lequel un système complexe accroît sa complexité en diminuant ses contraintes. Morin (1985) souligne que le concept d'adaptation lui-même est entrelacé dans une boucle

conceptuelle mêlant auto-organisation, éco-organisation et évolution. La notion d'adaptation est elle-même amenée à varier et à se transformer. Ainsi, Taché (2003) propose une définition générique de l'adaptation des systèmes complexes qui intègre une panoplie de notions, terminant sa réflexion sur l'implication du sociologue dans le processus complexe d'adaptation, aussi bien sur le plan de la théorie que de l'intervention, notamment dans le contexte actuel mondial caractérisé par de nombreux changements et incertitudes. Dans les années 1950, à travers sa théorie générale de l'action, Parsons (1951) développa la fonction d'adaptation dans le cadre du système d'action incarné par les acteurs sociaux et défini par l'interdépendance des sous-systèmes (culturel, social, psychique, biologique) entre eux et du système d'action lui-même avec son environnement. La fonction d'adaptation est alors un principe d'organisation qui permet de comprendre les relations entre les parties du système et le système lui-même. Elle porte sur l'ensemble des moyens auxquels le système et ses membres doivent recourir dans la poursuite des buts. Ainsi, l'adaptation devient le processus endogène qui permet au système soit d'assimiler la nouveauté, soit de modifier sa structure interne pour assimiler cette nouveauté. L'adaptation est également abordée en sociologie des organisations : face au changement (social, économique, technologique), il existe des organisations résistantes à l'adaptation, qui, pour éviter de disparaître, doivent pourtant se transformer en acceptant un changement graduel et permanent plutôt que subi et brutal. Dès lors, l'apprentissage collectif par les acteurs de nouvelles façons d'être et de faire constitue les ajustements sociaux, eux-mêmes représentant le système en train de se modifier dans le temps. Dans cette veine, l'étude des relations de pouvoir par l'analyse stratégique et systémique développée par Crozier et Friedberg (1977) permit de montrer que l'acteur est libre de s'écarter des attentes en choisissant un ensemble de possibles plutôt que de s'adapter passivement à sa structure.

### **L'adaptation au milieu développée en géographie**

Le concept d'adaptation utilisé en géographie se rapproche de la notion de milieu naturel, qui implique l'intégration du physique au social et du naturel au culturel. Cette notion s'est d'abord développée en un sens déterministe dans sa relation avec les êtres vivants, avant d'intégrer une vision complexe, interdisciplinaire et systémique (Blanc-Pamard, 2007). Les contributions sur la répartition géographique et l'influence du milieu sur les populations apparaissent au XVIII<sup>e</sup> siècle, dans la foule des explorations maritimes. L'argument explicatif y va du dessein divin, lequel a « toujours bien accueilli

les théories environnementales, parce que ces deux systèmes reposent sur le concept d'adaptation » du vivant à son environnement (Glacken, 2007). L'idée d'une humanité modifiant son milieu (via l'action collective, selon Comte) apparaît au XIX<sup>e</sup> siècle, créant les notions de paysage naturel ou transformé. Tout comme en biologie, le concept d'adaptation en géographie fut débattu, au cours d'une analyse épistémologique guidée par les réflexions autour de la place à donner à l'homme dans la nature. Plusieurs auteurs focalisèrent sur l'influence du milieu sur l'homme, sa culture ou ses traits de caractère. Le behaviorisme en marqua l'extrême : le milieu, doté d'une puissante influence, domine l'hérédité et la génétique des individus ; les comportements sont des réponses neurobiologiques, ou adaptations aux stimuli du milieu. Les limites que l'environnement impose à la vie sont également évoquées (Malthus, Boas). L'accélération des progrès techniques concernant l'extraction des ressources, les connaissances sur les transformations de la nature, puis l'évolution engendra une recherche multidisciplinaire autour des relations homme/nature (Moran, 2000). Une géographie intégrant l'humain émergea pour contrebalancer la géographie physique qui prévalait (Reghezza, 2007). Aux États-Unis, des liens tissés entre l'écologie et la géographie teintèrent les différentes écoles de pensée du XX<sup>e</sup> siècle. Les années 1920 virent se constituer une sociologie urbaine, étudiant les rapports entre l'homme et son environnement urbain, devenu l'environnement naturel de l'homme en société (Philifert, 2007). L'école de géographie de Chicago emprunta à l'écologie le concept d'adaptation pour le définir comme le fruit de choix délibérés afin d'échapper aux contraintes du milieu, se démarquant ainsi du déterminisme biologique issu de la sélection naturelle en s'appuyant davantage sur la notion d'ajustement : « l'objet de la géographie est l'ajustement de l'homme à l'environnement et non à l'influence de cet environnement » (Barrows, cité par Reghezza, 2007). Par la suite, cette notion d'ajustement, réponse occasionnelle à un événement ponctuel, se démarqua du concept d'adaptation, processus de longue haleine dont la capacité permet de réduire la vulnérabilité des systèmes sociaux face aux crises (Burton *et al.*, 1993). Dans les années 1960, les recherches sur les catastrophes naturelles portèrent sur les interactions entre système social et environnement, et sur la réponse sociale face à l'existence d'un risque. Les travaux, interdisciplinaires, furent orientés vers l'analyse de l'adaptation des populations aux risques naturels via la capacité d'y faire face et d'y répondre, l'étude des choix des ingénieurs dans les politiques publiques, l'analyse de l'influence des facteurs perceptifs et cognitifs, ainsi que l'élaboration du concept de vulnérabilité. Récemment, une géographie de l'adaptation est évoquée par Mainguet (2003) dans le cadre de ses études sur la place de l'homme dans les milieux secs, tandis que Pumain (2007) définit les villes comme autant d'objets complexes et évolutifs dotés

