

MIEUX COMPRENDRE LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES A LA LUMIERE DES LOIS DE LA NATURE ET DU PARADIGME BIOGEOGRAPHIQUE

A BETTER UNDERSTANDING OF INVASIVE ALIEN SPECIES IN THE LIGHT OF THE LAWS OF NATURE AND BIOGEOGRAPHICAL PARADIGM

TIA L.^{1,2,*}

1- Institut de Géographie Tropicale (IGT), UFR des Sciences de l'Homme et de la Société,
Université Félix Houphouët-Boigny (UFHB). 01 BP 10609 Abidjan 01, Côte d'Ivoire

2- Centre Suisse de Recherches Scientifiques en Côte d'Ivoire (CSRS).
01 BP 1303 Abidjan 01, Côte d'Ivoire.

(*) *E-mail* : ltia@gmx.com ; lazare.tia@internationalcalice.org

(Reçu le 06 Juin 2016 ; Révisé le 06 Septembre 2016 ; Accepté le 18 Septembre 2016)

RESUME

Une attention toute particulière est accordée au problème de la prolifération des espèces exotiques envahissantes (EEE) inscrit au rang des urgences à travers le monde. En effet, après la dégradation de l'habitat, les EEE qui affectent gravement la diversité biologique constituent la deuxième cause d'extinction des espèces au niveau mondial. De façon générale, les causes de leur prolifération sont attribuées aux activités de commerce, de tourisme et de transport de marchandises transfrontalières. Certaines causes profondes souvent ignorées rendent l'éradication du phénomène illusoire. Basé sur l'infailibilité de la toile à tisser des lois de la nature et le paradigme biogéographique, cet article fraie un chemin permettant une meilleure compréhension de la prolifération des EEE. A la lumière des faits et dans le contexte actuel, il est à admettre qu'outre les espèces animales et végétales, l'espèce humaine est à inscrire au rang des EEE.

Mots clés : Espèce exotique envahissante, biogéographie, loi de la nature.

A BETTER UNDERSTANDING OF INVASIVE ALIEN SPECIES IN THE LIGHT OF THE LAWS OF NATURE AND BIOGEOGRAPHICAL PARADIGM

ABSTRACT

A particular attention is paid to the issue related to the proliferation of invasive alien species (IAS) listed among emergencies around the world. Indeed, after habitat degradation, IAS which seriously affect biodiversity is the second cause of species extinction throughout the world. In general terms, the causes of their proliferation are attributed to trade, tourism and cross-border transport of goods. In fact, the ignorance of some root causes makes it difficult to eradicate IAS proliferation. Based on the infallible background of the laws of nature and the biogeographical paradigm, this article highlights a way leading to a better understanding of IAS proliferation. In the light of the facts and in the current context, it is to admit that besides animal and plant species, human species is also to be included among the IAS.

Keywords: Biogeography, invasive alien species, law of nature.

1. INTRODUCTION

La précision et la rigueur infaillible d'enchaînement des phénomènes naturels en cours sur Terre comme dans l'Univers ne peut s'expliquer que par la conjonction harmonieuse et tangible des lois de la nature. La conjugaison des lois crée un équilibre naturel harmonieux dans lequel les espèces s'épanouissent. Il y a approximativement 200.000 ans, les premiers homo sapiens avaient hérité de cet équilibre préétabli qu'ils devaient embellir, vivifier et non perturber comme l'ont fait les homo sapiens sapiens, c'est-à-dire les hommes d'aujourd'hui.

Le problème de la prolifération des espèces exotiques envahissantes (EEE) est une illustration sans conteste des conséquences négatives des perturbations engendrées par l'homme sur Terre. L'envergure de la mobilisation des gouvernements à travers le monde atteste de la gravité et de l'attention toute particulière accordée aux EEE, inscrites au rang des urgences. En effet, après la dégradation de l'habitat, les EEE qui affectent gravement la diversité biologique constituent la deuxième cause d'extinction des espèces au niveau mondial (Genovesi et Shine, 2004), en ce sens qu'elles n'épargnent aucun écosystème sur le globe et leur résistance aux conditions environnementales rendent leur éradication impossible (Jiménez, 2005).

Il s'agit, à titre d'exemples, de l'écureuil gris d'Amérique (*Sciurus carolinensis*) introduit au Royaume-Uni, en Irlande et en Italie, de la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) (Jones et Silva, 2008), de l'escargot géant d'Afrique ou achatine (*Lissachatina fulica*), du rosignol du Japon (*Leiothrixlutea*), de la fourmi électrique (*Wasmannia auropunctata*) en Nouvelle-Calédonie (Soubeyran, 2008) et bien d'autres espèces répertoriées dans l'encyclopédie des espèces invasives de Woodward et Quinn (2011). Lowe et al. (2007) dressent une liste des « 100 Espèces Exotiques Envahissantes parmi les plus néfastes au monde ». Dans l'ensemble, toutes ces EEE sont reconnues pour leurs graves impacts sur l'économie et la santé humaine (Woodward et

Quinn, 2011a, 2011b ; Soubeyran, 2008 ; Lowe et al., 2007).

Ces menaces justifient la ratification des conventions et les engagements internationaux, notamment la Convention sur les zones humides, Ramsar, en 1971; la Convention relative au commerce international des espèces sauvages et menacées d'extinction, à Washington, 1973; la Convention sur la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune et à la flore sauvage, à Bonn, en 1979; la Convention sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe, à Berne, en 1979; la Convention sur la Diversité Biologique, à Rio, en 1992, qui prévoit une approche globale des EEE.

Au regard des maigres résultats obtenus face à l'ampleur du phénomène, une question mérite d'être posée: l'Homme possède-t-il réellement les moyens de venir à bout des EEE, c'est-à-dire restaurer la nature dans sa valeur originelle ?

Loin d'apporter une solution miracle à cette gangrène qui ronge les écosystèmes du globe, la présente réflexion apporte les arguments permettant de situer la responsabilité de l'homme dans cette œuvre de perturbation de la nature. Il s'agit d'aller au-delà du modèle qui explique les causes de la dispersion des EEE à partir des simples activités de commerce, de tourisme et de transport de marchandises transfrontalières (Union Européenne, 2010 ; Lowe et al., 2007), pour analyser les mécanismes liés aux manquements des lois de la nature et du non-respect des concepts de base que sont l'endémisme et l'aire de distribution de l'espèce, suffisamment développés dans le modèle de la biogéographie, afin de mieux comprendre comment le mal a germé et colonisé la surface de la planète Terre.

