

ISSN 2413-337X

REVISTA NICARAGUENSE DE BIODIVERSIDAD

N° 12.

Julio 2017

En reparlant de l'Evolution.

Pierre JOLIVET



PUBLICACIÓN DEL MUSEO ENTOMOLÓGICO
ASOCIACIÓN NICARAGÜENSE DE ENTOMOLOGÍA
LEÓN - - - NICARAGUA

La Revista Nicaragüense de Biodiversidad (ISSN 2413-337X) es una publicación que pretende apoyar a la divulgación de los trabajos realizados en Nicaragua en este tema. Todos los artículos que en ella se publican son sometidos a un sistema de doble arbitraje por especialistas en el tema.

The *Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) is a journal created to help a better divulgation of the research in this field in Nicaragua. Two independent specialists referee all published papers.

Consejo Editorial

Jean Michel Maes
Editor
Museo Entomológico
Nicaragua

Milton Salazar
Herpetonica, Nicaragua
Editor para Herpetología.

Eric P. van den Berghe
ZAMORANO, Honduras
Editor para Peces.

Liliana Chavarria
ALAS, El Jaguar
Editor para Aves.

Arnulfo Medina
Nicaragua
Editor para Mamíferos.

Oliver Komar
ZAMORANO, Honduras
Editor para Ecología.

**Estela Yamileth Aguilar
Alvarez**
ZAMORANO, Honduras
Editor para Biotecnología.

Indiana Coronado
Missouri Botanical Garden/
Herbario HULE-UNAN León
Editor para Botánica.

Portada: *Linepithema humile* (Wild) (Foto Penarc).

En reparlant de l'Evolution.

Pierre JOLIVET*

Resumen.

Comento aquí trabajos relacionados directamente o indirectamente al problema de la Evolución, ya que, si los libros sobre este tema se multiplican, dudo mucho que puedan llegar algún día a un consenso, además si muchos libros parecen favorables, otros expresan más bien un rechazo a la teoría darwiniana, sin por tanto ser discípulos de Lamarck. Que algunos libros salgan de las prensas de Oxford, hasta allí considerado el Santo de los Santos, puede sorprender, pero nadie es profeta en su tierra. Los lagos antárticos no han revelado sus secretos, a pesar de que su superficie ha sido alcanzada, no es fácil penetrar en lo que queda actualmente como la última frontera terrestre. Hasta la fecha, ninguna señal de vida en el lago Vostok, con excepción de miles de especies de bacterias, hongos y otras vidas microscópicas (Archea). Se encontraron algunas bacterias que a menudo están asociadas con moluscos marinos, crustáceos, anélidos, anemonas, braquiópodos, tardígrados y hasta peces. Guardamos la esperanza de que algún día se pueda penetrar este medio cerrado. Probablemente exista alguna vida macroscópica en este lago, un micro-océano.

Palabras claves: Doushanto, Francevillien, *Dryococelus*, polifenismo, *Ochthebius*.

* 67 Boulevard Sault, F-75012 Paris, Francia timarcha@sfr.fr

Résumé.

Je commente ici des travaux touchant de près et de loin au problème de l'Evolution, car si les livres sur le sujet se multiplient, je doute fort que ceux-ci puissent aboutir un jour à un consensus, d'autant plus que si beaucoup de livres favorables paraissent, d'autres expriment leur rejet de la théorie darwinienne, sans pour être pour cela disciples de Lamarck. Que certains de ces livres sortent des presses d'Oxford, jusqu'alors le saint des saints, peut surprendre, mais nul n'est prophète en son pays. Les lacs antarctiques n'ont toujours pas encore livré leurs secrets, bien que la surface en ait été atteinte. Il n'est pas facile de pénétrer ce qui reste actuellement la dernière frontière terrestre. Jusqu'à maintenant, aucun signe de vie dans le lac Vostok, excepté des milliers d'espèces de bactéries, champignons et autre vie microscopique (Archea). On y a quand même trouvé des bactéries qui sont souvent associées avec des mollusques marins, des crustacés, des annélides, des anémones, des brachiopodes, des tardigrades, et même des poissons. Espérons qu'un jour on puisse pénétrer ce milieu fermé. Il y a très probablement une vie macroscopique dans ce lac, un micro-océan.

Mots-clés: Doushanto, Francevillien, *Dryococelus*, polyphénisme, *Ochthebius*.

Summary.

We present here a new review (a fresh one!) of the publications dealing more or less with the problem of organic evolution, as the books on this topic are on the increase and I doubt that they can reach one day a consensus, since, if many favorable books are printed, others express a clear rejection of the Darwinian theory, without siding with Lamarckian followers. That some of these works come out from the Oxfordian press, until now the Holy of Holies can surprise us, but no man is a prophet in his own country. The Antarctic lakes did not yet divulge their secrets although the drill reached the liquid surface. It is not easy to foresee the secrets of what is actually within the last terrestrial frontier. So far, no sign of life from Lake Vostok, except thousands of, species of bacteria, fungi and other microscopic life (Archea). Some of the bacteria found are often associated with marine mollusks, crustaceans, annelids, anemones, brachiopods, tardigrads; and even fish. Let us hope that one day we will be able to penetrate that closed medium. There must be a macroscopic life into this lake, a miniature ocean.

Key-words: Doushanto, Francevillian, *Dryococelus*, polyphénisme, *Ochthebius*.

Introduction.

Les océans pré-Phanérozoïques ont dû être remplis d'animaux et de plantes, malgré leur absence dans les strates fossilifères (Butterfield, 2012). Les fossiles en forme d'embryons de la formation Doushanto-Ediacara, en Chine méridionale, ont été interprétés comme étant des fossiles primitifs de métazoaires, pré datant les bilatériens macroscopiques durant la transition Ediacara-Cambrien (Schiffbauer *et al.*, 2012). La structure d'éléments intracellulaires occupe la position topologique de noyaux et vésicules dégradés. Cette découverte d'embryons fossiles à Doushanto, en Chine méridionale, semble être de l'Ediacaran précoce (-635 Ma à -551 Ma, soit 5 Ma avant Ediacara et 40 à 50 Ma avant l'explosion du Cambrien) et cela fut un soulagement pour ceux qui voyaient un saut brusque au début du Cambrien. D'autres s'en réjouiront. En réalité, la faune de Chengjiang ou de Burgess semble pourtant subitement innover, avec tous les clades actuels, malgré Ediacara qui représente des formes encore très différentes d'éléments aveugles et aplatis. Il y a bien aussi les étranges structures du Gabon (Francevillien), petites monocultures bactériennes, jointes aux stromatolithes, qualifiées d'organismes pluricellulaires eucaryotes, datant de 2 milliards d'années. Ces formes peuvent avoir débuté il y a 3.5 milliards d'années avec les cyanobactéries, mais aussi avec des algues vertes ou artefacts, il faut rester très prudent. Les premiers animaux seraient peut-être des éponges fossiles de Namibie, vieilles de 760 millions d'années (Brain *et al.*, 2001, 2012; Gess, 2012). C'est donc antérieur aux biota de Doushanto (-635 Ma). Cela devance l'apparition des animaux de 150 millions d'années environ et s'est produit avant les prétendues augmentations en oxygène du temps d'Ediacara. *Otavia antiqua* semble donc actuellement le plus ancien animal connu et les premiers animaux furent très probablement des éponges, avec les protozoaires. Ces animaux émergèrent avant l'épisode des glaciations dites de la « terre boule-de-neige » et survécurent parmi les extrêmes. Les chordés cependant commencèrent avec *Pikaia gracilens*, que l'on crut tout d'abord être un ver, parmi les petits monstres des schistes de Burgess. Il est certain que l'explosion cambrienne reste un obstacle à la théorie de Darwin de la diversification graduelle de la vie. Il y eut des tas d'organismes avant, mais pas l'extraordinaire diversité et la sophistication des biota ancêtres des animaux actuels qui apparurent brusquement. Le problème subsiste quant à l'interprétation d'*Hallucigenia*, d'après les Chinois un lobopode à armure, du Cambrien moyen, mais aussi un pré-onychophore. Qu'*Hallucignia* ne soit qu'une partie d'un gros animal reste aussi une hypothèse envisagée, mais peu probable.

Bien qu'ayant atteint, il y a longtemps, la surface du lac Vostok, le plus grand des 400 lacs subglaciaires de l'Antarctique, on n'est toujours pas sûr d'une vie macroscopique dans ses eaux. Les séquences des nombreuses bactéries trouvées là-bas sont souvent théoriquement associées à des annélides, à des anémones, des crustacés, des brachiopodes, à des bivalves, à des tardigrades, même à des poissons. Le lac a été autrefois au contact avec la mer et il y a des couches d'eau douce et d'eau salée. Un complexe de rivières y est associé et ce lac est actuellement 200m en dessous du niveau de la mer et au-dessous de 4000m de la glace. Le lac Vostok contient très certainement des sources hydrothermales en profondeur et l'eau y est restée liquide non seulement par la chaleur sous-jacente, mais aussi par la pression de la glace au-dessus. Le lac est riche en oxygène, fut entouré de forêts avant les glaciations et a été isolé de l'atmosphère depuis 15 millions d'années.

La présence d'animaux dans ce lac reste donc une hypothèse très vraisemblable. Rappelons que le lac Vostok couvre une zone de 15,000 mètres carrés, qu'il est divisé en deux bassins et en certains endroits est profond de 800 m.

Un livre est sorti sur le SIDA (AIDS), par Jacques Pepin en 2011, un épidémiologiste canadien. Pour lui, l'ancêtre de l'actuel HIV-1 a été transmis d'un chimpanzé à un humain dans le Sud-est du Cameroun il y a environ une centaine d'années. Quelques individus infectés voyagèrent le long du fleuve Congo et ce devint une maladie commune, mais encore non identifiée, à Kinshasa. En partie, aussi la maladie fut transmise par l'usage des seringues non-stériles communément utilisées encore au siècle dernier. Les enseignants francophones haïtiens de l'ONU, après l'Indépendance, auraient amené la maladie plus tard vers l'Occident. La maladie fut aussi transmise aux Etats-Unis avec le plasma utilisé pour les transfusions sanguines, venant aussi d'Haiti. Telle est du moins la thèse de Pepin (Weiss, 2012; Natrass, 2012)). Encore des débats, des vérités et des contre-vérités. Et l'on reparle de la sclérose en plaques (Corthals, 2011). Il s'agit d'une maladie neurodégénérative complexe, via une autoimmunité contre les antigènes du système nerveux central. Corthals semble avoir des vues un peu différentes et propose de nouvelles directions pour le traitement.

Hey (2011) reprend des vieilles lunes sur la biologie des populations et les idées de Mayr et de Darwin. Subtilités d'évolutionnistes. Par contre, on aurait décelé un transfert horizontal de gène entre *Homo sapiens* et la bactérie *Neisseria gonorrhoeae* (M. Anderson and H. S. Seifert, 2011). Ces auteurs ont trouvé un petit morceau d'ADN humain enveloppé dans le génome d'une bactérie gonococcique. Cela semblait bien improbable, mais quelle fonction cela peut-il apporter à la bactérie? Très probablement, cela ne lui apporte rien du tout. Qu'un gène humain puisse être repéré dans le génome d'une bactérie, cela semble extrêmement rare, car seulement les transferts horizontaux entre bactéries semblent monnaie courante. Les auteurs ont cherché le même fragment de l'ADN humain dans la bactérie parente *Neisseria meningitidis*, cause de la méningite. Ils ne purent le trouver. Cela signifierait que le transfert à *N. gonorrhoeae* a dû se passer, après que les deux espèces de bactéries aient divergé, c'est-à-dire il y a environ 200.000 années.

Mendez *et al.* (2013) parlent de structures anciennes de populations et de la possibilité de l'introgession archaïque du chromosome Y chez des humains modernes anatomiquement. Peut-être cela contribuera-t-il à l'élucidation des origines humaines? L'interprétation de cet article complexe reste cependant réservée aux spécialistes.

Un pied fossile, en Ethiopie, suggère que les ancêtres humains, qui furent bipèdes et en même temps grimpaient aux arbres, existaient déjà il y a 3.4 millions d'années. Ceci est une preuve de plus de la diversité du déplacement parmi les ancêtres de l'homme (Lieberman, 2012).

Je viens d'apprendre la mort à 58 ans, en 2012, de Michael Majerus, un ardent évolutionniste et un défenseur de la thèse de prédation par les oiseaux de la forme sombre du fameux lépidoptère, *Biston betularia*, mise en doute récemment (Cook *et al.*, 2012).

Une étude récente sur l'adaptationnisme (Olson, 2012) ne brille certainement pas par la clarté. Pourquoi dire simplement ce qu'on pourrait exprimer d'une façon non alambiquée. Pourquoi faire simple, quand on peut faire compliqué, disaient déjà les Shadoks. Evidemment, pour passer l'obstacle des referees, il faut parler abstraitement. Cela semble à présent une obligation chez les molécularistes. Des phénotypes non observés sont toujours possibles si la sélection les favorise. Que de mots pour le dire et pour tourner autour du pot ! L'embryologie, dit Olson, a toujours été centrale dans l'hypothèse darwinienne. Lapalissade ou truisme. Comment l'appeler cette évidence ?

On a totalement oublié, il me semble, le remarquable ouvrage de Max Hartman (1943) *Die Sexualität*, où il préconisait que la différence entre mâles et femelles, chez les protozoaires, notamment, était uniquement due à la taille: le plus gros étant la femelle et le plus petit le mâle. C'était la sexualité relative. Les rôles sexuels ne sont ni causés par la chance seule, ou par des habitudes de vie. L'anisogamie, semble donc être la racine de la sélection et de l'interprétation des rôles dans la sexualité (Schärer *et al.*, 2012).

La sélection sexuelle conduit parfois à l'évolution de caractères mâles exagérés basés sur une évolution antagoniste (Holland and Rice, 1998). Chez les oiseaux, les abeilles, les puces et pratiquement partout, il existe une sélection postcopulatoire (Pischedda and Rice, 2012; Zwart, 2012). C'est la *cryptic female choice* d'Eberhard. Il y a certes comme le voulait Darwin une compétition entre mâles, mais la sélection ne s'arrête pas là. Il y a une sélection postcopulatoire soit directement grâce à la compétition du sperme, soit indirectement par sélection du sperme par la femelle elle-même. La sélection postcopulatoire semble aussi importante que la sélection précopulatoire. La sélection postcopulatoire détermine le succès des *Drosophila melanogaster* mâles.