**Tableau 1.** Résumé des définitions du concept d'adaptation et des concepts associés selon plusieurs disciplines.

Discipline	Définition	Concepts associés
Biologie	« On entend par adaptation biologique l'ensemble des corrélations internes et externes (relations organismes-milieu) qui font qu'un organisme peut vivre d'une certaine manière dans un habitat donné, et y contribuer à la perpétuation de l'espèce à laquelle il appartient » (Bocquet, 2002).	Évolution Interactions Acclimatation
Psychologie	« Processus qui entoure l'incessante interaction entre l'homme et le monde dynamique dans lequel il évolue et interagit » (Jakubowicz, 2002).	Équilibration Habituation
Anthropologie	« Processus par lequel les organismes ou populations d'organismes effectuent des ajustements biologiques ou comportementaux qui facilitent ou assurent leur succès reproducteur, et donc leur survie, dans leur environnement. Le succès ou l'échec des réponses adaptatives peuvent uniquement se mesurer sur le long terme et les conséquences évolutives des comportements observés ne sont pas prédictibles » (Bates, 2005).	Ajustement Comportement
Sociologie	Malgré des racines entremêlées avec la biologie, la sociologie utilise peu le concept d'adaptation, préférant les termes acculturation, déviance ou socialisation. Le concept d'adaptation en sociologie existe néanmoins via l'adaptation sociale, qui s'attarde sur les changements, chez l'individu, à l'origine du développement des aptitudes à s'intégrer et à acquérir un sentiment d'appartenance à un groupe (Boudon, 2002).	Intégration Socialisation Acculturation
Géographie	L'école de géographie de Chicago emprunta à l'écologie le concept d'adaptation pour le définir comme le fruit de choix délibérés afin d'échapper aux contraintes du milieu, se démarquant ainsi du déterminisme biologique issu de la sélection naturelle en s'appuyant davantage sur la notion d'ajustement : « l'objet de la géographie est l'ajustement de l'homme à l'environnement et non à l'influence de cet environnement » (Barrows, cité par Reghezza, 2007).	Ajustement

d'une remarquable capacité d'adaptation et de transformation.

## De l'adaptation au climat à l'adaptation aux changements climatiques

L'évolution biologique des êtres vivants et l'évolution climatique sont étroitement liées. L'idée d'inconstance du climat passé remonte aux découvertes scientifiques du XVIII<sup>e</sup> siècle. Au-delà du déterminisme climatique visant à expliquer la diversité (culturelle, sociale, intellectuelle ou artistique) humaine par la causalité climatique, les variations climatiques ont joué un rôle dans l'histoire humaine (Acot, 2003). L'hypothèse de l'origine du bipédisme sous-entend une adaptation physiologique des hominidés à une importante sécheresse. Le développement de la main, des éléments cognitifs et sociaux favorisant la production de nourriture, ainsi que l'évolution de la culture et du langage peuvent être, d'une manière ou d'une autre, reliés aux fluctuations climatiques (Orlove, 2005). Certaines périodes aux conditions climatiques clémentes favorisèrent l'extension de zones cultivables ou de ressources, permettant un développement des structures sociales (Diamond, 2005). Ainsi, puisque les individus se sont toujours adaptés au climat, il est fort à parier qu'ils continueront à le faire. Toutefois, malgré une influence à l'échelle régionale ancienne, l'apparition des changements climatiques