2. CADRE THEORIQUE

2.1. Définitions des concepts

Espèce exotique envahissante

L'UICN, le Programme mondial sur les espèces exotiques envahissantes et la Convention sur la Diversité Biologique s'accordent sur la

Mieux comprendre les espèces exotiques envahissantes à la lumière des lois de la nature et du paradigme biogéographique.

définition suivante :

« Une espèce exotique envahissante est une espèce exotique (allochtone, non indigène) dont l'introduction par l'homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques et/ou économiques et/ou sanitaires négatives ». En outre, une espèce est dite exotique d'une entité biogéographique quand cette entité est extérieure à l'aire de répartition naturelle de l'espèce. (Soubeyran, 2008 ; McNEELY et al., 2005 ; UICN, 2000)

Invasion biologique, espèce invasive

Les définitions « d'invasion biologique » ou « bioinvasion » sont nombreuses et différentes les unes des autres. En écologie, « invasion » est utilisée pour désigner une espèce exotique qui montre (1) une explosion démographique sur son nouveau milieu, et (2) une tendance à se disperser à partir de son point d'introduction. Pour Richardson et al. (2000), le processus

d'invasion d'une région donnée se fait selon trois phases, à savoir l'introduction, la naturalisation et l'invasion. La contrainte de changement de phase est le franchissement de barrière(s) naturelle(s) (figure 1).

Sur cette base, nous retenons la définition de Di Castri (1990): « A biological invader is species of plant, animal or micro-organism which, most usually transported inadvertently or intentionally by man, colonizes and spreads into new territories some distance from its home territory. Often, invaders spread from one biogeographical realm to another ».

Dans « Encyclopedia of Biological Invasions » Simberloff et Rejmanek (2011) abordent de façon succincte tous les aspects de l'invasion biologique à l'échelle mondiale. Il s'agit d'un recueil de connaissances de scientifiques de différentes disciplines qui ont porté leurs études sur les animaux, les plantes, les champignons et les bactéries du monde.

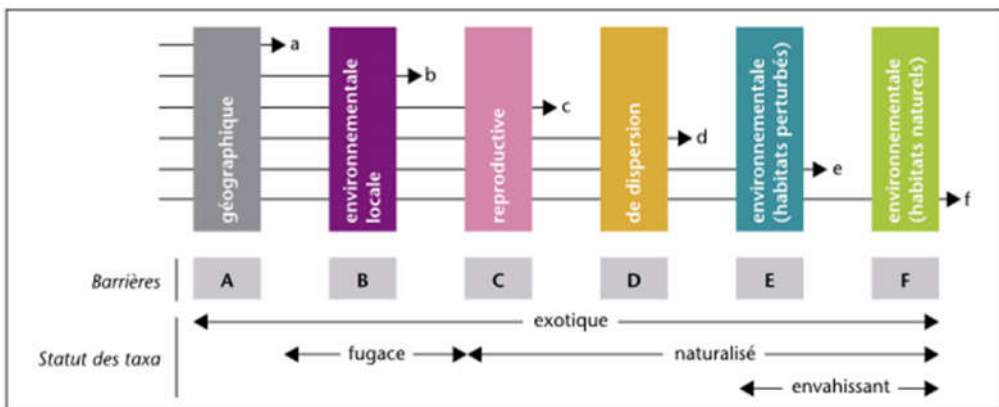


Figure 1 : Représentation schématique des principales barrières limitant l'expansion des taxa introduits. Les barrières sont : (A) les barrières géographiques inter- et/ou intracontinentales ; (B) les barrières environnementales biotiques et abiotiques au site d'introduction ; (C) les barrières reproductives empêchant la reproduction végétative à long terme ou la production de descendance; (D) les barrières aux dispersions locales et régionales; (E) les barrières environnementales dans les habitats anthropisés et/ou dominés par des exotiques; (F) les barrières environnementales dans les habitats naturels ou semi-naturels (Source : Vanderhoeven et al, 2007, modifié d'après Richardson et al.)

Il est important de noter que les invasions biologiques sont originellement des phénomènes naturels apparues bien avant l'existence de l'homme au quaternaire (Darwin,

1859). Elles obéissaient aux lois de la nature dans leur expansion. Au néolithique, avec la sédentarisation de l'homme, apparut la nouvelle forme d'invasions biologiques induites et façonnées par les activités humaines (Joly et Pascal, 2011). Cette dernière forme d'invasion induite pose problème car elle s'opère en marge et en déphasage des lois naturelles.

2.2 Paradigme biogéographique : endémisme et aire de répartition des espèces

La biogéographie est définie comme la science qui étudie « *la distribution spatiale des êtres vivants à la surface de la Terre ainsi que leurs rapports de causalité peu importe les*

contingences temporelles » (Mayer, 2014).

De cette définition, il ressort que la biogéographie repose sur les concepts d'endémisme et d'aire de distribution de l'espèce, c'est-à-dire l'espace géographique où vit l'espèce en interaction avérée avec son milieu. De ce point de vue, la biogéographie admet qu'une espèce donnée vit dans un écosystème qui lui est propre en fonction de la combinaison spécifique de facteurs climatiques, géographiques, biologiques, édaphiques et anthropiques. (Mayer, 2014 ; Parenti et Ebach, 2009). Ainsi, la surface du globe est structurée en fonction des aires biogéographiques (figure 2) et des taxons associés.

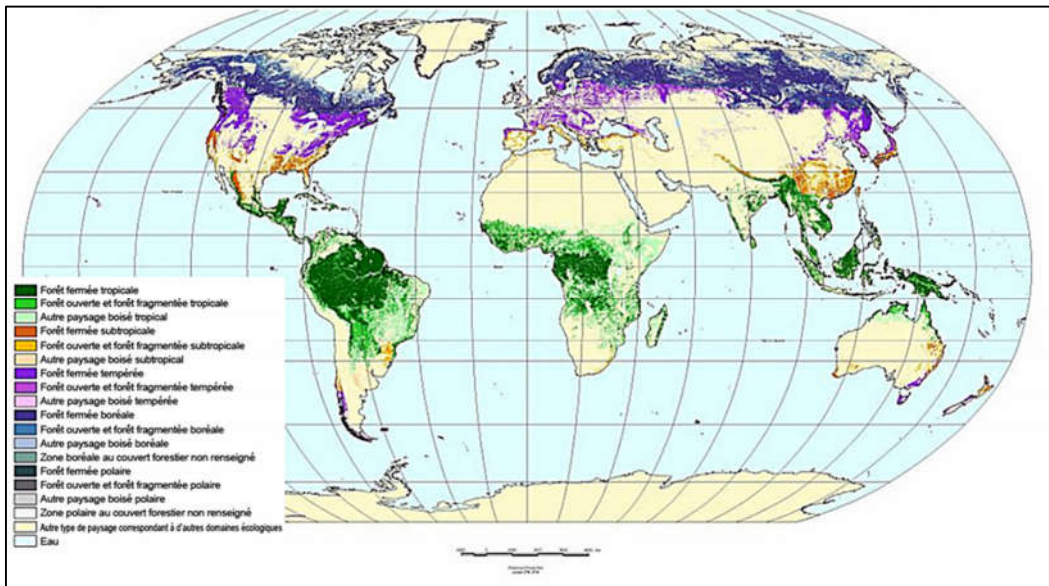


Figure 2 : Principales aires biogéographiques à la surface de la Terre (Source : FAO, 2000)

2.3 Loi de la nature

Il existe plusieurs définitions et approches de définitions dans les domaines scientifiques, politique, philosophique, théologique, sociologique qui apportent leurs contributions à la clarification du sens de l'expression « *loi de la nature* » ou « *loi naturelle* ». De toutes ces définitions, il convient de retenir qu'une loi de la nature est une loi immuable qui contribue à décrire l'existence et l'organisation de l'ensemble de la Création, de l'Univers, partant

du visible à l'invisible, de l'infiniment grand à l'infiniment petit, et à rappeler les règles tangibles qui régissent son fonctionnement.