Des expériences chez la Drosophile montrent que le cerveau a priorité sur les organes périphériques pour la fourniture d'énergie. Il y aurait donc une plasticité adaptative qui aide à la survie en cas de manque de nourriture (Plaçais and Preat, 2013). L'amnésie serait donc une stratégie d'adaptation cérébrale à la famine.

On parle de restaurer les écosystèmes à cause des menaces climatiques et des invasions (Ritchie *et al.*, 2012). Diverses approches sont suggérées pour réduire les impacts indésirables des prédateurs. Des expériences sont définies pour clarifier le rôle écologique des prédateurs et leur utilité potentielle dans la restauration des écosystèmes. Il est évident que le dingo reste utile en Australie pour lutter contre la prolifération des lapins, mais le danger est grand d'introduire le loup dans la bergerie. Ameca y Juarez *et al.* (2012) proposent une définition fonctionnelle des extinctions en cours des populations naturelles. Des changements extrêmes dans l'environnement peuvent générer de hautes mortalités dans les populations sauvages. Les effets anthropogéniques sont supposés se produire à une plus haute fréquence et intensité si on les compare aux événements naturels. Ce seraient les mammifères terrestres qui seraient les plus menacés, mais là on voit bien que les auteurs ne sont guère au courant de la destruction des invertébrés, qui reste évidemment moins apparente, mais subsiste réelle et très importante. Cela surtout lors de la destruction des forêts et les introductions de prédateurs après des études superficielles. Rappelons l'introduction d'escargots prédateurs dans le Pacifique qui ont exterminé les espèces endémiques et non l'ennemi désigné.

Il y a des invasions qui échouent, et elles sont beaucoup plus nombreuses qu'on ne le croit généralement (Zenni & Nuñez, 2013). Plus de recherches sur les invasions qui ont avorté, peuvent aider à mieux comprendre le processus des réelles invasions. Pour ces auteurs, les espèces montrent parfois une variation intraspécifique dans leurs chances de succès. Ils trouvent 5 raisons principales pour un échec, dont le manque de mutualistes quand ceux-ci sont vitaux pour l'animal ou la plante. Dans certains cas, les populations sont établies depuis plusieurs décades et n'ont toujours pas envahi. Si l'on accroit le temps de résidence, les conditions peuvent éventuellement changer. La virulence peut aussi décroître comme chez le doryphore, qui, en l'Europe de l'Ouest, semble plus ou moins être en équilibre avec la pomme de terre.

Quant au canal de Panama, cher à mon ancien ami Neal Smith, ce fut une chaîne interrompue, au dessus du niveau de la mer, depuis l'Eocène tardif jusqu'au moins au Miocène (Montes *et al.*, 2012). La voie maritime au travers de l'Amérique centrale se ferma définitivement au Pliocène tardif lorsque les glaciations commencèrent.

Et on discute toujours des virus géants, surnommés *girus*. On les a même proposés comme étant une quatrième branche du vivant, à côté des archaea, des procaryotes (bactéries et cyanobactéries), et des eucaryotes, ces derniers pourvus d'un noyau fermé (Van Etten, 2012). Van Etten propose deux hypothèses: ou ces *girus* sont l'ancêtre des eucaryotes ou bien leur génome est issu de la dégradation du génome d'un eucaryote ancestral. L'ère des virus géants commença en 2003 avec la découverte et la séquence du génome du premier d'entre eux, le *Mimivirus* (de Microbe Mimicking virus), un virus ADN infectant les *Acanthamoeba*. Ce fut longtemps le plus grand virus connu. Je renvoie à divers articles dans des revues américaines (Arslan *et al.*, 2011; Legendre *et al.*, 2012) et à ceux en français des spécialistes de *Pour La Science* qui résument clairement tout le problème. Il est certain que ces gros virus, restés ignorés si longtemps, parasitent des organismes vivants, des organismes unicellulaires. Rappelons que les virus sont souvent responsables du transfert horizontal des gènes. Ces découvertes ont fait repenser le concept de virus et de ces grands virus ADN en fonction de l'émergence des premiers eucaryotes. Est-ce que ces virus sont vivants ou non, ou de simples mosaïques de séquences ? On en débat toujours.

Un quart de gaz carbonique de source humaine est résorbé par les océans, produisant l'acidification de ceux-ci. Il ne faut pas oublier aussi les forêts, le poumon de la planète, qui absorbent le dioxyde de carbone, mais qui se rétrécissent comme de la peau de chagrin. On a pu montrer que les larves du poisson-clown (*Amphiprion percula*) et du poisson-demoiselle (*Neopomacentrus azysron*) élevées dans ce que l'on considère comme étant les futures conditions des eaux acidifiées perdaient la faculté de détecter les signaux indiquant la direction ou les prédateurs (la latérisation, l'audition, l'olfaction) (Nilsson *et al.*, 2012; Porteus, 2012). Ces larves ont donc une mortalité accrue. En inhibant les neurones de ces larves avec de la gabazine, un inhibiteur des récepteurs, on renverse le comportement. Il se produit donc des changements physiologiques dans le cerveau du poisson.

Et, des chauves-souris vampires (*Diphylla ecaudata*), mais vampires sur oiseaux sauvages seulement, se mettent au Brésil du Nord-Est (Recife) à sucer le sang de l'homme et des poulets, du fait de la déforestation et de la chasse (*Acta Chiropterologica*, 2016). Les chiroptères semblent entrer dans les chambres-à-coucher, par des trous ou via les fenêtres, n'oublions pas que les chauves-souris sont vectrices de la rage et d'hantavirus.

Nous manquons d'évidence à prouver que les gros cerveaux soient plus efficaces (Logan *et al.*, 2016). Une population sauvage de *Cervus elaphus* a été étudiée en Ecosse pendant 40 ans pour savoir si la taille relative du volume endocranial était héritable et la réponse a été positive. La taille du cerveau semble être positivement chez les femelles en corrélation avec la longévité et non avec la fécondité. Chez les mâles, le volume endocranial ne semble pas en corrélation avec la longévité.

Polyphénisme.

On appelle polyphénisme le phénomène où deux (ou plus) phénotypes distincts sont produits par le même génotype (Simpson *et al.*, 2011). Une autre bonne définition: On entend par polyphénisme le phénomène dans lequel de multiples et différents phénotypes peuvent découler d'un simple génotype suite à des conditions environnementales différentes. Des exemples de polyphénisme sont nombreux et contribuent à l'épigénétique. Par exemple, les crocodiles possèdent un polyphénisme de détermination de sexe, et donc leur genre est un trait polyphénique. Quand des formes polyphéniques existent en même temps dans une même population panmictique (se reproduisant ensemble), cela peut être assimilé à du polymorphisme génétique. Dans la période post-Darwinienne, les gènes ont toujours été considérés comme étant de prime importance dans le développement du phénotype (Verma, 2011). Avec le polyphénisme, la succession des morphes est environnementale, mais avec le polymorphisme génétique la détermination des morphes est génétique. La nature des conditions environnementales qui déclenchent le polyphénisme varie beaucoup et comprend les signaux saisonniers, tels que la température ou la moisissure, les signaux phéromonaux, les signaux kairomonaux (signaux envoyés par une espèce qui peuvent être reconnus par une autre), et les signaux nutritionnels (Wikipedia, 2011). Le polyphénisme est l'une des principales raisons du succès des insectes (Simpson *et al.*, 2012). Ceux-ci ont des états différents, avec les larves dédiées à la nourriture et à la croissance, les adultes dédiés à la reproduction et à la dispersion. Ils adoptent différents phénotypes adaptés aux changements de l'environnement, tels les changements de couleur dans l'Arctique ou sur les montagnes (morphes saisonniers) et à la division du travail (les castes des insectes eusociaux). Le système des castes des insectes eusociaux permet la division du travail entre les individus qui se reproduisent ou non. Parmi les insectes eusociaux, nos auteurs comprennent les fourmis, les termites, les abeilles et guêpes, quelques thrips, les pucerons, et une espèce de Coléoptère. Les auteurs décrivent les signaux qui déclenchent les changements de phénotype, les effets neurochimiques et hormonaux qui modulent la transformation, les mécanismes moléculaires et épigénétiques qui enclenchent et maintiennent ce polyphénisme, et la signification adaptative du phénomène.

Il s'agit d'une étude intéressante et instructive, avec de nombreux exemples concrets détaillés parmi les insectes (Lépidoptères, Criquets, Coléoptères, Aphides, Abeilles, Termites, Fourmis). La possibilité que la méthylation de l'ADN régularise l'expression du gène et la plasticité du phénotype chez les pucerons a été récemment étudiée. Le rôle de l'hormone juvénile pour réguler le polymorphisme alaire reste encore hypothétique. Des mécanismes régulateurs tels que la méthylation de l'ADN sont certainement impliqués dans ce polyphénisme. Chez les termites aussi, la nature de la phéromone qui influence le développement des larves et des castes reste peu comprise, mais il est certain que Grassé, s'il revenait, ne reconnaîtrait pas ses chers insectes. La méthylation, de l'ADN chez les termites sera mieux comprise après la séquence du génome. La séquence du génome des abeilles et des pucerons a certainement aidé. L'analyse du génome doit être compensée par une stricte analyse du phénotype, mais certainement les gènes jouent aussi un rôle dans le développement de phénotypes alternatifs. Il subsiste toujours des incertitudes, et un continuum existe entre la détermination des castes purement environnementale et la détermination purement génétique. Ne serions-nous guère plus avancés que du temps de Grassé, puis d'E. O. Wilson ?

Invertébrés.

Le développement postembryonnaire des Trilobites est relativement bien connu, en examinant les larves que l'on trouve avec les adultes dans les fossilisations. Fusco *et al.* (2011) ont étudié le développement de 60 espèces et les données quantitatives ont été étudiées. Les taux de croissance restent dans le domaine normal et montrent une conformité avec les autres Arthropodes en conformité avec la règle de Dyar. Le système du développement de ces larves semble cependant instable durant l'évolution du groupe. Rappelons que la règle de Dyar est un principe selon lequel il existe un rapport fixe entre la taille et le poids avant et après chaque mue chez les Arthropodes. Ces rapports fournissent un taux de croissance linéaire ou un taux de croissance pondérale. Cette règle fut surtout utilisée avec les insectes, les arachnides et les crustacés. Ces données furent testées, par exemple, sur les Héteroptères, Gerridae, *Gerris* et *Aquarius* (Klingenberg and Zimmerman, 1992) et ces auteurs trouvèrent que leurs résultats ne suivirent strictement la règle de Dyar que rarement, mais, en gros, les relations entre les taux de croissance et la taille restent conformes aux prédictions basées sur l'allométrie. En conclusion, la règle de Dyar reste consistante en suivant la croissance et la mue des arthropodes et elle peut être utilisée comme référence pour tester des modèles alternatifs de croissance. Une étude comparative interspécifique a été menée sur les armements sexuels et les comportements chez *Gerris incognitus*, où les organes du mâle saisissent les femelles résistantes et les structures abdominales des femelles aident à écarter les mâles (Perry and Rowe, 2011). Il y a certainement aussi une coévolution sexuelle antagoniste parmi les populations.

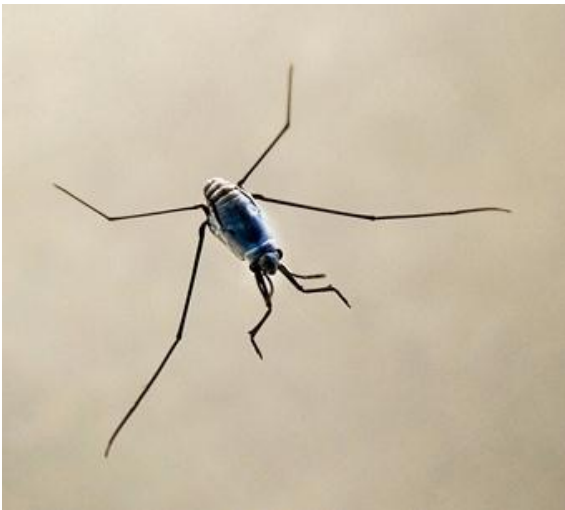


1 - Le crabe jaune-citron, *Uca perplexa* (Milne Edwards) Taveuni, Fiji, par Mnolf



HWA LA GÖTZ, MPM BERLIN

2 - Membracidae brésilien (*Bocydium globulare* (Fabricius) réalisé par Alfred Keller (1902-1955). Museum für Naturkunde Berlin.



3 - *Halobates sericeus* Eschscholtz du Pacifique, par Antony Smith.



4 - *Dryococelus australis* Montrouzier, Australie, par Peter Halasz



5 - *Linepithema humilie* (Wild) Fourmi d'Argentine par Penarc



6 - *Drepana arcuata* Walker (Lep. Drepanidae), USA, dont les chenilles émettent des signaux acoustiques, par Michael Hodge.

On sait que les mâles des animaux essaient d'impressionner leurs futures conquêtes avec un brillant plumage, de grandes cornes, etc. Pour les *Gerris*, l'accouplement est un match dans lequel le mâle attrape la tête de la femelle et la bloque tandis qu'elle lutte pour s'en débarrasser. Dans cette bataille des sexes, les mâles ont développé un système élaboré de crochets et d'épines sur leur antenne qui correspondent à la forme de la tête de la femelle et qui les aident à maintenir leur prise assez longtemps pour s'accoupler. Ce conflit sexuel est considéré comme étant à la base de l'évolution de caractères sexuels dimorphiques chez le Gerride, *Rheumatobates rileyi*, au Canada (Khila *et al.*, 2012; Norton, 2012). Ce sont donc ces traits élaborés des antennes du mâle qui ont évolué pour attraper les femelles résistantes durant les luttes avant la copulation. Une réduction de ces caractères résulte en une réduction du succès de la reproduction chez les mâles. Il y aurait donc une sélection du rôle de ces caractères dans l'évolution.

L'établissement correct des larves de coraux est une phase critique pour la persistance des écosystèmes coralliens (Heyward and Negri, 2012). Le développement est complexe et fait l'objet de cette étude détaillée. La persistance des récifs dépend aussi de nombreux facteurs et l'influence néfaste des humains est souvent mise en avant.