induits par l'homme à l'échelle de la planète est sans précédent (Füssel, 2007). La particularité du phénomène réside dans la vitesse de son évolution, l'incertitude de son ampleur, la responsabilité humaine, ainsi que dans l'implication de multiples causes interreliées (IPCC, 2007). Conséquemment, les changements climatiques sont à la frontière des limites de l'expérience de l'humanité, voire inédite, comme l'a été la catastrophe de Tchernobyl (Alexievitch, 2004). De ce fait, le besoin d'apprendre des adaptations passées et présentes, d'en comprendre les processus et d'en saisir le fonctionnement des agents de changements (états, marchés et société civile) se fait alors pressant (Adger *et al.*, 2003).

## Portée interdisciplinaire du concept en sciences de l'environnement

À travers sa polysémie transdisciplinaire, le concept d'adaptation comporte des considérations pertinentes pour la clarification de l'adaptation aux changements climatiques, voire pour les sciences de l'environnement de façon générale, puisque environnement, interdisciplinarité et adaptation peuvent facilement être liés (*cf.* Tab. 1 et 2). En effet, la notion de capacité d'adaptation, redéfinie, englobe désormais de nombreux aspects interdisciplinaires autour du thème de l'environnement, et, de par cette interdisciplinarité, le concept d'adaptation

**Tableau 2.** Résumé des notions transversales, issues de plusieurs définitions interdisciplinaires du concept d'adaptation, susceptibles d'être pertinentes pour l'adaptation aux changements climatiques.

L'environnement	Repris de l'anglais, l'environnement désigne ici à la fois un milieu et un système de relations de par les situations d'actions et de réactions réciproques entre le milieu naturel et les systèmes (George, 1971). Quelle que soit la discipline, le concept d'environnement est à considérer lorsque le concept d'adaptation est évoqué, puisque celui-ci est toujours référencé à l'environnement du système étudié (Brandon et Antonovics, 1996).
Le changement et l'évolution	Dans l'hypothèse de systèmes dynamiques complexes, le changement est permanent, soulignant le fait qu'un processus d'adaptation est continu lui aussi. Ainsi, l'évolution, le changement et l'adaptation sont imbriqués l'un à l'autre, sans que l'on puisse concevoir l'un sans les autres (Taché, 2003).
La dualité sémantique	L'ambiguïté terminologique est à considérer lors de l'utilisation du concept. L'humain est coincé entre sa perception immédiate et celle, plus théorique, d'une évolution future. Pour reprendre Piaget (1967), l'adaptation-processus englobe une succession d'adaptations-états temporaires, lesquels sont à distinguer clairement.
Influence, modification, interaction, organisation	L'adaptation implique deux entités en interactions : c'est l'adaptation de quelque chose (un objet, une entité, un système) à son environnement (externe ou interne). L'interaction, l'influence et la réciprocité entre les deux systèmes font partie du processus d'adaptation. La résultante est une ré- ou auto-organisation du système pour se réajuster à son environnement.
La survie et l'équilibre	L'unique objectif de l'adaptation d'un système réside dans sa survie, la vie s'apparentant au reflet d'une adaptation réussie. L'adaptation est le mouvement perpétuel d'un système en recherche continue d'un équilibre avec l'environnement dans lequel il évolue.
L'innovation et l'apprentissage	Le changement introduit l'innovation, différente de la conformité. Le processus d'adaptation permet l'absorption de cette nouveauté, mais nécessite une créativité susceptible de répondre à la nouveauté. La notion d'apprentissage est également essentielle dans le succès de l'adaptation.
La vitesse	La vitesse de l'adaptation dépend de celle du changement puisqu'elle implique la survie. Lorsque l'ampleur ou la vitesse du changement est supérieure à celle de l'adaptation, il y a un risque de rupture : le système ne peut s'adapter et se désagrèger.
La plasticité	Les moyens mis en œuvre pour l'adaptation sont propres au système. Néanmoins, plus l'éventail de réponses possibles est large, plus les stratégies adaptatives mises en place ont des chances de garantir la survie du système. La plasticité (incluant la souplesse et la flexibilité) est donc primordiale.
L'échelle spatiale	L'adaptation peut être symbolisée par une succession de systèmes qui s'adaptent à leur milieu respectif le long de l'échelle spatiale, dont les limites ne sont pas connues.
Perception, information et prise de décision	Pour percevoir les changements de son environnement, le système fait appel à des outils de perception et de traitement de l'information, primordiale dans le processus d'adaptation du système. La prise de décision dans les choix possibles constitue l'étape suivante, essentielle dans le succès d'un mécanisme adaptatif.