La loi naturelle est, car elle échappe au génie humain dans sa conception et sa mise en œuvre. C'est elle qui régit toute chose du début jusqu'à la fin sans aucune possibilité de modification. En somme, dans l'univers tout est loi : loi de l'évolution, loi de l'équilibre, loi des nombres, loi du mouvement, etc. Les trois lois

Mieux comprendre les espèces exotiques envahissantes à la lumière des lois de la nature et du paradigme biogéographique.

fondamentales récapitulatives de toutes les lois existantes sont la loi de la pesanteur, la loi de la fonction d'échange (ou loi de cause à effet ou loi de la réciprocité des effets) et la loi de l'attraction des affinités.

3. DECOUVERTES DES LOIS DE LA NATURE

3.1 Œuvres des grands savants éclairés

Tous les travaux entrepris principalement dans les domaines de la science et toute autre discipline s'évertuant à prouver l'existence d'une loi et ses implications, ont pour seul motif d'aider l'humanité à découvrir l'existence de ces lois et à apprendre à vivre selon elles en vue de la maîtrise du milieu naturel.

Ainsi, Isaac Newton a permis l'avancé de la science par l'élaboration (i) des trois lois du mouvement servant de base à l'étude de la dynamique; (ii) de la loi de la gravitation universelle (ou loi de la pesanteur) qui explique le mouvement des planètes, publiée en 1687 dans son ouvrage intitulé « *Philosophiæ Naturalis Principia Mathematica* » (Giancoli, 1993; Blay, 1995, Encrenaz, 2003 ; Schroeder, 2007). Sa particularité tient de son application des mathématiques à l'étude de la nature, à partir du principe général la gravitation.

Près de deux siècles plus tard, Albert Einstein a permis l'envolée des fusées dans l'espace par sa fameuse formule $E = mc^2$ qui établit une équivalence entre la matière et l'énergie d'un système. Dans son dernier article intitulé « *L'inertie d'un corps dépend-elle de sa capacité d'énergie ?* », Einstein (1905) énonce la nouvelle théorie de la relativité qui révolutionne les sciences physiques du XXème siècle (Paelian, 1936 ; Born, 1962; Soleillet, 1965 ; Schafner, 1966 ; Aspect *et al.*, 2005 ; Nikseresht, 2007). Son application se retrouve, par exemple, dans la mécanique céleste, la physique nucléaire, les armes atomiques, les énergies nucléaires, l'astronomie, etc. (Picard, 1922 ; Rougé, 2002 ; Aspect, 2005). D'autres lois seront mises à découvert par des scientifiques non moins célèbres. Il s'agit de la loi de Kepler, la loi d'Avogadro, la loi de Laplace, la Poussée d'Archimède, etc.

Dans le domaine de la biologie, le naturaliste Charles-Robert Darwin élaborera la théorie de l'évolution dans sa publication intitulée « *L'origine des espèces par la sélection naturelle* ». S'appuyant sur la loi des affinités et partant du postulat que les espèces ne sont pas indépendamment créées mais sont liées entre elles par descendance successive, Darwin (1876a, 1876b) finit par admettre que l'homme est un descendant d'« *être inférieur* », le singe.

Quoique la théorie de la généalogie humaine reste tangible, la connaissance sur l'évolution séparée du singe et de l'homme qui en descend reste ambiguë. La seule explication plausible est que l'homme a seulement hérité de l'enveloppe charnelle du singe (australopithèque). Il en a fait usage en tant qu'esprit humain alors que le singe de cette même lignée est demeuré dans son âme animale. La différence d'évolution ultérieure des deux espèces réside désormais dans leur essence conceptuelle : l'âme animale et l'esprit humain. C'est ce qui explique que l'homme et le singe ont le même patrimoine génétique (lié à l'enveloppe charnelle terrestre), mais pas la même intelligence (liée à l'essence d'origine). L'homme a seulement emprunté le " manteau " du singe pour ses premiers pas sur Terre.

3.2 Science, technologie et lois dans la nature

Sans les prouesses de la science, il aurait été quasiment impossible à l'homme de se connaître et comprendre à fond son milieu de vie immédiat et lointain. L'homme aurait longuement subi les forces de la nature au point de s'en lasser.

La science apparaît donc comme l'outil de base qui facilite la mise à nue et la compréhension des lois qui régissent l'Univers et en donne les clés de sa maîtrise, à travers les réalisations technologiques. La science est une invention de l'homme, au service de l'homme, pour le bien de l'homme afin de lui permettre d'être le maître incontesté du monde.

Cependant, il est déconcertant de savoir que la raison humaine ne s'est pas toujours départie avec joie de son ignorance, rendant la tâche très ardue à la science qui, la plupart du temps, a eu du fil à retordre pour faire comprendre et faire accepter ses résultats. Cela en ajoute davantage

à la tâche de la science : découvrir, puis trouver les voies et moyens de convaincre d'accepter l'évidence. En définitive, l'objet de la science n'est pas d'inventer des lois, car elle en est incapable, mais de les révéler et les expliciter aux hommes. En simple, l'homme ne peut créer la loi qui l'a créé.

4. LOIS FONDAMENTALES DANS LA NATURE

La précision et la rigueur infaillible d'enchaînement des phénomènes naturels en cours sur Terre comme dans l'Univers ne peut s'expliquer que par la conjonction harmonieuse et tangible des lois de la nature. La conjugaison des lois crée un équilibre naturel harmonieux dans lequel les espèces s'épanouissent. Les hommes ont hérité de cet équilibre préétabli qu'ils devaient embellir, vivifier et non perturber comme c'est le cas aujourd'hui. Plusieurs exemples d'organisations des phénomènes naturels montrent la rigueur de ces lois.

4.1 Loi de la pesanteur

A un point donné de la surface terrestre tous les corps abandonnés à eux-mêmes chutent vers sa surface en subissant la même accélération verticale. La force à la base de ce mouvement est appelée pesanteur (Pécllet, 1838). L'accélération de la pesanteur terrestre résulte de « *la force gravifique de Newton diminuée de la force centrifuge* » (Parriaux, 2008). Elle varie en fonction de l'altitude, la latitude, la rotation de la terre et des forces de marées engendrées par la lune et le soleil (Capderou, 2012 ; Parriaux, 2008 ; Cournot, 1841).