Il semble que les femelles du crabe, *Uca mjoebergi*, en Australie, obtiennent différents avantages de différents mâles, selon les auteurs (Slatyer *et al.*, 2012) phénomène résultant d'une sélection. Les femelles de ce crabe obtiennent l'aide de leur compagnon dans la défense de leur terrier. Rien n'est très clair dans ces interprétations.

On note chez *Crepidula cf. marginalis* (Gastropoda) des effets de la dessiccation et du manque de nourriture sur le changement de sexe (Mérot & Collin, 2012). Une diète précoce produit une petite perte du stade mâle et un gain du stade femelle. La dessiccation produit une réduction de la taille. Les animaux affamés perdent leur sexe, mais le récupèrent rapidement quand les conditions s'améliorent;

La structure en casque des Membracides (Hemiptera: Membracidae) a longtemps été reconnue comme étant le tergum modifié du premier segment thoracique. Prud'homme *et al.*, (2011) ont proposé une hypothèse comme quoi le casque était homologue avec les ailes disparues du tergum 1. Ailes qui ont existé chez les Palaeodictyoptères au Carbonifère. Aucun insecte actuel ne possède des ailes sur le premier segment thoracique. La présence d'une articulation entre le casque et le premier segment, analogue à la base de l'aile, fut donc considérée comme une évidence par Prud'homme. Pour Yoshizawa (2012), ces interprétations sont problématiques et l'interprétation du casque comme étant le tergum hautement modifié de T1 doit être maintenue. 50 ans avant Prud'homme, le casque des Membracides fut déjà interprété comme étant des ailes modifiées (Richter, 1953, 1954). Cette mésinterprétation fut basée sur une homologation erronée d'une partie de la structure T2 avec T1 (Boulard, 1973). Dans son bel article sur les Membracides considérés comme étant des hémiptères néoténiques, Hamilton (2012) ne parle pas de la troisième aile. Cependant, il est farouchement opposé à l'idée même.

Porretta et Urbanelli (2011) ont étudié le long des côtes de la mer Tyrrhénienne, en Italie, deux coléoptères des rock-pools *Ochthebius quadricollis* and *O. urbanelliae* (Hydraenidae). On pense que la sélection naturelle doit y être directement impliquée, car celle-ci doit favoriser une divergence temporelle entre les accouplements des deux espèces. En gros, la sélection naturelle, qui a complété l'isolation reproductive entre les deux espèces en sympatrie, semble produire un accouplement précoce chez les populations conspécifiques d'*O. urbanelliae*.

L'accouplement est normalement plus coûteux aux femelles qu'aux mâles. Le conflit sexuel peut causer une mortalité accrue chez la femelle surtout dans le cas d'insémination traumatique (Backhouse *et al.*, 2012). Il y a des coûts dans l'insémination ectopique de certaines punaises, comme la punaise des lits (*Cimex lectularius*) ou le *Xylocoris flavipes* (Hemiptera: Anthocoridae). Le mâle pénètre l'abdomen de la femelle durant la copulation. Il y a des différences significatives dans ces cas sur la fécondité et la longévité. Cependant le *Xylocoris* semble adapté à compenser pour le coût de l'insémination traumatique. Certes ces femelles meurent plus jeunes, mais elles semblent produire plus d'œufs. Chez ces punaises, il y eut une évolution de nouveaux organes abdominaux pour aider à prévenir l'infection au cours de cette étrange méthode d'accouplement.

La sélection sexuelle conduit parfois à l'évolution de caractères mâles exagérés basés sur une évolution antagoniste (Holland and Rice, 1998). Chez les oiseaux, les abeilles, les puces et pratiquement partout, il existe une sélection postcopulatoire (Pischedda and Rice, 2012; Zwart, 2012). C'est la *cryptic female choice* d'Eberhard. Il y a certes comme le voulait Darwin une compétition entre mâles, mais la sélection ne s'arrête pas là. Il y a une sélection postcopulatoire, soit directement grâce à la compétition du sperme, soit indirectement par sélection du sperme par la femelle elle-même. La sélection postcopulatoire semble aussi importante que la sélection précopulatoire. La sélection postcopulatoire détermine le succès des *Drosophila melanogaster* mâles.

Il existe une étrange asymétrie chez les organes sexuels de beaucoup d'animaux, même chez quelques Arachnides, où la symétrie est généralement la règle (Menno Schilthuizen, 2011). Cela concerne les Vertébrés et les Invertébrés. Un séminaire a eu lieu à Tubingen en Allemagne, seulement sur l'asymétrie génitale. Il y a même des situations où il existe des cas alternés chez la même espèce. L'homme lui-même présente une asymétrie scrotale. On parle même aussi d'une certaine asymétrie chez quelques plantes. Eberhard (2011) prétend que chez des millions d'espèces, il se produit une divergence rapide des genitalia. Les organes génitaux divergeraient plus rapidement que les autres parties du corps. Ce serait le résultat de la sélection favorisant les barrières reproductives entre les espèces.

Sur le million d'insectes connus, seulement quelques milliers se retrouvent dans les habitats marins. Le genre *Halobates* (Heteroptera: Gerridae) est exclusivement marin et peut vivre en plein océan. Sur les 46 espèces d'*Halobates* décrites, seulement 5 sont complètement océaniques en habitat, alors que les autres vivent dans les zones côtières, associés aux mangroves (Andersen and Cheng, 2004). Je me souviens de ces milliers de punaises aquatiques autour des mangroves des petites îles côtières de la mer rouge du côté d'Assab, en Ethiopie. Il semble que la pollution plastique, qui a été observée dans tous les océans du globe, ait aidé, dans le nord Pacifique, l'insecte pélagique, *Halobates sericeus* dans son oviposition.

Il y aurait une corrélation positive entre *H. sericeus*, les œufs, et les traces de microplastique (petites particules de moins de 5mm), soit un accroissement de la densité des pontes (Goldstein *et al.*, 2012). L'immense plaque de déchets flottant sur le Pacifique nord offre donc un environnement idéal pour *Halobates sericeus* qui y dépose ses pontes, mais d'après certains l'explosion démographique de cet insecte marin pourrait mettre à mal tout un système. Ces *Halobates* sont une source de nourriture pour de nombreux poissons, oiseaux et crabes et favorisent également leur développement démographique. Les *Halobates* sont aussi des prédateurs et se nourrissent de plancton. Il y en a toujours pour voir un côté négatif dans toute chose. Cependant, les principales victimes de ces microplastiques sont les oiseaux et les poissons qui ingèrent ces particules et meurent étouffés

Commentant le travail d'Ikeda et Sota (2011) sur *Necrophila japonica* (Col. Silphidae), Vogler et Timmermans (2012) ont repensé les idées classiques de Darwin sur la sélection de l'aptérisme sur les montagnes dans les oasis, et dans les îles. Les vents étaient toujours considérés comme étant responsables. Pour ces derniers auteurs, des études sur les communautés dans les îles ne confirmeraient guère une proportion statistiquement plus élevée. Ils font appel à des idées de Southwood qui propose que la persistance des populations requiert différents degrés de dispersion. Les explications données par Vogler et Timmermans ne sont pas très convaincantes, mais elles ont le mérite de s'être exprimées. La perte du vol serait parfois confirmée par des caractères morphologiques ou comportementaux, tels qu'une augmentation de la longueur des pattes, un changement dans la forme du corps, etc. La perte du vol peut résulter de la perte des ailes ou bien des muscles alaires, fréquemment contrôlés par un simple site mendélien.

En gros, je ne suis pas totalement convaincu et j'ai certainement trouvé beaucoup d'aptères sur les montagnes ou dans les îles. Pour Ikeda et Sota (2012), *Necrophila japonica* montre des dimorphismes musculaires, mais vit dans des habitats stables ou instables. Donc, certaines populations comprennent des espèces capables de voler et d'autres non. En gros, l'expansion géographique se serait produite récemment et le dimorphisme musculaire aurait été maintenu. Les individus capables de voler auraient colonisé les habitats périphériques et les espèces incapables de voler auraient augmenté en tant que populations capables de persister longtemps. Une fois de plus La Palisse n'aurait pas dit mieux.

Les produits volatiles végétaux, induits par les herbivores, fournissent des informations importantes qui permettent d'informer les ennemis naturels, tels que les guêpes parasites qui se développent dans les corps des insectes herbivores (Gols *et al.*, 2012). Une réponse flexible à une grande quantité d'essences volatiles de la part des parasitoïdes semble importante dans la nature du fait que différentes générations de l'hôte et du parasitoïde se développent sur différentes plantes-hôtes.

La redécouverte des phasmes de l'île de Norfolk, en Australie, *Dryococelus australis*, relève de l'épopée. Ils furent détruits un jour par les rats (Krulwich, 2012), éteints depuis 80 ans, puis finalement retrouvés sur les flancs d'un volcan émergé de la mer, il y a quelques 7 millions d'années. Comment sont-ils arrivés là ? Comment ont-ils survécu sur une végétation très réduite ? Elevés au Zoo de Melbourne, à partir d'un seul couple, ils se sont multipliés et le problème qui se pose: Pourra-t-on les réintroduire à Norfolk, si l'on ne détruit pas ses rats ?

Gao *et al.* (2012) ont décrit deux espèces primitives, apparentées à des puces, assignées aux Pseudopulicidae: *Pseudopulex jurassicus* du Jurassique moyen (-165 Ma) et *P. magnus*, du Crétacé ancien (-125 Ma). Ces insectes ont beaucoup de caractères d'ectoparasites: grande taille, stylets pour percer la peau épaisse et les auteurs suggèrent qu'ils perçaient la peau de dinosaures à plumes, de ptérosaures, ou de mammifères moyens, qui eux existaient au Crétacé, mais pas au Jurassique. Poinar (2012a) a repensé le problème. Les puces modernes sont petites (1-8mm), aptères, avec des corps comprimés latéralement et fortement chitinisés. Leurs pattes ont des coxa élargis pour sauter. Elles sont toutes adaptées à se nourrir sur des vertébrés à sang chaud. 94% des 2300 puces actuelles s'attaquent aux mammifères et le reste se nourrit sur les oiseaux. Les puces de type actuel, les Siphonaptères, ont existé pendant 40 à 50 millions d'années. Elles sont connues de l'ambre Baltique ou Dominicain. Aucune puce moderne n'a été trouvée dans le Mésozoïque ancien (-65 à -250 Ma). Une hypothèse est que les puces modernes aient évolué à partir des Mécoptères. Les « puces » de Gao *et al.* sont aptères, ont des yeux réduits et des antennes courtes. Ces fausses puces sont géantes (17 à 22mm) comparativement aux puces actuelles (6mm). Leurs pièces buccales sont aussi beaucoup plus grosses. Les corps de ces puces sont aplatis dorso-ventralement et leurs antennes ont de 14 à 17 segments. Les pattes ne sont pas modifiées pour sauter. De semblables « puces » ont été décrites de Russie et d'ailleurs avec de robustes proboscis suggérant des suceurs de sang. Poinar pense que les victimes de ces pseudopuces peuvent être des dinosaures non emplumés. Elles semblent adaptées à l'attachement à leur hôte, plutôt qu'à un rôle sauteur. Les opinions de Huang *et al.* (2012) diffèrent un peu de celles de Poinar et de Gao *et al.*, mais dans l'incertitude, où l'on est, à présent, les deux opinions restent valables.

Ces puces du Mésozoïque dérivent des Mécoptères et des Diptères. Les données fossiles sont rares. Elles viennent toutes du Jurassique moyen et du Crétacé ancien et montrent de nombreuses caractéristiques de puces, par exemple de forts et allongés siphons suceurs, pour percer les peaux de leurs hôtes, mais n'ont pas de pattes arrières sauteuses. Pour Huang *et al.*, elles dériveraient des Mécoptères du Mésozoïque et se nourriraient probablement sur des reptiles pileux ou emplumés. Ensuite elles auraient évolué sur des hôtes mammaliens ou oiseaux plus tard au Cénozoïque.

George Poinar nous a déjà parlé des multiples ecto- et endoparasites, qui affectaient les dinosaures avant l'extinction crétacée, il y a 65 millions d'années. Smith *et al.* (2011) nous citent les poux et nous montrent que de multiples lignées de ceux-ci passèrent à travers la limite K-Pg. Beaucoup d'oiseaux et de mammifères sont parasités par des poux, parasites obligatoires qui ont partagé une longue coévolution avec leurs hôtes. Utilisant les techniques moléculaires, via les séquences ADN des gènes de 69 lignées de poux actuels, les auteurs précédents ont démontré que la plupart des sous-ordres de poux se sont diversifiés avant la limite K-Pg, sur des oiseaux et des mammifères, mais pourquoi pas aussi sur dinosaures. Beaucoup de ces parasites phthiraptères sont associés aux plumes. Les puces sont apparentées aux Diptères et aux Mécoptères, alors que les poux sont apparentés aux Psocoptères et aux Hémiptères (Trautwein *et al.*, 2012). Rasnitsyn et Zherikin (1999) ont décrit une nouvelle famille de poux fossiles, les Saurodectidae, des poux mâcheurs ou Mallophages, du Crétacé inférieur de Transbaïkalie.

Ces poux fossiles combinent des spécialisations extravagantes avec d' uniques plésiomorphies et démontrent des caractères qui semblent attester que ces insectes pouvaient être des ectoparasites de plésiosaures. En effet, les auteurs de cet article suggèrent que ces poux étaient des ectoparasites permanents d'amniotes homéothermes. Quelques caractères semblent indiquer une adaptation aux poils, non aux plumes. Posséder un tarse à un seul crochet n'est connu que de parasites de mammifères, tandis que les torses à deux crochets sont plus caractéristiques des parasites d'oiseaux (plumes), mais a été aussi trouvé chez quelques parasites de mammifères. Cependant, la très large taille de ce fossile ne semble pas concerner les petits mammifères du Crétacé, mais bien des reptiles du Mésozoïque, notamment les ptérosaures, qui étaient poilus. Peut-être s'agissait-il de la membrane alaire dans laquelle, ces poux pouvaient se cacher avec leurs curieux processus céphaliques.

On trouve des fossiles aussi parmi les Protozoaires, dont les Grégarines (Poinar, 2012b). Ces Grégarines sont connues de l'Ambre dominicaine, mais aussi rappelons que *Primigregarina burmanica*, chez une blatte de l'ambre ancien du Crétacé birman, montre aussi une tentative d'expulser ses spores au moment de sa capture. Ces parasites, peu toxiques, étaient donc très anciens et très probablement affectaient les insectes dès le Paléozoïque. Très probablement des formes de paludisme étaient déjà présentes au Mésozoïque. Poinar (2012c) reparle de ces grégarines dans son article sur ce qu'il appelle les désiomorphes ou fossiles transitionnels.