devient un outil pour penser le rapport entre l'environnement et la société dans une perspective systémique d'actions réciproques (Reghezza, 2007). Il présente donc un intérêt grandissant pour l'étude et la recherche de solutions des problématiques aux origines multifactorielles, issues de l'accélération actuelle des changements environnementaux et socioéconomiques globaux. Tout le défi reste désormais dans la mise en œuvre des aspects théoriques du concept d'adaptation, étape plus délicate au regard de son histoire étymologique complexe et duale qui l'entremêle avec d'autres concepts, amenant Cuénot (1925), à la suite de son étude en biologie, à le qualifier d'« effrayante question » de par les considérations philosophiques et métaphysiques qu'il présuppose.

## Références

- Acot, P., 2003. *Histoire du climat*, Paris, Perrin.
- Adger, W.N., Brown, K., Fairbrass, J., Jordan, A., Paavola, J., Rosendo, S., Seyfang, G., 2003. Governance for sustainability: towards a 'thick' analysis of environmental decision-making, *Environment and Planning A*, 35, 6, 1095-1110.
- Alexievitch, S., 2004. *La Supplication : Tchernobyl, chronique du monde après l'apocalypse*, Paris, J'ai lu.
- Barrette, C., 2000. *Le Miroir du monde*, Québec, Multimondes.
- Bates, D.G., 2005. *Human Adaptive Strategies: Ecology, Culture, and Politics*, Toronto, Pearson Education.
- Blanc-Pamard, C., 2007. Milieu naturel, in Bonte, P., Izard, M. (Eds), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, Presses universitaires de France, 478-480.
- Bock, W.J., 1980. The definition and recognition of biological adaptation, *American Zoologist*, 20, 217-227.