La pesanteur favorise un certain nombre de facteurs écologiques et biologiques qui déterminent la répartition géographique des espèces sur le globe. « *Les facteurs climatiques, notamment, conditionnent la répartition des êtres vivants en fonction de l'altitude et de la latitude* » (Deblay et Thibault, 2009). Dans le milieu de vie, la répartition tient également compte des relations interspécifiques comme la compétition, la prédation, le parasitisme, le neutralisme, le commensalisme, la coopération et le mutualisme.

La complexité de conjugaison des différents facteurs du milieu fait que « *chaque écosystème est unique, chaque combinaison d'êtres vivants et du biotope qu'ils occupent est particulière. Dans chaque écosystème, les stratégies d'utilisation du milieu adoptées par les êtres vivants sont différentes* » (Battinger, 2004).

4.2 Loi de l'attraction des affinités

Chaque discipline scientifique définit l'affinité selon son champ de vision. Pour la chimie, l'affinité est la force d'attraction entre deux particules (Vignais, 2001) ; la biologie retient une relation entre espèces d'origine commune (de Witt, 1992) ; la biochimie soutient que l'affinité décrit la force d'une interaction non-covalente entre une macromolécule biologique, acide nucléique ou protéine, et un ligand qui se fixe sur un site à sa surface. Pour le droit et les sciences sociales, l'affinité désigne une relation de parenté par lien du sang ou par le lien du mariage (de Félice, 1778 ; Black, 1995 ; Statsky, 2004).

Le Larousse résume toutes ces définitions en identifiant l'affinité à « *la conformité, l'harmonie de goûts, de sentiments, de caractère entre deux ou plusieurs personnes, la ressemblance entre des choses...* ».

La loi de l'affinité se manifeste dans la nature par le regroupement des animaux, notamment des mammifères en troupeaux. Les espèces végétales se développent généralement en famille dans un milieu donné selon les conditions écologiques et climatiques. L'ordre de vie par affinité est également respecté chez les fourmis qui vivent en société. Le mélange des espèces est difficilement observable entre les fourmis parasol (*Atta sp*), les fourmis rousse des bois (*Formica rufa*), les fourmis légionnaires (*Eciton burchelli*), etc.

Chez les hommes, la loi des affinités se manifeste de plusieurs façons. Exemples : le mariage, la cellule familiale, le groupe ethnique, le peuple, etc. Si chez les animaux le mélange des genres est difficilement observable, il est du contraire chez l'homme qui peut se permettre d'aller outre la loi des affinités du fait de son

Mieux comprendre les espèces exotiques envahissantes à la lumière des lois de la nature et du paradigme biogéographique.

libre arbitre ; ce que les autres êtres vivants ne possèdent pas sur terre.

4.3 Loi de la fonction d'échange

Selon la loi de la fonction d'échange ou loi de cause à effet, « *il existe un rapport entre certains faits, événements, phénomènes dont le premier, appelé la cause, est à l'origine du second, qu'on appelle l'effet* » (Arcand et Bourbeau, 1998). Cette loi obéit également au principe de Lavoisier (1801) résumé sous la maxime : « *rien ne se perd, rien ne se crée, tout se transforme* ».

L'illustration la plus connue de la manifestation de la loi de cause à effet dans la nature est la chaîne alimentaire (figure 3). Chez les humains, cette loi se résume par les dictons populaires « *Chacun récolte ce qu'il a semé* » ou « *Qui règne par l'épée périt par l'épée* ». Aujourd'hui, les êtres humains souffrent des conséquences des changements globaux parce qu'ils en sont les auteurs. Il s'agit du changement climatique, de la perte de biodiversité, de l'appauvrissement de la couche d'ozone stratosphérique, de la perturbation des systèmes hydrologiques, de la dégradation des sols, etc.

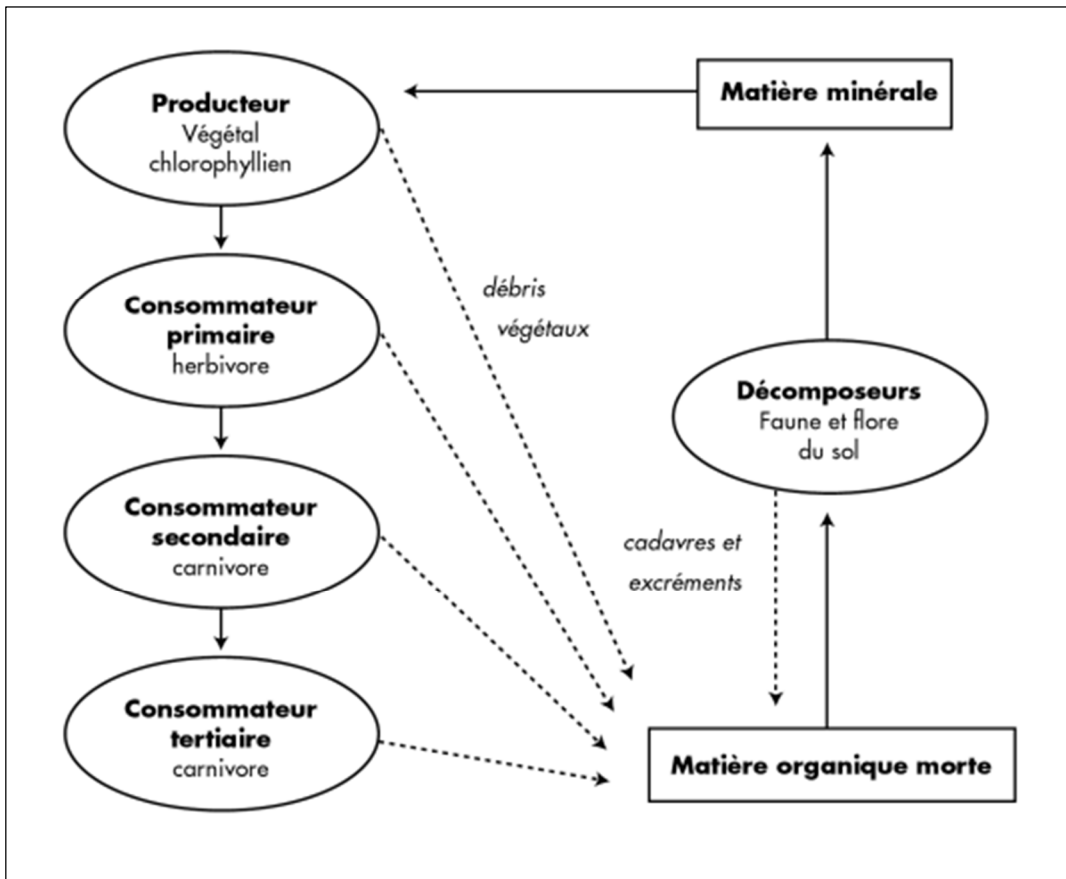


Figure 3 : Organisation d'une chaîne alimentaire (Source : Deblay et Battering, 2004)

5. ESPECES EXOTIQUES A LA LUMIERE DES LOIS NATURELLES

Le rappel et l'explication détaillée des lois fondamentales de la nature permettent de

comprendre la rigueur de l'organisation de la nature où rien n'existe par le fait du hasard. L'homme a hérité d'un monde parfaitement organisé qu'il n'a pas su gérer durablement du

fait de sa méconnaissance, sa négligence, son égoïsme, voire de son mépris pour ces lois.