Un article, assez peu clair de Seibert (1993), mentionne le mutualisme entre des galles secrétant du nectar produites par un Cynipidé (*Disholcaspis perniciososa*), sur les branches de *Quercus gambelii*, en Amérique, et des fourmis (*Formica obscuripes*). La galle produit de la nourriture pour la fourmi et la fourmi réduirait le parasitisme et la prédation pour la guêpe. Une évidence. Beaucoup de bruit pour rien.

Les fourmis Attini vivent une symbiose obligatoire avec un champignon qu'elles élèvent en tant que nourriture, mais qu'elles peuvent aussi utiliser pour couvrir leurs larves. Finalement, Armitage *et al.* (2012) pensent que la couverture avec le mycélium du champignon de la descendance des attines a évolué pour fournir une protection remplaçant le cocon.

En mimétisme batésien, une espèce inoffensive imite la coloration d'avertissement d'une espèce non comestible qui est le modèle. On veut que l'évolution du système représente un processus en deux étapes. D'abord une grande mutation rend similaire la proie éventuelle au modèle, après quoi de petits changements améliorent la ressemblance (Gamberale-Stille *et al.*, 2011). Cependant on ne sait pas quels aspects de la psychologie du prédateur rend le mutant à être perçu comme étant similaire au modèle. La théorie peut englober aussi le mimétisme imparfait, mais le système impliqué reste encore bien incompris.

On remet encore en cause l'immersion complète de la Nouvelle-Calédonie (Cruaud *et al.*, 2012) avec les guêpes des Figuiers. En réalité si la dispersion favorise certains insectes, d'autres sont réellement des reliques et la vicariance a certainement joué là-bas aussi.

Chacun semble voir les faits par le petit bout de sa lorgnette, comme autrefois à Madagascar où Millot, avec ses araignées suspendues à un fil, voyait partout de la dispersion. C'est pourquoi il attaquait Jeannel qui insistait sur la vicariance pour ses Carabiques.

Les super colonies de *Linepithema humile*, la fourmi d'Argentine, ont été étudiées par Moffett (2012). Des milliards d'ouvrières et de reines sont distribués sur des centaines de Km². Toutes ces sociétés sont caractérisées par la capacité de leurs membres de se reconnaître et de se distinguer des formes extérieures. Les diverses colonies de la fourmi d'Argentine ne se croisent pas entre elles. Des synergies entre les espèces invasives et le changement de climat sont considérées comme étant une menace pour la biodiversité. Ces espèces envahissantes sont aussi susceptibles d'un effondrement de la population, comme c'est actuellement le cas en Nouvelle Zélande pour *Linepithema humile* (Cooling *et al.*, 2012). Là-bas les communautés de fourmis résidentes semblent avoir récupéré de leur effondrement antérieur. Je ne sais pas ce qui se passe à l'île Christmas où les fourmis envahissantes avaient détruit la plus grande partie des crabes. D'après le Dr. Hervé Jourdan, de l'IRD, (communication personnelle), le même phénomène s'observe actuellement en Nouvelle-Calédonie avec *Wasmannia* et avec *Solenopsis invicta* dans le SW des USA. En réalité, *Wasmannia* s'effondre en Nouvelle-Calédonie dans certaines régions, mais reste dynamique sur les fronts pionniers d'invasions, là où la biodiversité est la plus grande.

Contre le risque d'épidémies, les sociétés d'insectes ont évolué des moyens de défense sophistiqués au niveau de l'individu et de la colonie (Konrad *et al.*, 2012), qui rappellent notre vaccination. Les fourmis *Lasius neglectus* se défendent ainsi contre le champignon *Metarhizium anisopliae*.

Une immunisation sociale après l'exposition au champignon est spécifique et le modèle épidémiologique suggère que cette immunisation sociale est adaptative et conduit à une rapide élimination de la maladie et à une plus basse mortalité. En gros, lorsqu'une fourmi *Lasius* est malade, les autres fourmis pour s'immuniser lui feraient sa toilette pour se contaminer légèrement. Chez les humains, on utilise aussi des infections légères pour lutter contre la variole en transférant intentionnellement des doses faiblement pathogènes. En réalité, de nos jours, la variole semble être enfin éradiquée. En Iran, les jeunes filles s'inoculaient parfois la leishmaniose sur les membres pour protéger la face.

L'utilisation des outils par les animaux a toujours suscité beaucoup d'attention (primates et oiseaux). Des fourmis (*Aphaenogaster subterranea*, *A. senilis*) peuvent choisir entre l'outil (grains de sable, boue, fragments de feuilles) et le liquide (eau et miel) qu'elles vont transporter. On a donné à ces fourmis le choix entre différentes sortes d'outils (naturels ou artificiels, comme du papier ou des éponges). Ces ouvrières montrent une nette préférence pour certains objets, notamment pour les objets artificiels, avec une bonne capacité d'absorption. Ceci indique qu'elles peuvent apprendre à utiliser de nouveaux outils (Maak & al., 2017).

Les abeilles et les bourdons ont une faune bactérienne intestinale simple, mais qui contient des bactéries acidophiles. Comment les acquièrent-elles (McFrederick *et al.*, 2012) ? Quelques lactobacilles sont largement hérités maternellement (transmission verticale), mais d'autres peuvent être acquis de sources environnementales, telles que les fleurs.

La danse des abeilles reste un comportement assez énigmatique (Knight, 2012; Okada *et al.*, 2012). Tournant et marchant, en une figure de 8, les abeilles indiquent la location de fleurs aux autres ouvrières. Cette danse ne semble pas affecter la quantité de nourriture collectée par la ruche et les butineuses peuvent s'adapter à des circonstances variées. La danse semble effective dans le maintien de la colonie et le nombre des danses affectent le gain pour l'ensemble de la ruche.

La division du travail, chez les ouvrières, est fréquente parmi les sociétés d'insectes et est à la base de leur succès écologique. Dans la plupart des sociétés, la division du travail est basée sur l'âge (castes temporaires), mais les ouvrières, chez beaucoup de fourmis et de termites, montrent une spécialisation morphologiques pour certaines tâches (castes physiques) (Grüter *et al.*, 2012; Parisky, 2012). Les soldats à large tête des fourmis et des termites sont des exemples bien connus de spécialisation. On vient de trouver au Brésil des sous-castes physiques chez une abeille néotropicale, *Tetragonisca angustula* (Meliponini), 30% plus lourdes que les butineuses. La défense du nid est réalisée par deux groupes de gardes, l'un se déployant près du nid, et l'autre près du tube creux de l'entrée. Ces deux types de gardes sont 30% plus lourds que les butineuses et de forme différente. Les butineuses ont des têtes plus larges et les gardes ont de plus grandes pattes. Les ouvrières qui enlèvent les ordures du nid semblent même représenter une autre caste de taille intermédiaire. Quand ils sont attaqués par les abeilles voleuses *Lestrimelitta limao*, les gardes combattent bien que souvent défaits par les plus gros voleurs. Pourquoi les soldats sont-ils plus rares chez les abeilles que chez les fourmis ou les termites ? Il y a certainement des raisons encore peu comprises.

La cycloalexie, ou le « ring defense behaviour » réapparaît de temps en temps dans des articles (Jolivet and Verma, 2010). Un nouvel article sur la cycloalexie est paru récemment (Santiago-Blay *et al.*, 2012).. Il est certain que ces larves (Chrysomelidae, Pergidae, chenilles diverses, etc..), qui se défendent en cercle ou en procession, communiquent entre elles, soit en tapotant la feuille, soit par les phéromones émises, et que ces messages servent à rassembler les individus égarés, soit à prévenir de la venue de prédateurs et de parasitoïdes, soit à défendre le territoire. Plusieurs travaux sont parus sur ce sujet, soulignant les signaux vibratoires et territoriaux pour les chenilles (Scott *et al.*, 2010), Les signaux acoustiques sont très répandus chez les Lépidoptères et Yack *et al.* (2001), étudiant plus spécialement *Drepana arcuata* (Lep. Drepanoidea), montrent que ces chenilles produisent des sons en frappant ou grattant avec les mandibules et utilisant des « rames » anales et en frappant la surface des feuilles. Il y a même des duels entre les résidents et les envahisseurs du terrain Une lutte entre le résident et le visiteur résulte parfois en duels acoustiques, résolus rapidement, généralement en faveur du résident. Les chenilles de *Drepana arcuata* construisent et occupent des abris de soie. Lorsqu'il est approché par un envahisseur le résident produit donc trois types de signaux vibratoires, l'un avec le grattage anal, l'autre le tapotage avec la mandibule et le troisième le grattage avec la mandibule sur la surface de la feuille.

En conséquence, les vibrations sur feuilles sont très importantes aux chenilles pour communiquer et évaluer le risque (Guedes *et al.*, 2012). Comme le mentionne Kara Feilich (2012), le monde des insectes est rempli de vibrations. Les insectes peuvent distinguer les vibrations utiles causées par leurs congénères de celles produites par le vent ou la pluie. Les chenilles répondent plus rapidement aux prédateurs qu'aux autres chenilles. Ces vibrations sont les signaux les plus importants pour identifier l'approche des autres, plus que les signaux visuels ou chimiques. Les chenilles peuvent distinguer entre amis ou ennemis et répondent positivement aux signaux reçus.

Les Plantes et les Champignons produisent souvent des métabolites secondaires qui limitent leur consommation. Les herbivores et fongivores qui évoluent une résistance contre ces métabolites peuvent également acquérir une protection contre des prédateurs et parasites non résistants (Milan *et al.*, 2012). *Drosophila melanogaster*, la mouche des fruits, consomme des levures poussant sur des fruits pourrissants et a développé une résistance aux produits de la fermentation. L'exposition à l'éthanol réduit l'oviposition des guêpes dans les larves de la drosophile. Ces larves utilisent donc l'alcool comme médicament anti-guêpe.

Les déploiements de couleurs sont éminemment divers chez les animaux et comprennent mains signaux biologiques différents. La couleur dans la nature est produite par 4 principaux mécanismes, non exclusifs mutuellement: l'absorption pigmentaire ou la présence de composés ou colorants biochimiques, la réflexion structurelle, la fluorescence et la bioluminescence (Kemp *et al.*, 2012). Il y a une énorme variation entre toutes ces classes de coloration.

La guêpe parasitoïde, *Ampulex compressa*, pique les blattes, *Periplaneta americana*, et injecte son venin dans leurs ganglions cérébraux, notamment le ganglion suboesophagien, pour utiliser ces blattes comme nourriture fraîche, pour sa descendance (Kaiser and Libersat, 2015). Le venin de la guêpe ne paralyse pas la blatte, mais produit des changements spécifiques dans son comportement. La larve qui éclot de l'œuf se nourrit de l'hémolymphe de la blatte et ensuite pénètre dans son abdomen pour dévorer les organes internes.

Vertébrés.

McKellar *et al.* (2011) ont signalé dans l'ambre canadien des structures primitives ressemblant à des proto-plumes de dinosaures non-aviens. Le plumage semble spécialisé pour le vol et la plongée sous l'eau et il pourrait s'agir aussi parfois d'oiseaux du Crétacé tardif. La découverte a été critiquée par Dove et Straker (2012), puis réinterprétée par McKellar *et al.* (2012).

On vient de découvrir que les poissons *Polypterus* africains (Brachioptérygiens) pouvaient régénérer leurs nageoires en quelques semaines. Les Axolots et d'autres amphibiens, tels que les salamandres, peuvent, à des degrés variés, remplacer un membre perdu. Les vertébrés anciens avaient des pouvoirs régénérateurs considérables, et ces pouvoirs furent perdus au cours de l'Evolution (Milius, 2012). Curieusement, Vega et Wiens (2012) se demandent pourquoi y-a-t-il tellement peu de poissons dans la mer, alors qu'il y en a tellement proportionnellement dans les environnements terrestres.

Les environnements terrestres contiennent 75-85% des espèces de poissons, mais occupent seulement 30% de la surface de la Terre, alors, que les environnements marins occupent une plus grande place en surface et en volume. Les auteurs ont étudié les poissons actinoptérygiens en comparant les habitats d'eau douce et ceux marins, avec des effectifs similaires pour l'eau douce et l'eau de mer. Ils suggèrent que les espèces marines dérivent d'un ancêtre d'eau douce indiquant une extinction ancienne. Hypothèse gratuite s'il en est. Il est aussi évident que 90% de la faune des grands fonds nous reste inconnue.

Le requin nain, *Squaliolus aliae*, atteint un maximum de 22 cm et est le plus souvent la proie d'autres poissons (Knight, 2012; Claes *et al.*, 2012). Il a cependant évolué une défense contre les prédateurs: en dessous il est couvert de petits photophores qui émettent de la lumière. Il a adopté cette tactique lumineuse pour le camouflage et la communication. Les requins-lanternes régularisent la production de lumière avec des hormones et nos auteurs ont voulu voir si ces requins-nains utilisent le même mécanisme. Un ancêtre de ces requins utilisait probablement la mélatonine pour éclaircir sa peau et la prolactine pour l'obscurcir. Nos deux requins régularisent leur bioluminescence en ajustant la pigmentation des cellules couvrant les photophores. Le requin-nain semble plus apparenté à leur ancien ancêtre que le requin-lanterne.

Le poisson-scie, *Pristis microdon*, a une scie qui est une prolongation du cartilage rostral qui porte des dents latérales. (Wueringer *et al.*, 2012). Ce rostre allongé est utilisé par d'autres espèces, soit pour détecter la proie, soit pour la manipuler, mais non pour les deux ensemble. *Pristis macrodon* par contre utilise la scie à la fois pour flairer la proie et pour la capturer. Les requins et les raies aussi peuvent détecter les champs bioélectriques des animaux aquatiques. Les esturgeons cherchent aussi les proies, parmi le substrat, à l'aide de leur rostre électroréceptif et les avalent par suction orale. La scie du *Pristis* racle le sable à la recherche de proie enfouie, découpe le tissu des baleines, et taille parmi un banc de poissons. Le mouvement de la scie peut découper un poisson, l'empaler ou le balayer sur le substrat.