- Bocquet, C., 2002. L'adaptation biologique, in *Encyclopedia Universalis*, Paris, 244-247.
- Bonte, P., 2007. Origine de l'anthropologie, 4. Les fondateurs 1860-1880, in Bonte, P., Izard, M. (Eds), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, Presses universitaires de France, 540-544.
- Bonte, P., Izard, M., 2007. *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, Presses Universitaires de France.
- Boudon, R., 2002. L'adaptation sociale, in *Encyclopædia Universalis*, Paris, Encyclopædia Universalis France, 250-251.
- Brandon, R.N., Antonovics, J., 1996. The coevolution of organism and environment, in Brandon, R., *Concepts and Methods in Evolutionary Biology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Burton, I, Kates, R.W., White, G.F., 1993. *The Environment As Hazard*, New York, Guilford Press.
- Burton, I., Huq, S., Lim, B., Pilifosova, O., Schipper, E.L., 2002. From impacts assessments to adaptation priorities: the shaping of adaptation policy, *Climate Policy*, 2, 145-159.
- Canguilhem, G., 1952. *La Connaissance de la vie*, Paris, Hachette.
- Cormon, F., 1789. *Nouveau dictionnaire de sobriño, françois, espagnol et latin*, Anvers, Piestre et Delamollière.
- Cosmides, L., Tooby, J., 1997. *Evolutionary Psychology: A Primer*, en ligne sur le site Internet du Center for Evolutionary Psychology : <http://www.psych.ucsb.edu/research/cep/primer.html> (consulté le 21 juillet 2008).
- Crozier, M., Friedberg, E., 1977. *L'Acteur et le système*, Paris, Le Seuil.
- Csete, M.E., Doyle, J.C., 2002. Reverse engineering of biological complexity, *Science*, 295, 5560, 1664-1669.
- Cuénot, L., 1925. *L'Adaptation*, Paris, Doin
- Diamond, J., 2005. *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed*, New York, Viking.
- Durand, J.-P., Weil, R., 2006. *Sociologie contemporaine*, Paris, Vigot.
- Eldredge, N., Gould, S.J., 1972. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism, in *Models in Paleobiology*, San Francisco, Schopf, TJM Freeman, Cooper and Co., 82-115.
- Étienne, J., Bloess, F., Noreck, J.-P., Roux, J.-P., 2005. *Dictionnaire de sociologie*, Paris, Hatier.
- Füssel, H.-M., 2007. Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches and key lessons, *Sustainability Science*, 2, 265-275.
- George, P., 1971. *L'Environnement*, Paris, Presses universitaires de France.
- Glacken, C.J., 2007. *Culture et environnement au XVIII<sup>e</sup> siècle, Histoire de la pensée géographique, vol. IV*, édité et présenté par P. Pinchemel, Paris, CTHS. Édition originale : *Traces on the Rhodian Shore: Nature and Culture in Western Thought from Ancient Times to the End of the Eighteenth Century*, Berkeley, University of California Press, 1967.
- Gould, S.J., Vrba, E.S., 1982. Exaptation: a missing term in the science of form, *Paleobiology*, 8, 4-15.
- Guille-Escuret, G., 2007. Anthropologie et théorie de l'évolution, in Bonte, P., Izard, M. (Eds), *Dictionnaire de l'ethnologie et de l'anthropologie*, Paris, Presses universitaires de France, 761-762.
- Huneman, P., 2005. Difficultés du concept d'adaptation, *Bulletin de la société d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, 1, 173-197.
- IPCC, 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (Eds)], Cambridge, Cambridge University Press.
- Jacob, F., 1981. *Le Jeu des possibles*, Paris, Fayard.
- Jakubowicz, A., 2002. L'adaptation psychologique, in *Encyclopædia Universalis*, Paris, Encyclopædia Universalis France, 247-250.
- Kauffman, S., 1993. *The Origins of Order: Self-Organization and Selection in Evolution*, New York, Oxford University Press.
- Labarrière, J.-L., 2005. *La Condition animale : études sur Aristote et les stoïciens*, Louvain-la-neuve, Peeters.
- Laborit, H., 1976. *Éloge de la fuite*, Paris, Robert Laffont.
- Lambert, D., Rezsöshazy, R., 2004. *Comment les pattes viennent au serpent : essai sur l'étonnante plasticité du vivant*, Paris, Flammarion.
- Lazarus, R.S., Folkman, S., 1984. *Stress, Appraisal, and Coping*, New York, Springer Publishing Co.
- Leroy, P., 2004. Sciences environnementales et interdisciplinarité : une réflexion partant des débats aux Pays-Bas, *Natures Sciences Sociétés*, 12, 3, 274-284.
- Mainguet, M., 2003. Les sécheresses et le génie créateur de l'homme dans les milieux secs : une nouvelle géographie de l'adaptation?, in Dorel, G. (Ed.), *L'Eau, source de vie, source de conflits, trait d'union entre les hommes : actes du Festival international de géographie 2003*; en ligne sur le site Internet du FIG : [http://fig-st-die.education.fr/actes/actes\\\_2003/mainguet/article.htm](http://fig-st-die.education.fr/actes/actes\_2003/mainguet/article.htm) (consulté le 17 juillet 2008).
- McGee, R.J., Warms, R.L., 2004. *Anthropological Theory: An Introductory History*, New York, McGraw-Hill.
- Moran, E.F., 2000. *Human Adaptability*, Boulder, Westview Press.
- Morin, E., 1985. *La Vie de la vie, La Méthode*, t. 2, Paris, Le Seuil.
- Obenga, T., 2005. *L'Égypte, la Grèce et l'école d'Alexandrie : histoire interculturelle dans l'Antiquité : aux sources égyptiennes de la philosophie grecque*, Paris, L'Harmattan / Gif-sur-Yvette, Khepera.
- Orlove, B., 2005. Human adaptation to climate change: a review of three historical cases and some general perspectives, *Environmental Science & Policy*, 8, 589-600.
- Orr, A. H., 2005. The genetic theory of adaptation: a brief history, *Nature Review Genetics*, 6, 2, 119-127.
- Parsons, T., Shils, E. A., 1951. *Toward a general theory of action*, Cambridge, Harvard University Press.
- Philifert, P., 2007. Écologie urbaine et école de Chicago (1920), in Veyret, Y. (Ed.), *Dictionnaire de l'environnement*, Paris, Armand Colin, 118-119.
- Piaget, J., 1967. *Biologie et connaissance : essai sur les relations entre les régulations organiques et les processus cognitifs*, Paris, Gallimard.
- Piveteau, J., 1991. *La Main et l'humanisation*, Paris, Masson.
- Plancherel, B., 2001. Le stress psychologique, in Dumont, M., Plancherel, B. (Eds), *Stress et adaptation chez l'enfant*, Montréal, Presses de l'Université du Québec, 9-27.
- Prochiantz, A., 1997. *Les Anatomies de la pensée : à quoi pensent les calmars ?*, Paris, Odile Jacob.
- Pumain, D., 2007. Les villes et le paradigme de la complexité, in Da Cunha, A., Matthey, L. (Eds), *La ville et l'urbain : des savoirs émergents*, Lausanne, Presses polytechniques et universitaires romandes, 35-60.
- Rabaud, É., 1922. *L'Adaptation et l'évolution*, Paris, Chiron.
- Reeve, H.K., Sherman, P.W., 1993. Adaptation and the goals of evolutionary research, *The Quarterly Review of Biology*, 68, 1, 1-32.