5.1 L'homme, seul responsable de la prolifération des espèces exotiques

L'introduction dans un milieu donné et la prolifération accélérée des EEE est soutenue par la dynamique spatio-temporelle des activités humaines. Cela se fait, soit volontairement et directement dans l'environnement ou après culture ou captivité, soit accidentellement (Soubeyran, 2008).

5.2 Différentes phases de l'invasion

Le problème des EEE est d'autant plus préoccupant qu'aucun écosystème n'en est épargné à l'échelle mondiale (Jones et Silva, 2008 ; Soubeyran, 2008 ; Woodward et Quinn, 2011). Des études ont montré qu'une fois introduites dans un nouveau milieu, la prolifération des EEE suit trois phases successives d'évolution (Paradis et al., 2008):

- phase 1 : latence (50 à 200 ans) ;
- phase 2 : colonisation lente (5 à 50 ans) ;
- phase 3 : envahissement très rapide (progression exponentielle).

Le processus de mutation d'une espèce donnée, de l'état de vie naturel à l'état d'EEE, est la marque de la transgression d'un ordre harmonieux préétabli dans le milieu de développement de l'espèce. Dans un écosystème donné lorsque le stade de climax est atteint cela peut être perçu comme le signe d'une combinaison parfaite des lois naturelles. Soustraire une espèce de son milieu d'équilibre pour un autre qui lui est étranger au regard des lois qui régissent la nature, équivaut à établir de nouvelles relations contre-nature dans lesquelles l'espèce ne se retrouvera jamais en fonctionnement et en relations interspécifiques : elle est tout simplement désorientée.

Phase 1 : L'espèce essaie de retrouver ses repères. Cela consiste, d'abord, à reconnaître son nouveau milieu d'introduction en rapport avec la latitude, la longitude, l'altitude et les conditions climatiques et écologiques. Ensuite, l'espèce essaie de trouver des similitudes avec les nouvelles espèces du nouveau milieu. Enfin, pour sa survie, elle établit de nouvelles relations interspécifiques contre-nature avec ces

dernières. Pendant cette phase, l'espèce peut survivre dans son nouveau milieu sans manifester son caractère envahissant. Cela peut durer des dizaines, voire des centaines d'années car il s'agit d'un processus lent de mutation de l'espèce.

Phase 2 : Ayant retrouvé un « faux équilibre écologique », l'espèce se lance à la conquête de plus d'espace pour asseoir sa communauté et se tisser de nouveaux liens dans la chaîne trophodynamique. Cet équilibre se révélera perturbateur, destructeur lorsque surviendra la phase d'invasion.

Phase 3 : « L'invasion se déclenche le plus souvent à la suite de modifications des conditions écologiques du milieu (ouvertures, cyclones...) ou de modifications biologiques (hybridation, mutation...) ou encore lors du franchissement d'un seuil démographique par la population fondatrice » (Soubeyran, 2008). Selon que le milieu d'invasion est plus proche du milieu d'origine ou pas (similitude), ou que l'espèce a subi des modifications biologiques ou pas, ou encore qu'une catastrophe naturelle a modifié les conditions écologiques du milieu ou pas, le caractère agressif ou perturbateur de l'EEE sera prononcé ou pas vis-à-vis des autres espèces et son milieu.

5.3 Insuffisance de la connaissance des lois naturelles

La méconnaissance du fonctionnement des lois naturelles pousse l'homme à commettre l'irréparable. Animés de la meilleure intention possible, les agriculteurs, les horticulteurs, botanistes, les forestiers, les éleveurs, les apiculteurs, les chercheurs... ont malheureusement créé de nouvelles organisations, de nouvelles relations interspécifiques dans le règne animal et végétal qui sont lourdes de conséquences sur le globe.

Les perturbations occasionnées par le miconia (*Miconia calvescens*) en Polynésie Française, le troène de Ceylan (*Ligustrum robustum*) à La Réunion, l'escargot carnivore de Floride (*Euglandina rosea*), la fourmi électrique (*Wasmannia auropunctata*) en Nouvelle-Calédonie (Soubeyran, 2008), l'écureuil gris

d'Amérique (*Sciurus carolinensis*) introduit au Royaume-Uni, en Irlande et en Italie, la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) (Jones et Silva, 2008), l'« abeille tueuse » (*Apis mellifera scutellata*) d'Amérique Latine et d'innombrables espèces répertoriées dans l'encyclopédie des espèces invasives de Woodward et Quinn (2011)... sont des illustrations de ce manquement.

L'Autorité Européenne de Sécurité des Aliments (EFSA), l'Agence de Sécurité Sanitaire (ANSES), le Haut Conseil des Biotechnologies (HCB) et bien d'autres structures qui ont réfuté les conclusions de l'étude du Pr. Gilles-Eric Séralini sur la toxicité du maïs transgénique NK603 (Mennessie, 2012 ; Le Monde, 2012), auraient reconsidéré leur position si elles avaient considéré le fait que les organismes génétiquement modifiés ne font pas partie du patrimoine génétique de la nature mais du patrimoine artificiel créé par l'homme. En tant que telles, ces organismes sont des gangrènes introduites dans la nature. La manifestation de leurs effets néfastes n'est qu'une question de temps. A l'instar des EEE, ce temps pourrait varier de quelques années à plusieurs dizaines, voire des centaines d'années.

Un autre exemple : si les hommes n'avaient pas occulté le fait que la nature avait seulement offert aux bovins (herbivore) une alimentation à base de végétaux, il n'aurait jamais eu d'Encéphalopathie Spongiforme Bovine (ESB), encore appelée la « maladie de la vache folle ». Cette maladie a été déclenchée parce que l'homme a changé l'alimentation naturelle des bovins qui sont des mammifères ruminants en leurs donnant des farines animales (Deriot et Bizet, 2001). Tous ces phénomènes sont des menaces pour l'homme qui risquent d'en subir des conséquences perturbatrices pour sa survie.

6. L'HOMME : UNE AUTRE ESPECE EXOTIQUE ENVAHISSANTE ?

Au regard de tout ce qui précède, il est primordial d'examiner la question de savoir si l'être humain n'est pas également victime de ses propres perturbations, notamment son classement dans le rang des EEE.