Le dessus et le dessous de la scie du *Pristis* est couvert de milliers d'électrorécepteurs, dont les ampullae de Lorenzini. Ces senseurs permettent au poisson de détecter de faibles champs bioélectriques, comme ceux qui entourent les proies possibles, des poissons normalement. Après qu'un faible champ électrique est détecté, la proie est capturée et manipulée, puis coupée par la scie. Les poissons-scies sont de remarquables prédateurs, mais la scie semble être aussi la cause de leur déclin: cette scie étant souvent prise dans les filets des pêcheurs

Les océans du Sud, autour de l'Antarctique, semblent être parmi les régions qui se sont refroidies le plus rapidement sur la Terre. Ceux-ci ont subi de grands changements de climat durant ces 40 millions d'années. Les poissons notothenioides ont produit des glycoprotéines antifreeze durant l'évolution du refroidissement pendant 35 millions d'année. La richesse en espèces et la diversité écologique commença durant le Miocène tardif et le début du Pliocène, un temps correspondant avec l'origine des conditions polaires et des glaciations de la région (Near *et al.*, 2012).

Les Tépuy abritent sur leurs sommets, souvent plats, des lignées jeunes, non anciennes de grenouilles endémiques (*Tepuihyla*). Pourtant ces montagnes sont les restes du plateau précambrien de la Guyane qui s'étend surtout sur le Venezuela et déborde un peu sur le Brésil. Ces tépuy peuvent dépasser 1000m, et abriter de la faune et de la flore relique, mais la dispersion entre la plaine et les sommets s'est produite longtemps après la formation de ce « monde perdu ». La spéciation des *Tepuihyla* a dû se produire il y a 2-5 Ma., soit durant le Pliocène (Salerno *et al.*, 2012)..

Les forêts du nord de Madagascar abritent des caméléons nains, les plus petits lézards du monde, les *Brookesia*. *B. micra* mesure moins de 24mm de long. *B. micra* et d'autres lézards nains furent découverts dans les forêts pluvieuses et dans les forêts sèches. Ces lézards occupent une zone restreinte et évoluèrent probablement il y a 10-20 millions d'années (Koehler, 2012).

Les serpents Natricines confirment l'hypothèse de dispersion béringienne du Cénozoïque (Guo *et al.*, 2012). Ces serpents apparurent dans l'Asie tropicale durant l'Eocène tardif ou à l'Oligocène. Il y eut une dispersion hors d'Asie, la première vers l'Afrique à l'Oligocène (-28 Ma) et la seconde vers l'Ouest Paléarctique et le Nouveau Monde vers -27 Ma. Dans la même revue, Nishikawa *et al.* (2012) parlent des Céciliens, amphibiens souterrains et en forme de vers, de l'Asie du Sud-Est. Ils trouvent des lignées sympatriques, spécialement dans les îles de la Sonde. Il reste encore beaucoup d'inconnues en Asie Tropicale.

Une remarquable étude sur l'évolution de la locomotion et du vol chez les oiseaux, à partir des dinosaures théropodes, a été publiée récemment (Heers and Dial, 2012). L'ontogénie postnatale permet des comparaisons entre les formes actuelles et les formes éteintes des oiseaux. Les oiseaux juvéniles possèdent de nombreuses similarités avec les théropodes. Ces ressemblances entre les oiseaux en cours de développement et les dinosaures éteints montrent le parallèle entre l'ontogénie et l'évolution.

Beaucoup d'animaux, dont les oiseaux, se fient au champ magnétique de la Terre pour l'orientation spatiale et la navigation (Wu & Dickman, 2012). Cependant la façon dont le cerveau reçoit et interprète le champ magnétique reste inconnue. On a proposé l'existence de récepteurs magnétiques dans la rétine des vertébrés, dans leur bec, leur nez, et l'oreille interne et des gènes marqueurs ont été identifiés par stimulation magnétique, mais le mécanisme nerveux central sous-jacent à la magnétoréception reste inconnu. Chez le pigeon notamment, il semble exister un substratum nerveux qui préfigure un sens magnétique. La sélection de la couleur semble être importante pour les nectarivores qui fréquentent les fleurs, comme pour les oiseaux-mouches, tel *Selasphorus rufus* (Marshall *et al.*, 2012). Or, il semble que les colibris montrent plus d'attention aux formes et à l'espace qu'à la couleur.

Les dauphins de Guyane (*Sotalia guianensis*) peuvent détecter de faibles champs électriques, tels que des muscles qui se contractent, un cœur qui bat et des ouïes actives, signes d'une proie potentielle (Czech-Damal *et al.*, 2011). Le dauphin détecte ces champs électriques grâce à des organes spécialisés sur son museau qui furent regardés comme étant de simples restes de longues moustaches.

L'électroréception, ou la capacité de percevoir ces champs électriques, est connue chez les requins, les amphibiens, les poissons et les monotrèmes (*Platypus* et échidnés). Ces organes appelés cryptes à vibrisses ont un riche apport sanguin. Les électrorécepteurs, chez les poissons et les amphibiens, ont évolué à partir d'organes linéaires latéraux. Ceux des monotrèmes sont situés sur des glandes cutanées innervées par des nerfs. Ces orifices des dauphins qui contenaient autrefois les vibrisses, sont également présentes chez d'autres cétacés. Les yeux des calmars géants des mers profondes ont 27cm de diamètre. On pense que ces grands yeux sont uniquement dédiés à détecter les cachalots, leurs prédateurs. Pour d'autres tâches visuelles, il n'est pas besoin d'yeux de plus de 10cm (Nilsson *et al.*, 2012). Des modèles mathématiques suggèrent que les énormes yeux des calmars géants évoluèrent pour voir la bioluminescence induite par l'approche des cétacés prédateurs. A Laguna, Sud Brésil, le « bottlenose dolphin », *Tursiops truncatus*, utilise une tactique de recherche de nourriture utilisant des méthodes en corrélation avec les pêcheurs de la plage (Daura-George *et al.*, 2012). Ce système favorise la transmission et l'apprentissage de ce comportement chez les conspécifiques.

L'étude de l'évolution du cheval montre peut-être la connexion entre la température environnementale et la taille de l'animal. *Sifrhippus (Hyracotherium)* qui apparut il y a 55 millions d'années a vu sa taille changer en réponse aux fluctuations de la température. La taille des lignées de mammifères a varié grandement au cours de l'évolution. Au début du Cénozoïque, les mammifères rapidement grandirent autour du globe, probablement en résultat de données écologiques, mais aussi du fait de l'occupation de niches, rendues vacantes du fait de la disparition des Dinosaures. Peut-être aussi parfois en application de la règle de Bergmann, très discutable, qui dit que les espèces de grande taille sont rencontrées dans les environnements froids (Smith, 2012).

La limitation du sel dans les tropiques a souvent été négligée et il y a de nombreuses applications sur la physiologie des herbivores, la décomposition de la litière et, en général, le cycle du carbone en forêt. Les éléphants africains, les daims, les gorilles cherchent souvent désespérément un supplément de sodium. Le dépôt aérosol du sel décroît avec la distance de l'océan (Dudley *et al.*, 2012).

La demande de sodium reste grande chez les herbivores du fait de la faible concentration de ce produit dans les tissus des plantes consommées à l'intérieur des terres.

Les primates quadrupèdes n'utilisent pas la même démarche qu'emploient les autres quadrupèdes. Malgré leur vie terrestre les lémurs, *Lemur catta*, n'ont jamais trotté (O'Neill and Schmitt, 2012; Knight, K., 2012). Alors que la plus grande majorité des Primates, se meuvent surtout à travers les arbres, ces lémuriens se meuvent surtout entre les sites nourriciers au niveau du sol. Il semble que l'absence de trot chez eux est liée à leur évolution en tant qu'habitants théoriques des arbres. Les singes geladas femelles (*Theropithecus gelada*), en Ethiopie, comme certains rongeurs (Effet Bruce), interrompent leur grossesse à 80%, en cas d'exposition à de nouveaux mâles. L'interruption de grossesse avantage ces femelles dont la progéniture serait à risque d'infanticide. C'est un fait que lorsqu'un nouveau mâle prend en charge le groupe, les femelles geladas avortent.

Lorsqu'un mâle dominant chasse le mâle plus âgé, il tue souvent aussi toute la descendance de son prédécesseur (Pinol, 2012; Roberts *et al.*, 2012). En arrêtant la gestation de leur petit, ces femelles évitent de s'investir dans la naissance et l'éducation d'une progéniture par avance condamnée.

L'homme n'est pas le seul mammifère capable de parler, mais il est le seul qui parle (Boë *et al.*, 2016). Les babouins (*Papio papio*) en auraient aussi la possibilité et produisent des sons formant la structure des cinq voyelles humaines, malgré un haut larynx. Ces babouins ont une anatomie vocale potentielle, mais non un cerveau adapté.

La pigmentation humaine varie considérablement parmi les populations et est fonction de l'exposition à l'ultraviolet et la quantité de mélanine produite dans les mélanocytes et aussi de la génétique (Kenny *et al.*, 2012). Il y aurait une base génétique dans les cheveux blonds des habitants des îles Salomon qui ont une peau très foncée. Ceux-ci sont les seuls à présenter des cheveux blonds (5 à 10%), en dehors de l'Europe. Il n'y a aucune évidence de pénétration de gènes européens là-bas. Les cheveux blonds des mélanésiens seraient causés par un changement dans les acides aminés.

Botanique.

J'ai été autrefois l'élève de Pierre Frémy, le grand spécialiste de ce qu'on appelait alors les algues bleues ou Cyanophycées ou encore Myxophycées. Elles sont devenues les Cyanobactéries, parce que dépourvues de membrane autour du noyau comme chez les bactéries. Ce sont donc des protocaryotes, mais ce sont elles qui ont contribué, grâce aux stromatolithes, à l'arrivée de l'oxygène sur la terre. Ceci explique pourquoi je me suis toujours intéressé aux « algues bleues ». Un article récent vient de sortir et ouvre de nouvelles perspectives à ces cyanobactéries. (Riding, 2012), qui précipitent des minéraux. La cyanobactérie *Gloeomargarita lithophora*, dans le lac alcalin Alchichica, au Mexique, produit le minéral amorphe, la benstonite. Il s'agit d'un minéral plus compliqué que la calcite, car il contient du barium, du magnésium, du strontium et du calcium. La benstonite se trouve à l'intérieur des cellules. La découverte d'une cyanobactérie qui a des inclusions intracellulaires peut aider à comprendre les données géologiques concernant ces bactéries. Il reste difficile de trouver des traces dans le passé de ces inclusions. Certains hauts niveaux de dioxyde de carbone ou CO₂, durant le Précambrien, peuvent signifier que les cyanobactéries n'avaient pas à utiliser le bicarbonate.

C'est Lynn Margulis, récemment décédée, qui émit cette idée que les cellules des eucaryotes étaient des chimères d'hôtes et d'endosymbiontes mais cela prit du temps avant que cette hypothèse soit acceptée (Jolivet, 2012). En vérité, les cellules des eucaryotes photosynthétiques (Spiegel, 2012), tels que les plantes ou les algues, contiennent des organelles, appelés plastides ou chloroplastes, responsables de la photosynthèse. Le résultat c'est un organisme chimérique dans lequel le colonisateur est le plastide. La plupart des algues eucaryotes ont des plastides dérivés d'algues vertes ou rouges, mais les cyanobactéries (ex-algues bleues) ont souvent colonisé leurs hôtes eucaryotes. Les mitochondries seraient des bactéries. Tous ces organismes sont des mosaïques de caractères hérités.

Margulis, ancien professeur à l'Université des Massachusetts, fut une opposante acharnée au néo-darwinisme (Behe, 2006), selon elle, « une secte religieuse mineure du vingtième siècle, avec l'effet de persuasion de la biologie anglo-saxonne ». C'est un peu violent. Cela en heurtera quelques-uns, mais elle insista sur le fait que le néo-darwinisme était, à propos de l'accumulation des mutations, un cul-de-sac. Lors d'une de ses conférences, elle demanda aux biologistes moléculaires de l'audience, de nommer un seul, un indiscutable, exemple de la formation d'une nouvelle espèce par une accumulation de mutations. Les assistants restèrent muets.

L'hybridation interspécifique entre différentes espèces de *Phragmites* (Poaceae) semble avoir contribué à la diversification du genre. La dispersion à longue distance et la vicariance peuvent également avoir affecté les processus de la diversification des *Phragmites* (Lambertini *et al.*, 2012).

Les plantes et les champignons ont mis au point des mécanismes ingénieux pour disperser leurs spores efficacement (Noblin *et al.*, 2012). Le sporange s'ouvre quand il se déshydrate et utilise l'énergie élastique pour, à la fin, éjecter les spores. On y retrouve une ressemblance avec les catapultes médiévales. Une douzaine de cellules placées en rang peuvent remplir les fonctions d'une catapulte, y compris la force pour charger cette catapulte (la cohésion de l'eau), le stockage de l'énergie (le mur annulaire), le mécanisme déclencheur (cavitation).

Le genre *Dacrycarpus* (Podocarpaceae) était présent en Patagonie à l'Eocène (Wilf, 2012). Il y eut donc bien des connections biogéographiques de la Patagonie à l'Australie, à travers l'Antarctique, durant l'Eocène chaud. *Dacrycarpus*, plus ou moins synonyme avec *Podocarpus*, contient 9 espèces, de la Birmanie à la Nouvelle-Zélande.

Il y a 3000 ans, un changement important de la végétation se produisit en Afrique Centrale, quand la forêt primaire fut abruptement remplacée par la savane. Ce ne fut pas tant dû à un changement climatique qu'à l'intensification de l'utilisation de la terre par les fermiers Bantous (Bayon *et al.*, 2012). Une opinion différente est aussi proposée par Nuwer (2012), d'après Katharina Neumann, de Goethe University, en Allemagne, Pour elle, la forêt n'a pas été remplacée par la savane et les graminées, mais bien par des formations de forêt secondaire. De toute façon, l'impact humain est évident. Par contre, si le Sahara était encore vert, il y a 5.000 ans, sa désertification fut l'œuvre du climat uniquement et fut rapide.

Le genre *Alcantarea* (Broméliacées) comprend 30 espèces endémiques sur les rochers de la forêt Atlantique au Brésil (Versieux *et al.*, 2012). La morphologie florale semble en relation avec la chiroptérophilie et le genre est apparenté à *Vriesea*. La taxonomie reste encore à clarifier.