- Reghezza, M., 2007. Adaptation (Capacité d'adaptation) ; École de géographie de Chicago ; Écologie humaine ; White, G.F. (1911-2006), in Veyret, Y. (Ed.), *Dictionnaire de l'environnement*, Paris, Armand Colin, 3-4.
- Rey, A. (Ed.), 2006. *Dictionnaire historique de la langue française*, Paris, Dictionnaires Le Robert.
- Rey-Debove, J., Rey, A. (Eds), 2007. *Le Nouveau Petit Robert*, Paris, Dictionnaires Le Robert.
- Robson, E., 1978. Utilisation du concept d'adaptation en anthropologie, *Social Science Information*, 17, 2, 279-335.
- Rocher, G., 1992. *Introduction à la sociologie générale : action sociale, organisation sociale, changement social*, Montréal, Hurtubise.
- Rouillon, F., 1996. Expressions psychiatriques des nouvelles inadaptations, in Chanoit, P.-F., de Verbizier, J. (Eds), *Les Nouvelles Inadaptations*, Toulouse, Erès, 25-35.
- Scotto, J.-C., 1996. Préambule, in Chanoit, P.-F., de Verbizier, J. (Eds), *Les Nouvelles Inadaptations*, Toulouse, Erès, 7-9.
- Smit, B., Wandel, J., 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability, *Global Environmental Change*, 16, 282-292.
- Sperber, D., Hirschfeld, L., 1999. Culture, Cognition, and Evolution, in *MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*, Cambridge, Robert Wilson & Frank Keil, 61-82.
- Steward, J. H., 1955. *The Theory of Cultural Change: The Methodology of Multilinear Evolution*, Urbana, University of Illinois Press.
- Stewart, J., 1994. Un système cognitif sans neurones : les capacités d'adaptation, d'apprentissage et de mémoire du système immunitaire, *Intellectica*, 1, 18, 15-43.
- Taché, A., 2003. *L'Adaptation : un concept sociologique systémique*, Paris, L'Harmattan.
- Trudel, M., Chaussegros de Léry, É., Puentes-Neuman, G., 2001. Régulation biocomportementale des réponses d'adaptation au stress chez les jeunes enfants, in Dumont, M., Plancherel, B. (Eds), *Stress et adaptation chez l'enfant*, Montréal, Presses de l'Université du Québec, 29-48.
- Van Valen, L., 1973. A new evolutionary law, *Evolutionary Theory*, 1, 1-30.
- Wilson, E. O., 1975. *Sociobiology: A New Synthesis*, Cambridge (MA), Harvard University Press.
- Wright, S., J., 1932. The roles of mutation, inbreeding, cross-breeding and selection in evolution, in Jones, D.F. (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Congress of Genetics*, New York, Ithaca, I, 356-366 ; en ligne sur le site Internet d'Electronic Scholarly Publishing : <http://www.esp.org/books/6th-congress/facsimile>.

Reçu le 16 novembre 2008. Accepté le 30 juin 2009.