6.1 Sédentarisation définitive de l'espèce humaine

Les études préhistoriques ont révélé que les australopithèques qui sont les plus vieux ancêtres de l'homme ont vécu en Afrique australe vers 4 millions d'années av. J.-C. A partir de cette période, l'australopithèque évolue, passant successivement des étapes de l'Homo habilis à celui de l'Homo erectus (vers 1,5 millions d'années Av. J.-C.), puis l'Homo sapiens (de 800.000 à 30.000 av. J.-C.). De cette date, l'Homo sapiens sapiens conquiert les autres continents européen, asiatique et américain (Lopez, 2012).

Pendant le Néolithique (de 9.000 av. J.-C. à 3.000 av. J.-C.) encore appelé période de la pierre polie, les changements climatiques post-glaciations favorisent la sédentarisation de l'homme. La sédentarisation marque une étape importante dans le développement de l'humanité (Julien, 2000 ; Faïck, 2009 ; Lopez, 2012) : transformation de l'homme prédateur en producteur ; développement de l'agriculture et de l'élevage à la surface du globe ; développement de la société, abandon des grottes au profit des habitats en plein air, etc.

Avec la sédentarisation, l'homme apprivoise son espace de vie, y trouve les ressources nécessaires à son épanouissement, s'adapte aux conditions écologiques, climatiques ; en un mot, l'homme tisse des relations de dominateur de la nature. Le choix définitif du site d'installation de l'homme obéit également à la conjugaison des trois lois de la nature, à savoir la loi de la pesanteur, la loi d'attraction de l'affinité et la loi de la fonction d'échange. Le développement ultérieur des différentes races humaines est la conséquence des effets du climat et des conditions environnementales (Adelon, 1824 ; Richerand, 1837 ; Naudot, 1842). A ce sujet, Naudot (1842) disait : « Chaque latitude a son empreinte, chaque climat sa couleur ; qui se reflètent sur la race humaine et donnent à l'organisation physique et aux affections morales, des caractères en harmonie avec les localités ».

Certains naturalistes admettent trois principales races humaines: la race blanche ou caucasique (l'Europe, l'Asie Mineure, la Syrie Perse, la Presqu'île en deca du Grange, l'Afrique septentrionale, l'Arabie, le Nord du Mont Atlas, etc.), le nègre ou éthiopique (toute la partie est l'Afrique qui s'étend du midi du Mont Atlas au Cap de Bonne-Espérance) et la race jaune ou mongolique (toute la portion entre l'orient de la mer Caspienne et la mer du Sud, la Chine, la Tartarie chinoise, la Sibérie, le Japon). Deux autres races peuvent également être prises en compte. Il s'agit de la race américaine de l'Amérique du nord et de la race hyperborée constituée des Lapons, des Ostiaques, des Samoièdes, des Groenlandais, habitant les deux pôles du globe (Adelon, 1824).

6.2 Migrations de l'espèce humaine des temps modernes

Au cours des 10.000 dernières années du Quaternaire (Holocène), l'homme s'est entièrement responsabilisé en se fixant. Chacune des races humaines s'est stabilisée dans l'aire géographique où sont réunies les conditions climatiques et écologiques concourant à son plein épanouissement. De ce fait, la croissance et le développement de chaque race humaine sont étroitement liés à son milieu, son environnement utérin, aux conditions d'hygiène, à la quantité et la qualité de la nourriture qui lui est disponible (Susanne et al., 2003).

Il faut donc comprendre par-là que l'espèce humaine, bien que reconnue comme espèce supérieure régnant sur le globe terrestre, est assujettie aux réalités des lois de la nature et donc du concept de l'aire géographique. De ce fait, les multiples migrations des hommes qui se soldent dans la plupart des cas par leurs installations définitives dans de nouvelles aires géographiques placent ces hommes hors de leur milieu naturel en posture d'EEE.

En effet, une espèce humaine originaire de la race nègre ou éthiopique qui s'établit définitivement en Asie Mineure parmi la race caucasique ou blanche ne saurait y retrouver les conditions climatiques et écologiques idéales à son plein épanouissement. Dans les premiers

moments de son expatriation, il ressentira et subira dans son nouveau milieu de vie les symptômes de la prolifération des EEE suivant les trois phases successives d'évolution (Paradis et al., 2008), à savoir les phases de latence, de colonisation lente et d'invasion très rapide.

A une échelle temporelle et spatiale réduite, la naupathie ou mal de mer est un exemple de réaction de l'homme vis-à-vis de son changement de milieu. Des auteurs comme Darwin trouvent une explication immédiate à ce phénomène dans « *le résultat sympathique de l'encéphale, affecté par le trouble de la vue* ». Wollaston s'appuie sur les lois de la physique pour dire que le mal de mer est dû à « *une pression plus particulière du sang sur le cerveau, lorsque le navire s'abaisse avec la vague* » (Société Belge de Librairie, 1841). Ces symptômes sont les premières manifestations d'un phénomène qui, en réalité, dure dans le temps : des marins chevronnés, exacerbés par la vie prolongée en mer, éprouvent souvent l'ardent désir de mettre pied à terre.

Le mal de mer ou de l'air s'explique simplement par le fait que la mer ou l'air n'est pas le milieu de vie de l'homme ; la race humaine a été créée pour vivre sur terre. De même, les oiseaux et les poissons ont été créés pour s'épanouir dans leurs milieux respectifs ; telles sont les exigences des minutieuses et intangibles lois de la nature.

6.3 Pratiques médicales contre-nature

De nos jours, si le changement définitif d'aire géographique du fait des migrations contribue à ranger l'espèce humaine parmi les EEE, il n'en est pas moins des pratiques médicales dites révolutionnaires des temps modernes. En effet, parmi les quatre types de greffe d'organe que sont l'autogreffe, l'isogreffe, l'allogreffe et la xélogreffe, les deux derniers présentent des risques et sont contre-nature.

L'allogreffe qui est une transplantation entre deux individus génétiquement différents constitue une procédure thérapeutique lourde et complexe qui vise à suppléer le fonctionnement défaillant d'un organe (Dupuy, 2007). Si l'autogreffe et l'isogreffe restent confinées dans les limites de transfert d'organes entre individus

Mieux comprendre les espèces exotiques envahissantes à la lumière des lois de la nature et du paradigme biogéographique.

de la même espèce, la xénogreffe franchit la barrière des espèces. Ainsi, par cette dernière pratique encore au stade expérimental (Dupuy, 2007 ; Henry et Thompson, 2004), il est prévu de transplanter des organes d'animaux aux humains.