Le genre *Alocasia* (Araceae) (taro) comprend plus de 113 espèces de la forêt primaire dans l'Asie du Sud-Est, la Malaisie, et l'Australie. L'ancêtre d'*Alocasia* divergea il y a 24 millions d'années et Bornéo ensuite joua un rôle central dans l'expansion du genre. Les Philippines furent atteintes à partir de Bornéo au Miocène tardif et au début du Pliocène et ensuite l'Asie elle-même au Pliocène. Le taro géant domestiqué vient des Philippines et le taro chinois de l'Asie continentale.

Des plantes fertiles de *Silene stenophylla* Ledeb (Caryophyllaceae), vieilles de plus de 31.000 années, ont été régénérées à partir du tissu maternel du fruit de plantes du Pléistocène, utilisant la culture in vitro et une propagation clonale. Les fruits furent excavés dans la Sibérie du Nord-est, à partir de terriers d'écureuils enterrés à une profondeur de 38m, conservés dans le permafrost à une température de -7° C (Yashina *et al.*, 2012; Levy, 2012; Wade 2012). Les plantes régénérées furent amenées à la floraison et à la fructification et elles produisirent des graines viables. Actuellement, les plants de *S. stenophylla* sont les organismes viables multicellulaires les plus anciens connus. Durant cette période, glaciaire, la terre dans le nord était couverte de prairies arides et glacées, parcourues par les mammoths, les rhinocéros laineux et les bisons à grandes cornes. La plus ancienne régénération de graines auparavant fut celle de dates, vieilles de 2000 ans, venant de la forteresse de Masada, en Israël. La régénération de graines d'un terrier de lemming au Yukon était fautive, venant de contaminants.

Le « renforcement », c'est l'évolution d'un isolement reproductif, dû à la sélection, favorisant une hybridation en décroissance entre des espèces émergentes (Hopkins & Rausher, 2012). Les exemples sont pris chez *Phlox drummondii* et *Phlox cuspidata*, dans les zones de sympatrie. C'est Wallace qui proposa le premier que la sélection contre les hybrides puisse favoriser l'évolution de nouvelles barrières. La notion de renforcement a été surtout étudiée chez les animaux, mais elle peut aussi contribuer à la spéciation chez les plantes.

Un seul mécanisme avait été reconnu pour la croissance en hauteur des arbres: la division cellulaire et l'expansion des méristèmes apicaux (Renninger & Phillips, 2012). La mesure des entrenœuds chez le palmier *Iriartea deltoidea*, d'Amérique tropicale, a fait penser que les tiges s'allongeaient longtemps après la différenciation des tissus et bien en dessous du méristème apical. L'élongation des tiges permet aux palmiers de montrer de la plasticité pour une croissance plus rapide, quand des trouées se produisent dans la canopée.

Il n'existe aucun fossile d'*Opuntia* (Majure *et al.*, 2012). Le clade semble représenter une jeune radiation qui évolua suite à une aridification des Amériques à la fin de l'Eocène jusqu'au commencement du Miocène, concomitant avec l'augmentation du CO₂. Les *Opuntia* sont cultivés dans l'ensemble du monde en tant que fruits, fourrage et légumes. Leur utilisation est considérable et ils furent cultivés au Mexique pour au moins 14.000 ans. La polyploidie est commune dans le genre et a été bien étudiée.

Brunfelsia fut tout d'abord classé parmi les Scrofulariacées, puis suite à l'observation de ses chenilles défoliatrices parmi les Solanacées. Les insectes étaient de meilleurs botanistes que les humains. Toutes les 50 espèces connues sont hallucinogènes ou toxiques (Filipowicz & Renner, 2012). Le genre est voisin des *Pétunia* et est distribué aux Antilles, en Amérique du Sud, dans l'Amazonie et les Andes. Les belles fleurs violettes tournent au mauve puis au blanc durant l'anthèse, après pollinisation. Ces fleurs offrent du nectar et attirent les lépidoptères, les oiseaux mouches, et les abeilles. On attribue 16 à 21 Ma d'ancienneté à la plante qui entra aux Antilles à partir de l'Amérique méridionale assez tôt. L'ancêtre du clade antillais serait une espèce, pollinisée par un sphingidé de Cuba, dispersée par les oiseaux.

Le bananier (*Musa* spp.) cultivé proviendrait de la Nouvelle-Guinée, il y a 10000 ans, mais les hybridations naturelles et artificielles ont amélioré la qualité du fruit, devenu sans graines, avec une pulpe remplissant le fruit. Ces cultivars ont émigré, de l'Asie du Sud-est, vers la péninsule indienne, l'Afrique de l'Est et les îles du Pacifique (Perrier *et al.*, 2011).

John Whitfield (2012) se plaint que les derniers collecteurs de plantes se fassent rares et que les états, surtout tropicaux, multiplient les restrictions à la collecte de plantes. Il évoque John Wood qui eut deux fois la malaria et plein de sangsues dans ses jambes. C'est le sort de tous les collecteurs d'insectes et de plantes. Personnellement, j'eus la malaria au Congo et en Nouvelle-Guinée, et, maintes fois, à Bornéo et au Vietnam, même à Ceylan, je fus la proie des sangsues sur mes jambes. Curieusement, Whitfield cite, selon lui, les quatre plus grands herbaria du monde: Kew Gardens, le jardin botanique d'Edimbourg, le Missouri Botanical Garden, et le Jardin botanique de Melbourne. C'est oublier le Musée d'Histoire Naturelle de Paris, qui contient une énorme quantité de plantes également et quantités de collections anciennes. Cela constitue une ressource inégalée, sauf à Kew. 70.000 plantes non identifiées sont encore dans les Musées du monde. Whitfield évoque le temps où il sera possible d'identifier par ordinateur, une simple tablette, comme un iPad, les spécimens connus ou inconnus. On attendrait aussi cela pour les Insectes ou autres spécimens vivants. Utopie, probablement, car cela ne marche guère avec les plantes notamment et c'est trop loin encore pour des millions d'Insectes.

Wright *et al.* (2012) ont étudié les relations phylogéniques des espèces connues de *Metrosideros* et *Carpolepis* (Myrtaceae) en Nouvelle-Calédonie. Pour sa taille, la Nouvelle-Calédonie a une très haute diversité florale, un endémisme remarquable, et un grand nombre de formes archaïques. C'est pour cela qu'il est fort difficile pour un botaniste, comme d'ailleurs pour de nombreux spécialistes zoologistes et entomologistes, de croire un seul instant à la noyade totale de la Nouvelle-Calédonie et de la Nouvelle-Zélande à l'Oligocène. Il y eut des zones épargnées ou bien l'étendue de Zeelandia a permis la survie d'une très grande partie des biota. Un fait positif de ce travail c'est qu'il y a congruence entre la taxonomie morphologique existante pour ces espèces et les analyses de la parcimonie et des séquences. Bravo, les botanistes, d'avant la biologie moléculaire, avaient bien travaillé. Rappelons que les *Bohumiljania* spp. (Col. Chrysomelidae, Eumolpinae), ces Eumolpines archaïques et gondwaniènes, vivent sur diverses Myrtaceae, dont *Carpolepis*. Par contre, on n'en a pas encore trouvé sur *Metrosideros*.

Les Insectes herbivores produisent des changements biologiques chez les plantes, notamment des substances volatiles, (Desurmont *et al.*, 2014). Cet article complexe montre entre autres que l'introduction d'herbivores exotiques ou d'ennemis naturels peut modifier sérieusement le fonctionnement de communautés naturelles, avec des effets importants sur la chaîne alimentaire.

Les prochaines cellules solaires seront probablement vertes. Les cellules solaires actuelles ne sont pas efficaces et elles absorbent trop ou pas assez de lumière. La couleur verte semble être un avantage et c'est la couleur des plantes elles-mêmes (Arp *et al.*, 2016).

Des plantes en coussin (3 Brassicaceae: *Ladakiella klimesii*, *Draba altaca*, *D. alshehbazii*, 2 Asteraceae: *Waldheimia tridactylites*, *Saussurea gnaphlodes*, et une Poaceae, *Poa attenuata*) ont été trouvées poussant à 6150m d'altitude dans l'Himalaya, occidental, au Mont Shukule. Seulement, les algues et les mousses peuvent pousser plus haut. Une des plantes était là depuis 20 ans. Si le climat se réchauffait réellement, cela pourrait permettre aux plantes de pousser même au-delà. Aucun mycorhize ne fut trouvé sur les racines. Cependant, ces plantes étaient associées à un complexe de bactéries typiques des déserts chauds (Angel, 2016).

Paléobotanique.

Les communautés de Plantes du passé peuvent être reconstituées fidèlement si elles ont été préservées sur place et détruites instantanément (Wang *et al.*, 2012). Pensons aussi que ces forêts étaient grouillantes d'insectes, certains géants comme la libellule de Brongniart, d'autres munis de trois paire d'ailes. Heureux temps où le dioxyde de carbone était encore abondant, mais où l'oxygène permettait encore à ces gros insectes de voler. Il est possible aussi que la gravitation y fût moindre. La flore représentée ici vient du Permien (-298 millions d'années), suite à une chute de cendres en Mongolie Intérieure. 1000 m² de forêt purent ainsi être reconstitués, croissant sur une tourbière et une petite couche d'eau. Les fougères forment une canopée inférieure et des Cordaites (Conifères anciens) ou des *Sigillaria* (Lycophytes) y poussaient en tant que grands arbres dominants. Des Noeggerathiales, plantes encore énigmatiques et éteintes, produisant des spores, avec trois espèces, représentent de petits arbres. Cette flore permienne asiatique (zone florale Cathaysienne) présente des similarités et des différences avec les flores du même âge en Europe et en Amérique du Nord. L'hétérogénéité du paysage est évidente avec un site où les Noeggerathiales sont dominantes. La flore des tourbières est aussi distincte taxonomiquement du reste de la flore environnante. Des communautés forestières, datant du Dévonien moyen, ont été découvertes à Gilboa, près de New York, en 1920. La forêt date de 390 millions d'années et les restes de plantes montrent que ces forêts primitives étaient beaucoup plus complexes qu'on ne le pensait auparavant (Meyer-Berthaud and Decombeix, 2012; Stein *et al.*, 2012). Une autre forêt permienne a été décrite du sud des Andes, en Argentine (Césari *et al.*, 2012). Cette forêt se développa dans un environnement humide, fut partiellement pétrifiée et était constituée de Cordaites (Gymnospermes). Ces fossiles présentent l'évidence des interactions plantes-arthropodes, avec une abondance d'excréments d'Arthropodes.. Ces arbres atteignaient jusqu'à 28m de hauteur. On a essayé aussi de reconstituer d'anciennes forêts de l'Eocène supérieur de l'Amérique Centrale à partir de pollen fossile de Panama (Herrera *et al.*, 2012).

Cette flore semble être le résultat de la végétation qui colonisa la terre et qui émergea dans l'arc volcanique de l'Amérique Centrale.

Parducci *et al.* (2012) admettent que des conifères (*Picea abies*) ont survécu dans des refuges, dénués de glace, en Scandinavie, durant la dernière glaciation. Ces arbres ne sont donc pas revenus avec le retrait de la couche de glace, il y a 9000 ans (Balter, 2012). Le dernier âge glaciaire atteint l'Europe du Nord très fortement. A son maximum, il y a environ 20.000 à 25.000 ans, les glaciers atteignaient une épaisseur de 3000 mètres couvrant 6 millions de mètres carrés en Scandinavie, Angleterre, Allemagne, Pologne et en Russie occidentale. On pensait que la Scandinavie était sans arbres, jusqu'à ce que la neige fonde, il y a 9000 ans.

De nos jours, les trois meilleures cuisines sont certainement la française, l'italienne et la chinoise, qui se sont parfois croisées, via Marco Polo ou la région Piémontaise. Qui a inventé les pâtes ? La Chine ou l'Italie ? Probablement la Chine, mais elle n'avait pas encore la sauce tomate, qui dut attendre Christophe Colomb. Quelle était le régime du Pléistocène moyen, il y a 780.000 ans, en Israël, dans la région Levantine, reliant l'Afrique à l'Asie et à l'Europe ? Il semblerait qu'*Homo erectus*, alors, mangeait 55 sortes de plantes (noix, graines, fruits, tubercules, ou légumes) Quelques paléo-nourritures sont similaires à celles d'aujourd'hui, telles les châtaignes d'eau et les olives. Il n'y avait probablement pas de différence de choix entre les plantes et la viande ou le poisson (Melamed *et al.* 2016). Les hommes de l'Acheuléen avaient besoin pour survivre de vitamine C et de fibre, et étaient probablement surtout végétariens.

Conclusions.

Palumbi (2012), analysant le livre de Callum Roberts (2012), déplore la destruction des océans et de sa faune par l'homme: pollution, acidification, introduction d'espèces nouvelles de plantes et d'animaux, surexploitation du thon et destruction des petites espèces pour nourrir le poisson d'élevage, sédimentation, destruction de l'habitat, etc. De tout cela l'homme est pleinement et entièrement responsable. Comme le disait Oscar Wilde: « Rien ne réussit comme l'excès ». Le garum des Romains, dont on trouve encore des fabriques au Maroc, comme de nos jours le Nioc-Nam des Vietnamiens, contribue aussi à cette destruction de la faune, en laissant pourrir des quantités de poissons. Actuellement, on trouve 5 fois moins de poisson qu'il y en eut il y a 75 ans. Les océans restent pourtant l'endroit le plus mystérieux de la planète, avec ses grands fonds encore inexplorés. Roberts parle des courants marins, de la chimie de ces océans, de tout ce qui est en train de changer. Il ne faut pas oublier que 95% de l'espace habitable de la planète a besoin des océans, qui recouvrent une très grande partie de la Terre. Les plantes marines produisent la moitié de l'oxygène du monde et les océans eux-mêmes absorbent de vastes quantités de gaz carbonique. Pour Roberts, qui reste toutefois encore optimiste, nous pourrions encore arrêter et inverser le dommage que nous produisons actuellement. Contrôlons l'aquaculture et multiplions les zones marines protégées et les parcs naturels. Pensons qu'on nourrit encore les tortues d'élevage, les crevettes et les poissons des bassins grâce aux croquettes de petits poissons.

Et voilà qu'on remet encore en question les théories d'Einstein. Sur une équation basique d'électricité et de magnétisme (Cho, 2012). D'autre doutent, et on verra que Einstein avait une fois de plus raison. Ces discussions sont un peu subtiles et heureusement que nous avons des cosmobiologistes.

En reparlant de l'Evolution, on pense à Darwin, l'officiel et le tenant du dogme pour nos amis anglo-saxons. Cependant on peut aussi penser à Lamarck, son concept devenu tout doucement l'épigénétique. Pensons aussi à l'évo-dévo, à la méthylation, au transfert horizontal des gènes, à Kimura, à l'assimilation génétique et à Baldwin. Essayons de démêler ce qui reste vraisemblable, étayé par des expériences. Malheureusement le temps, ce grand inconnu, est nécessaire et le temps nous manque pour expérimenter. Margulis ne croyait pas à Darwin.

Elle croyait en ses chimères cellulaires et ne proposait pas grand-chose en plus. Richard Dawkins pense que Darwin rend possible à un intellectuel d'être pleinement athée. D'autres pensent évidemment qu'il est très difficile à un athée de trouver la quiétude en Darwin. En réalité, si le darwinisme se confirme expérimentalement, et dans la nature, avec la microévolution, il en est loin dans la macroévolution. Les intermédiaires manquent le plus souvent parmi les fossiles et la chance de les trouver, je vais dire, pour être moderne, par sérendipité, a bon dos. Les sauts brusques sans intermédiaire d'un type à l'autre sont fréquents et cela ne peut être attribué toujours, aux stases de l'évolution chères à Gould. Mon vieux maître, le botaniste Pierre Frémy, me disait souvent: « *Avez-vous vu un chien devenir un chat ?* ». Les mutations ne sont pratiquement que des changements légers et superficiels, tels que la couleur des yeux, la production de pattes à la place d'antennes, le changement de couleurs, Le transfert horizontal des gènes, l'épigénétique ouvrent des portes nouvelles, mais ce n'est plus du Darwin,

Le récent livre sur Darwin de Rebecca Scott, *Darwin's Ghosts* (2012), a été révisé par Andrew Berry (2012). Un de plus direz-vous. Oui, d'accord, mais le livre a l'avantage de faire de l'histoire des Sciences et de ressusciter Wallace, Lamarck, Cuvier, Buffon et bien d'autres. Les découvertes ne proviennent pas seulement de grands hommes, mais de facteurs sociologiques et technologiques qui collectivement font, de données antérieurement inaccessibles, des idées assimilables. L'idée était dans l'air, comme, pour prendre un exemple entomologique, l'était la croissance relative découverte ensemble par Julian Huxley et Georges Teissier. L'environnement peut modifier l'expression des gènes sans toucher à l'information qu'ils portent (Maze and Nestler, 2011; Nestler, 2012). Des altérations dues aux drogues dans l'expression des gènes mènent à l'addiction. Ces modifications épigénétiques marquent les gènes et en modifient l'expression. Les fumées de Lamarck ressuscitent donc avec l'hérédité des caractères acquis, que les tenants de l'épigénétique nient encore farouchement, mais pour combien longtemps ? En gros, l'exposition à l'environnement peut modifier l'activité des gènes et en conséquence la façon dont ces caractères se manifestent et, qui plus est, certaines modifications épigénétiques peuvent se transmettre à la progéniture.

Et si, comme on le dit parfois, la sixième extinction de l'Anthropocène aboutit à l'extinction de l'homme, avec ses abeilles, ses papillons, ses grenouilles, dans un temps prochain, les gesticulations de nos écologicoïdes, complètement à côté du sujet, n'y changeront rien du tout.

Ce sont les pesticides qui ont tout détruit et les nouvelles maladies, souvent sexuellement transmissibles, y ont certainement aussi contribué.

Et on parle à nouveau de greffes de têtes sur un autre corps. Cela a été tenté sur un chien, des souris, et autrefois sur un singe, et les chirurgiens s'y prépareraient pour les dix prochaines années (H. Thompson, 2016). Vu le succès des greffes de visage et celui des cœurs artificiels, on peut être circonspect. On aurait trouvé (?) le baume de fier-à-bras de Don Quichotte, en la personne du polyéthylène glycol (PEG). Permettez-moi de rester sceptique. *In dubio.....*

Remerciements.

Je remercierai ici, comme à l'habitude, mes collègues feu le Dr. Neal Smith, de STRI à Panama, et le Dr. Christian Mille, de Pocquereux, en Nouvelle-Calédonie, qui m'ont aidé avec une documentation précieuse, pas souvent disponible à un retraité, coupé du monde. Le reste a été obtenu par des moyens divers, mais efficaces. Je remercierai aussi Wikipedia et les illustrations, actuellement dans le domaine public. Merci également à Ms. Lisa Kluckert et au Museum für Naturkunde, Berlin, pour les autorisations à reproduire le *Bocydium globulare* d'Alfred Keller, merci à Ron Beenen, entomologiste. Enfin, mes remerciements vont aussi à Anthony Smith qui a pris dans le Pacifique les belles photos de l'*Halobates sericeus* et à Miriam Goldstein qui a étudié ces Hémiptères parmi les déchets de plastique.

Références.

Andersen, N. M. and Cheng, L. 2004. The marine insect *Halobates* (Heteroptera: Gerridae): Biology, Adaptations, Distribution, and Phylogeny. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review* 42: 119-180.

Anderson, M. T. and Seifert, H. S. 2011. Opportunity and means: Horizontal Gene Transfer from the Human Host to a Bacterial Pathogen. *mBio* 2 (1): 5-11.

Ameca y Juarez, E. I., Mace, G. M., Cowlshaw, G., and Petteorelli, N. 2012. Natural population die-offs: causes and consequences for terrestrial mammals. *Trends in Ecology and Evolution* 27 (5): 272-277.

Angel, R., Conrad, R., Dvorsky, M., Kopecky, M., Kotilinek, M. Hilesalu, I., Schweingruber, F. Dolezal, J. 2016. The Root-Associated Microbial Community of the World's Highest Growing Vascular Plants. *Plant Microbe Interactions*. doi 10.1007/s00248-016-0779-8: 13 pp.

Armitage, S. A. O., Fernandez-Marin, H., Wcislo, W. T., and Boomsma, J. J. 2012. An evaluation of the possible adaptive function of fungal brood covering by attine ants. *Evolution*. on line: 10 pp.

Arp, T. B., Barlas, Y., Aji, V., and Gabor, N. M. 2016. Natural Regulation of Energy Flow in a Green Quantum Photocell. *Nano Letters*. American Chemical Society. doi.10.1021/acs.nanolett. 6b03136: 6 pp.

Arslan, D., Legendre, M., Seltzer, V., Abergel, C., and Claverie, J.-M. 2011. Distant *Mimivirus* relative with larger genome highlights the fundamental features of Megaviridae. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*: on line: 6 pp.

Backhouse, A., Sait, S. M., and Cameron, T. C. 2012. Multiple mating in the traumatically inseminating Warehouse pirate bug, *Xylocoris flavipes*: effects on fecundity and longevity. *Biology Letters*. on line:4 pp.

Boë, L.-J., Berthommier, F., Legou, T., Captier, G., Kemp, C., Sawallis, T. R., Becker, Y., Rey, A., Fagot, J. 2017. Evidence of a Vocalic Proto-System in the Baboon (*Papio papio*) Suggests Pre-Hominin Speech Precursors. *PLOS One*. doi.10.1371/journal.pone.0169321: 15 pp.

Brain, C. K., Hoffmann, K. H., Prave, A. R., Fallick, A. E., Coetzee, J., and Botha, A. J. 2001. Interpretive problems in a search for micro-invertebrate fossils from a neoproterozoic limestone in Namibia. *Paleaontologica africana* 37: 1-12.

Brain, C. K., Prave, A. R., Hoffmann, K.-H., Fallick, A. E., Botha, A., Herd, D. A., Sturrock, C., Young, I., Condon, D. J., and Allison, S. G. 2012. The first animals: ca 760-million-year-old sponge-like fossils from Namibia. *South African Journal of Science* 108 (1-2): on line.

Backhouse, A., Sait, S. M., and Cameron, T. C. 2012. Multiple mating in the traumatically inseminating Warehouse pirate bug, *Xylocoris flavipes*: effects on fecundity and longevity. *Biology Letters*. on line: 5 pp.

Balter, M. 2012. Trees Survived Ice Age Chill in Scandinavia. *Science Now*. on line 2 pp.

Bayon, G., Dennielou, B., Etoubleau, J., Ponzevera, E., Toucanne, S., and Bermell, S. 2012. Intensifying Weathering and Land Use in Iron Age Central Africa. *Science express*. on line: 1-10.

Behe, M. 2006. *Darwin's Black Box*. Free Press, New York: 329 pp.

Berry, A. 2012. The evolutionary struggle. *Nature* 485: 171-172.

Boulard, M. 1973. Le pronotum des membracides: camouflage sélectionné ou orthogénèse

hypertélique. *Bulletin du Musée d'Histoire Naturelle de Paris (Zoologie)* 83: 145-165.

Butterfield, N. J. 2012. Terminal Developments in Ediacaran Embryology. *Science* 334 (6063): 1655-1656.

Cesari, S. N., Busquets, P., Mendez-Bedia, I., Colombo, F., Limarino, C. O., Cardo, R., and Gallastegui, G. 2012. A late Paleozoic fossil forest from the southern Andes, Argentina. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 333-334:131-147.

Cho, A. 2012. Textbook Electrodynamics May Contradict Relativity. *Science* 336: 404.

Claes, J. M., Ho, H.-C., and Mallefet, J. 2012. Control of luminescence from pygmy shark (*Squaliolus aliae*) photophores. *Journal of Experimental Biology* 215: 1691-1699.

Cook, L. M., Grant, B. S., Saccheri, I. J., and Mallet, J. 2012. Selective bird predation on the peppered moth: the last experiment of Michael Majerus. *Biological Letters*: 4 pp.

- Cooling, M., Hartley, S., Sim, D. A., and Lester, P. J. 2012. The widespread collapse of an invasive species: (*Linepithema humile*) in New Zealand. *Biology Letters* 8: 430-433.
- Corthals, A. P. 2011. Multiple sclerosis is not a disease of the immune system. *The Quarterly Review of Biology* 86 (4): 287-322.
- Cruaud, A., Jabbour-Zahab, R., Genson, G., Ungricht, S., and Rasplus, J.-Y. 2012. Testing the Emergence of New Caledonia: Fig Wasp Mutualism as a Case Study and a Review of Evidence. *PLoS One* 7 (2) on line: 9 pp.
- Czech-Damal, N. U., Liebschner, A., Miersch, L., Klauer, G., Hanke, F. D., Marshall, C., Dehnhardt, G., and Hanke, W. 2011. Electroreception in the Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*). *Proceedings of the Royal Society B*. on line.
- Daura-Jorge, F. G., Cantor, M., Ingram, S. N., Lusseau, D., and Simoës-Lopes, P. C. 2012. The structure of a bottlenose dolphin society is coupled to a unique foraging cooperation with artisanal fishermen. *Biology Letters*. on line.
- Desurmont, G.A., Harvey, J., van Dam, N. M., Cristescu, S. M., Schiestl, F. P., Cozzolino, S., Anderson, P., Larsson, M. C., Kindlmann, P., Danner, H., & Turlings, T. C. J. 2014. Alien interference: disruption of infochemical networks by invasive insect herbivores. *Plant, Cell & Environment* doi. 10.1111/pce.12333: 10 pp.
- Dove, C. J. and Straker, L. C. 2012. Comment on « A Diverse Assemblage of Late Cretaceous Dinosaur and Bird Feathers from Canadian Amber ». *Science* 335: 796-b: 3 pp.
- Dudley, R., Kaspari, M., and Yanoviak, S. P. 2012. Lust for Salt in the Western Amazon. *Biotropica* 44 (1): 6-9.
- Eberhard, W. G. 2011. Experiments with genitalia: a commentary. *Trends in Ecology and Evolution* 26 (1): 17-21.
- Feilich, K. 2012. Caterpillars know what's shaking. *The Journal of Experimental Biology. Outside JEB*. on line: 1 p.
- Filipowicz, N., and Renner, S. S. 2012. *Brunfelsia* (Solanaceae): A genus evenly divided between South America and radiations on Cuba and other Antillean islands. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 64: 1-11.
- Fusco, G., Garland Jr., T., Hunt, G., and Hughes, N. C. 2011. Developmental trait evolution in Trilobites. *Evolution* 66: 314-329.
- Gamberale-Stille, G., Balogh, A. C. V., Tullberg, B. S., and Leimar, O. 2011. Feature saltation and the evolution of mimicry. *Evolution* on line: 11 pp.
- Gao, T.-p., Shih, C.-k., Xu, X., Wang, S., and Ren, D. 2012. Mid-Mesozoic Flea-like Ectoparasites of Feathered or Haired Vertebrates. *Current Biology* 22: 1-4.

Gess, R. W. 2012. The oldest animal fossils. *South African Journal of Science* 108 (1-2): on line: 2 pp.

Goldstein, M. C., Rosenberg, M., and Cheng, L. 2012. Increased oceanic microplastic debris enhances oviposition in an endemic pelagic insect. *Biology Letters* on line: 5 pp.

Gols, R., Veenemans, C., Potting, R. P. J., Smid, H. M., Dicke, M., Harvey, J. A., and Bukovinsky, T. 2012. Variation in the specificity of plant volatiles and their use by a specialist and a generalist parasitoid. *Animal Behaviour* 83: 1231-1242.

Grüter, C., Menezes, C., Imperatriz-Fonseca, V. L., and Ratnieks, F. L. W. 2012 A morphologically specialized soldier caste improves colony defense in a neotropical eusocial bee. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 109 (4): 1182-1186.

Guedes, R. N. C., Matheson, S. M., Frei, B., and Yack, J. E. 2012. Vibration detection and discrimination in the masked birch caterpillar (*Drepana arcuata*). *Journal of Comparative Physiology A: Neuroethology, Sensory, Neural, and Behavioral Physiology* on line: 13 pp.

Guo, P., Liu, Q., Xu, Y., Jiang, K., Hou, M., Ding, L., Pyron, R. A., and Burbrink, F. T. 2012. Out of Asia: Natricine snakes support the Cenozoic Beringian Dispersal Hypothesis. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63: 825-833.