Les difficultés de la tolérance ou du rejet des greffes posent le problème fondamental de l'incompatibilité de cette pratique médicale avec les lois de la nature. En effet, Henry et Thompson (2004) expliquent que « *le rejet est une réaction destructrice de l'hôte contre des antigènes HLA (Human Leucocyte Antigen) ou d'autres antigènes qu'il ne partage pas avec le transplant* ».

Le fait que les empreintes digitales sont uniques et propres à un individu donné (Galera et al., 2003) témoigne de l'unicité des organes humains. Même les vrais jumeaux ne sauraient faire exception à cette loi de la nature. En définitive, les greffes d'organes mettent l'homme dans une situation de Ni Lui, Ni l'Autre qui le rend étranger à lui-même, et partant, à son aire géographique. De par cette dénaturation, l'homme reste soumis aux conditions caractéristiques d'une EEE, peu importe s'il vit dans son écosystème naturel ou pas.

7. CONCLUSION

Au-delà des activités humaines qui expliquent la prolifération des EEE, l'invasion du monde par ces espèces repose sur des causes bien profondes. En effet, l'introduction des espèces animales et végétales dans de nouveaux écosystèmes en dehors de leur milieu de genèse est contraire aux prescriptions du paradigme biogéographique qui veut que chaque espèce se développe dans son aire géographique en

conformité des exigences des lois de la nature.

En effet, la conjugaison des trois lois fondamentales de la nature, à savoir, (i) la loi de la pesanteur qui régit la dynamique et la distribution spatiale des espèces en latitude, longitude et altitude; (ii) la loi de l'attraction des affinités qui regroupe les espèces selon leurs écosystèmes naturels, leurs genres et groupes familiaux et (iii) la loi de la réciprocité des effets qui met chaque espèce en relation avec l'autre, puis avec son milieu de développement, crée un équilibre naturel harmonieux dans lequel les espèces s'épanouissent. Cela explique pourquoi toutes les espèces terrestres comme aquatiques se développent harmonieusement dans leurs milieux d'origine mais se méconduisent hors de leur cadre naturel.

La considération des concepts d'endémisme et d'aire de distribution de l'espèce propre au modèle biogéographique permet de comprendre que l'espèce humaine, par ses migrations et expatriations définitives hors de son territoire géographique naturel et du fait de diverses manipulations des sciences médicales, développe des comportements et caractéristiques propres aux EEE.

Au regard des conclusions portant sur les phases de mutation et de comportement des EEE, ce classement de l'espèce humaine parmi les EEE ouvre une lucarne sur la compréhension des agissements de l'homme à l'échelle du globe. A l'instar de l'« *abeille tueuse* » (*Apis mellifera scutellata*), ne pourrait-on pas rapprocher la prolifération de la violence à la surface du globe de la mutation et de la perturbation que connaissent certains individus de l'espèce humaine du fait du non-respect du modèle biogéographique et des lois de la nature ?

8. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ADELON N.-P., 1824. Physiologie de l'homme. Vol. 4, *Compère Jeune, Paris*.
2. ARCAND R., BOURBEAU N., 1998. La communication efficace : De l'intention aux moyens d'expression. *Collection Méthodes en Sciences Humaines, Editions De Boeck Université, Paris*.
3. ASPECT A. et al., 2005. Einstein aujourd'hui.

- Collection Savoirs actuels, EDP Sciences, CNRS Editions, Paris.*
4. BORN M., 1962. Einstein's Theory of Relativity. *Classic Reprint Series, Forgotten Books, Lexington, KY.*
 5. BLAY M., 1995. Les "Principia" de Newton. *PUF, Paris.*
 6. BLACK H.C., 1995. A Law Dictionary Containing Definitions of the Terms and Phrases of American and English Jurisprudence, Ancient and Modern... *2nd Ed., The Lawbook Exchange, Ltd., New Jersey.*
 7. CAPDEROU M., 2012. Satellites : de Kepler au GPS. *Springer-Verlag France, Paris.*
 8. COURNOT A.A., 1841. Traité élémentaire de la théorie des fonctions et du calcul infinitésimal. *Vol. 1, Editions L. Hachette, Paris.*
 9. DARWIN C., 1859. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. *John Murray, London.*
 10. DARWIN C., 1876. La descendance de l'homme et la sélection sexuelle. *Traduit de l'anglais par Edmond Barbier, d'après la seconde édition anglaise, Revue et augmentée par l'auteur, Librairie C. Reinwald, Schleicher Frères, Éditeurs, Paris. [En ligne] <http://dx.doi.org/doi:10.1522/030141299>.*
 11. DARWIN C., 1876. The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. *6th Ed. John Murray - Albemarle Street, London.*
 12. DEBLAY S., BATTINGER R., 2004. Chaînes alimentaires et écosystèmes : Dossier d'autoformation. *Educagri Editions, Dijon.*
 13. DI CASTRI F., 1990. On invading species and invaded ecosystems : the interplay of historical chance and biological necessity. *In Biological invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Kluwer Academic, Dordrecht, The Netherlands, 3-16*
 14. DEBLAY S., THIBAUT J., 2009. Ecosystèmes, Agrosystèmes, Dijon, Educagri Editions
 15. DE FELICE F.-B., 1778. Code de l'humanité ou la législation universelle naturelle, civile et politique. *Tome 1, dans l'imprimerie de M. de Felice, Yverdon.*
 16. DE LAVOISIER A.-L., 1801. Traité élémentaire de chimie. *Tome 1, 3^{ème} Ed., Deterville, Paris.*
 17. DERIOT G., BIZET J., 2001. Rapport de la commission d'enquête sur les conditions d'utilisation des farines animales dans l'alimentation des animaux d'élevage et les conséquences qui en résultent pour la santé des consommateurs, créée en vertu d'une résolution adoptée par le Sénat le 21 novembre 2000. *Rapport n° 321, Sénat, [En ligne] <http://www.senat.fr/rap/r00-321-1/r00-321-1.html>, Consulté le 24 octobre 2012*
 18. DE WIT H.C.D., 1992. Histoire du développement de la biologie. *Vol. 3, PPUR, Lausanne.*
 19. DUPUY C., 2007. Transplantation d'organes. *Fondation pour la Recherche Médicale, Paris. [En ligne] <http://www.frm.org/dossiers-107.html>, Consulté le 13 mai 2015.*
 20. EINSTEIN A., 1905. L'inertie d'un corps dépend-elle de sa capacité d'énergie ? *Annalen der physik, Vol. XVIII, 639-641*
 21. ENCRENAZ T., 2003. Le système solaire. *Collection Savoirs Actuels, EDP Sciences, France.*
 22. FAÏCK D., 2009. Le travail, anthropologie et politique : Essai sur Rousseau. *Librairie Droz, Genève.*
 23. GALERA V., et al., 2003. Anthropologie légale. *In Anthropologie biologique : évolution et biologie humaine. Editions De Boeck Université, Bruxelles, 133-146.*

24. GENOVESI P., SHINE C., 2004. Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes. *Sauvegarde de la nature n° 137, Editions du Conseil d'Europe, Strasbourg.*
25. GIANCOLI D.C., 1993. Physique générale : Mécanique et thermodynamique. *De Boeck-Wesmael, Bruxelles.*
26. HENRY M.M., THOMPSON J.N., 2004. Chirurgie clinique : Technique et pratique. *Editions De Boeck Université, Bruxelles.*
27. HEYWOOD V.H., BRUNEL S., 2009. Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes. *Sauvegarde de la nature n° 155, Editions du Conseil d'Europe, Strasbourg.*
28. IUCN, 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Invasive Species. *IUCN, Species Survival Commission, Invasive Species Specialist Group, Gland, Switzerland, [En ligne] http://www.issg.org/pdf/guidelines_iucn.pdf, Cité le 28 Avril 2015.*
29. JIMENEZ M.M., 2005. Progrès dans la gestion de la jacinthe d'eau *Eichhornia crassipes*. In *Gestion des mauvaises herbes pour les pays en développement : Addendum I. Vol. 1, FAO, Rome, 165-172.*
30. JULIEN C., 2000. Histoire de l'humanité : De la préhistoire aux débuts de la civilisation. *Editions UNESCO, Paris.*
31. JOLY P., PASCAL M., 2010. Les leçons de l'évolution biologique : entre bien et mal. In *Les Invasions biologiques, une question de natures et de sociétés. Editions Quae, Paris, 13-44.*
32. JONES W., SILVA J.P., Eds, 2008. Espèces exotiques invasives. *Natura 2000 No 5, Commission Européenne.*
33. Le Monde, 2012. OGM: l'EFSA rejette en l'état l'étude Séralini. *Lemonde.fr, [En ligne] <http://www.lemonde.fr/>. Cité le 22 octobre 2012.*
34. LOPEZ E., 2012. Le grand livre de l'histoire des civilisations. 2^{ème} Ed., *Editions Groupe Eyrolles, Paris.*
35. LOWE S., BROWNE M., BOUDJELAS S., DE POORTER M., 2007. 100 Espèces Exotiques Envahissantes parmi les plus néfastes au monde. *Une sélection de la Global Invasive Species Database. Publié par le Groupe de spécialistes des espèces envahissantes, UICN, [En ligne] www.issg.org/bookletF.pdf, Cité le 28 Avril 2015.*
36. MAYER R.E., 2014. Notions de Géographie physique. *Editions des Archives Contemporaines, Paris.*
37. MENNESSIE M., 2012. OGM : l'autorité sanitaire réfute l'étude Séralini. *lefigaro.fr, [En ligne] <http://sante.lefigaro.fr>, Cité le 22 octobre 2012.*
38. NIKSERESHT I., 2007. La théorie de la relativité : une approche historique et philosophique. *Editions L'Harmattan, Paris.*
39. PACAUD C.B., TREMESAYGUES A., 1944. Critique de la raison pure. *Tradu. avec annot., allemand/français, nouvelle édition, PUF, Paris.*
40. PAELIAN G.H., 1936. Relativity and reality: a non-technical exposition of the theory of relativity and its philosophic consequences. *Macoy Pub. Co., New York.*
41. PARADIS G., Hugot L., Spinosi P., 2008. Les plantes envahissantes: une menace pour la biodiversité. *Stantari No.13, Kyrnos Publications, 18-26.*
42. PARENTI L.R., EBACH M.C., 2009. Comparative Biogeography: Discovering and Classifying Biogeographical Patterns of a Dynamic Earth. *University of California Press, Californie.*
43. PARRIAUX A., 2009. Géologie : bases pour l'ingénieur. *PPUR presses polytechniques,*

Lausanne.

44. PECCLET E., 1838. Traité élémentaire de physique. *Tome 1, Chez L. Hachette, Librairie de l'Université Royale de France, Paris.*

45. PICARD E., 1922. La théorie de la relativité et ses applications à l'astronomie. *Gauthier-Villars, Paris.*

46. McNEELY J.A., et al., 2005. A global strategy on invasive Alien Species: Synthesis and ten elements. *In Invasive Alien Species: A New Synthesis. Island Press, Washington, 332-346.*

47. NAUDOT A., 1842. Influence du climat de Nice sur la marche des maladies chroniques et particulièrement sur la phthisie pulmonaire. *Allouard, Paris.*

48. SCHAFER C.I., 1966. The new relativity theory. *Israel Science Publications, Israel.*

49. SCHROEDER P., 2007. La loi de la gravitation universelle - Newton, Euler et Laplace : Le cheminement d'une révolution scientifique vers une science normale. *Springer-Verlag, Paris.*

50. SIMBERLOFF D., REJMANEK M., 2011. Encyclopedia of Biological Invasions. *Encyclopedias of the Natural World, n° 3, University of California Press, California.*

51. Société Belge de Librairie, 1841. Répertoire générale des sciences médicales au XIX^e siècle : Dictionnaire de médecine et chirurgie pratiques. *Vol. 17 et 18, Hauman & Co., Bruxelles.*

52. SOLEILLET P., 1965. Éléments de la théorie de la relativité restreinte. *Collection Cours de Sorbonne, Centre de Documentation Universitaire, Paris.*

53. SOUBEYRAN Y., 2008. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations. *Collection Planète Nature, Comité français de*

l'UICN, Paris.

54. STATSKY W.P., 2004. Family Law: The Essentials. *Collection West Legal Studies series, 2nd Ed., Delmar Learning, Etats-Unis.*

55. SUSANNE C., et al., 2003. Bases génétiques. *In Anthropologie biologique : Évolution et biologie humaine. Editions De Boeck Université, Bruxelles, 31-63.*

56. RICHARDSON D.M., et al., 2000. Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and Distributions, 6, 93-107.*

57. RICHERAND A., 1837. Nouveaux éléments de physiologie. *H. Dumont, Bruxelles.*

58. ROUGE A., 2002. Introduction à la relativité. *Editions Ecole Polytechnique, Palaiseau.*

59. UNION EUROPEENNE, 2010. Les espèces exotiques envahissantes. *Nature et Biodiversité, http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm, Cité le 22 octobre 2012.*

60. VANDERHOEVEN S. et al., 2007. Les invasions biologiques. *Forêt Wallonne, 89, 24-43.*

61. VIGNAIS P., 2001. La biologie, des origines à nos jours : une histoire des idées et des hommes. *Collection Grenoble Sciences, EDP Sciences, Grenoble.*

62. WOODWARD S.L., QUINN J.A., 2011. Encyclopedia of invasive species: From africanized honey bees to zebra mussels. *Vol. 1: Animals, Greenwood, ABC-CLIO LLC, California.*

63. WOODWARD S.L., QUINN J.A., 2011. Encyclopedia of invasive species: From africanized honey bees to zebra mussels. *Vol. 2: Plants, Greenwood, ABC-CLIO LLC, California.*