Hamilton, K. G. A. 2012. Are Treehoppers Neotenous Leafhoppers. *American Entomologist* 58 (4): 224-232.

Hartmann, M. 1943. *Die Sexualität*. Jena, Gustav Fischer: 427 pp.

Heers, A. M. and Dial, K. P. 2012. From extant to extinct: locomotor ontogeny and the evolution of avian, flight. *Trends in Ecology and Evolution* 27 (5): 296-304.

Herrera, F., Manchester, S. R., and Jaramillo, C. 2012. Permineralized fruits from the late Eocene of Panama give clues of the composition of forests established early in the uplift of Central America. *Review of Palaeobotany and Palynology*. 175: 10-24.

Hey, J. 2011. Regarding the confusion between the population concept and Mayr's « Population Thinking »; *The Quarterly Review of Biology* 86 (4): 253-260.

Heyward, A. J. and Negri, A. P. 2012. Turbulence, Cleavage, and the Naked Embryo: A Case for Coral Clones. *Science* 335: 1064.

Holland, B. and Rice, W. R. 1998. Perspective: Chase-Away Sexual Selection: Antagonistic Seduction Versus Resistance. *Evolution* 52 (1): 1-7.

Hopkins, R. and Rausher, M. D. 2012. Pollinator-Mediated Selection on Flower Color Allele Drives Reinforcement. *Science* 335: 1090-1092.

Huang D., Engel, M. S., Cal, C., Wu, H., and Nel, A. 2012. Diverse transitional giant fleas from the Mesozoic era of China. *Nature* on line:4 pp.

- Ikeda, H. and Sota, T.** 2011. Macroscale evolutionary patterns of flight muscle dimorphism in the carrion beetle *Necrophila japonica*. *Ecology and Evolution* 1: 97-105.
- Jolivet, P.** 2012. Nouvelle Fenêtre sur l'Evolution. *L'Entomologiste* 71(4): 221-242.
- Jolivet, P. and Verma, K. K.** 2011. Reflexions on Cycloaexy among Chrysomelidae (Coleoptera). *Nouvelle Revue d'Entomologie N. S.* 27 (4): 311-329.
- Kaiser, M. and Libersat, F.** 2015. The role of the cerebral ganglia in the venom-induced behavioral manipulation of cockroaches stung by the parasitoid jewel wasp. *The Journal of Experimental Biology* 218:1022-1027.
- Kemp, D. J., Herberstein, M. E., and Grether, G. F.** 2012. Unravelling the true complexity of costly color signaling. *Behavioral Ecology* 23: 233-236.
- Kenny, E. E., Timpson, N. J., Sikora, M., Yee, M.-C., Moreno-Estrada, A., Eng, C., Huntsman, S., Burchard, E. G., Stoneking, M., Bustamante, C. D., and Myles, S.** 2012. Melanesian Blond Hair Is Caused by an Amino Acid Change in TYRP1. *Science* 336:554.
- Khila, A., Abouheif, E., and Rowe, L.** 2012. Function, Developmental Genetics, and Fitness Consequences of a Sexually Antagonistic Trait. *Science* 336: 585-589.
- Klingenberg, C.P., and Zimmermann, M.** 1992. Dyar's rule and multivariate allometric growth in nine species of waterstiders (Heteroptera: Gerridae). *Journal of Zoology, London* 227: 453-464.
- Knight, K.** 2012. Why ring-tailed lemurs never trot. *Inside JEB* online: 1 p.
- Knight, K.** 2012. Waggle dance affects hive mass. *Inside JEB* on line: 2 pp.
- Knight, K.** 2012. Smalleye pygmy sharks glow for camouflage. *Inside JEB* on line: 1 p.
- Koehler, G.** 2012. Liliputian lizards come to light. *Nature* 482: 442.
- Konrad, M., Vyleta, M. L., Theis, F. J., Stock, M., Tragust, S., Klatt, M., Drescher, V., Marr, C., Ugelvig, L. V., and Cremer, S.** 2002. Social Transfer of Pathogenic Fungus Promotes Active Immunisation in Ant Colonies. *PLoS Biology* on line 10 (4): 4 pp.
- Krulwich, R.** 2012. Six-Legged Giant Finds Secret Hideaway, Hides For 80 Years. on line: 10 pp.
- Lambertini, C., Mendelssohn, I. A., Gustafsson, M. H. G., Olesen, B., Riis, T., Sorrell, B. K., and Brix, H.** 2012. Tracing the origin of Gulf Coast *Phragmites* (Poaceae). A story of long-distance dispersal and hybridization. *American Journal of Botany* 99 (3): 1-14.

Legendre, M., Arslan, D., Abergel, C., and Claverie, J.-M. 2012. Genomics of megavirus and the elusive fourth domain of life. *Communicative and Integrative Biology* 5 (1): 102-106.:

Levy, S. 2012. Wild flower blooms again after 30,000 years on ice. *Nature* 482 on line. Feb. 23: 3 pp.

Lieberman, D. E. 2012. Those feet in ancient times. *Nature* 483:550-551.

Logan, C. J., Kruuk, L. E. B., Stanley, R., Thompson, A. M., and Clutton-Brock, T. H. 2016. Endocranial volume is heritable and associated with longevity and fitness in a wild mammal. *Royal Society Open Science*. doi.org/10.1098/rsos.160622: 11 pp.

Maak, I., Lőrinczi, G., Le Quinquis, P., Modra, G., Bovet, D., Call, J., d’Ettorre, P. 2017. Tool selection during foraging in two species of funnel ants. *Animal Behaviour* 123: 207-216.

Majure, L. C., Puente, R., Griffith, M. P., Judd, W. S., Soltis, P. S., and Soltis, D. E. 2012. Phylogeny of *Opuntia* s.s. (Cactaceae): Clade delineation, geographic origins, and reticulate evolution. *American Journal of Botany* 99 (5): 1-18.

Marshall, R. E. S., Hurly, T. A., and Healy, S. D. 2012. Do a flower’s features help hummingbirds to learn its contents and refill rate ? *Animal Behaviour* 83: 1163-1169.

Maze, I. and Nestler, E. J. 2011. The epigenetic landscape of addition. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1216: 99-113.

McFrederick, Q. S., Wcislo, W. T., Taylor, D. R., Ishak, H. D., Dowd, S. E., and Mueller, U. G. 2012. Environmentor kin: whence do bees obtain acidophilic bacteria ? *Molecular Ecology*. on line: 15 pp.

McKellar, R.C., Chatterton, B. D. E., Wolfe, A. P., and Currie, P. J. 2011. A Diverse Assemblage of Late Cretaceous Dinosaur and Bird Feathers from Canadian Amber. *Science* 333: 1619-1622.

McKellar, R. C., Chatterton, B. D. E., Wolfe, A. P., and Currie, P. J. 2012. Response to Comment on « A Diverse Assemblage of Late Cretaceous Dinosaur and Bird Feathers from Canadian Amber ». *Science* 335: 796-c: 3 pp.

Melamed, Y., Kislev, M. E., Geffen, E., Lev-Yadun, S., and Goren-Inbar, N. 2016. The plant component of an Acheulian diet at Gesher Benot Ya’aqov, Israel. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1607872113: 6 pp.

Mendez, F. L. et al. 2013. An African American Paternal Lineage Adds an Extremely Ancient Root to the Human Y Chromosome Phylogenetic Tree. *The American Journal of Human Genetics* 92: 454-459.

Mérot, C. and Collin, R. 2012. Effect of stress on sex change in *Crepidula* cf. *marginalis* (Gastropoda Calyptraeidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 416-417: 68-71.

Meyer-Berthaud, B. and Decombeix, A.-L. 2012. In the shade of the oldest forest. *Nature* 483: 41-42.

Milan, N. F., Kacsoh, B. Z., and Schlenke, T. A. 2012. Alcohol Consumption as Self-Medication against Blood-Borne Parasites in the Fruit Fly. *Current Biology* 22: 1-6.

Milius, S. 2012. Old-fashioned fish regrows fins. on line. from Luis Covarrubias in *Proceedings of the National Academy of Sciences*: 1 p.

Moffett, M. W. 2012. Supercolonies of billions in an invasive ant: What is a society? *Behavioral Ecology*. on line: 9 pp.

Montes, C., Cardona, A., McFadden, R., Moron, S. E., Silva, C. A., Restrepo-Moreno, S., Ramirez, D. A., Hoyos, N., Wilson, J., Farris, D., Bayona, G. A., Jaramillo, C. A., Valencia, V., Bryan, J., and Flores, J. A. 2012. Evidence for middle Eocene and younger land emergence in central Panama: Implications for Isthmus closure. *Geological Society of America Bulletin* 124 (5-6):780-799.

Nattrass, N. 2012. *The AIDS Conspiracy: Science Fights Back*. Columbia University Press: 240 pp.

Nauheimer, L., Boyce, P. C., and Renner, S. S. 2012. Giant taro and its relatives. A phylogeny of the large genus *Alocasia* (Araceae) sheds light on Miocene floristic exchange in the Malesian region. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63 (1): 43-51.

Near, T. J., Dornburg, A., Kuhn, K. L., Eastman, J. T., Pennington, J. N., Patarnello, T., Zane, L., Fernandez, D. A., and Jones, C. D. 2012. Ancient climate change, antifreeze, and the evolutionary diversification of Antarctic fishes. *Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington*. on line: 6 pp.

Nestler, E. 2012. Des interrupteurs cachés dans le cerveau. *Pour la Science, Paris*. 415: 50-57.

Nilsson, D.-E., Warrant, E. J., Johnsen, S., Hanlon, R., and Shashar, N. 2012. A Unique Advantage for Giant Eyes in Giant Squid. *Current Biology* 28 (8): 683-688.

Nilsson, G. E., Dixon, D. L., Domenici, P., McCormick, M. I., Serensen, C., Watson, S.-A., and Munday, P. L. 2012. Near-future carbon dioxide levels alter fish behaviour by interfering with neurotransmitter function. *Nature, Climate change* 2: 201-204.

Nishikawa, K. *et al.* 2012. Molecular phylogeny and biogeography of caecilians from Southeast Asia (Amphibia, Gymnophiona, Ichthyophiidae), with special reference to high cryptic species diversity in Sundaland. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 63: 714-723.

Noblin, X., Rojas, N. O., Westbrook, J., Llorens, C., Argentina, M., and Dumais, J. 2012. The Fern Sporangium: A Unique Catapult. *Science* 335: 1322.

Norton, E. 2012. Researchers Reverse Evolution in Water Striders. *Science Now* on line:3 pp.

Nuwer, R. 2012. Are Humans to Blame for Africa's Lost Rain forests ? *Science now*. on line: 3 pp.

Okada, R., Akamatsu, T., Iwata, K., Ikeno, H., Kimura, T., Ohashi, M., Aonuma, H., and Ito, E. 2012. Waggle dance effect: dancing in autumn reduces the mass loss of a honeybee colony. *Journal of Experimental Biology* 215:1633-1641.

Olson, M. E. 2012. The developmental renaissance in adaptationism. *Trends in Ecology and Evolution* 27 (5): 278-287.

O'Neill, M. C. and Schmitt, D. 2012. The gaits of primates: center of mass mechanics in walking, cantering and galloping ring-tailed lemurs, *Lemur catta*. *Journal of Experimental Biology* 215:1728-1739.

Palumbi, S. R. 2012. Ultra marine. *Nature* 484: 445-446.

Parducci, L. et al. 2012. Glacial Survival of Boreal Trees in Northern Scandinavia. *Science* 335: 1083-1086.

Parisky, K. M. 2012. Stingless bees mount defense. *Outside JEB. The Journal of Experimental Biology* 2012. on line: 1 p.

Partridge, J. C. 2012. Sensory Ecology: Giant Eyes for Giant Predators ? *Current Biology* 22 (8): 268-270.

Pepin, J. 2011. *The Origins of AIDS*. Cambridge University Press. 310 pp.

Perrier, X. et al. 2011. Multidisciplinary perspectives on banana (*Musa* spp.) domestication. *Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington* 108 (28): 11311-11318.

Perry, J. C. and Rowe, L. 2011. Sexual conflict and antagonistic coevolution across water strider populations. *Evolution* 66 (2): 544-557.

Pinol, N. 2012. Female geladas abort when new male moves in. *Science Express* on line: 1 p.

Pischedda, A. and Rice, W. R. 2012. Partitioning sexual selection into its mating success and fertilization success components. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 109: 2049-2053.

Plaçais, P.-Y. and Preat, T. 2013. To Favor Survival Under Food Shortage, the Brain Disables Costly Memory. *Science* 339; 440-442.

Poinar, G. O. 2012a. Palaeontology: The 165-Million-Year Itch. *Current Biology* 22 (8): 278-280.

- Poinar, G. O. 2012b. Fossil gregarines in Dominican and Burmese amber: examples of accelerated development ? *Palaeodiversity* 5: 1-6.
- Poinar, G. O. 2012c. Desiomorphs in Amber. *American Entomologist* 58 (4): 21'-222.
- Poretta, D. and Urbanelli, S. 2011. Evolution of premating reproductive isolation among conspecific populations of the sea rock-pool beetle *Ochthebius urbaniellae* driven by reinforcing natural selection. *Evolution* on line:12 pp.
- Porteus, C. 2012. Gabazine helps clownfish come to their senses. *Outside JEB. The Journal of Experimental Biology* 2012. on line: 1 p.
- Prud'homme, B., Minervino, C., Hocine, M., Cande, J. D., Aouane, A., Dufour, H. D, Kassner, V. A., and Gompel, N. 2011. Body plan innovation in treehoppers through the evolution of an extra-wing like appendage. *Nature* 473: 83-86.
- Rasnitsyn, A. P. and Zherikhin, V. V. 1999. First fossil chewing louse from the Lower Cretaceous of Baissa, Transbaikalia (Insecta, Pediculida= Phthiraptera, Saurodectidae fam. n. *Russian Entomological Journal* 8 (4): 253-255.
- Renninger, H.J. and Philips, N. 2012. « Secondary stem lengthening » in the Palm *Iriarteia deltoidea* (Arecaceae) provides an efficient and novel method for height growth in a tree form. *American Journal of Botany* 99 (4): 1-7.
- Richter, L. 1953. El apendice pronotal en los Membracidos. *Lozania* 7: 1-4..
- Richter, L. 1954. Membracidae Columbianae. *Caldasia* 6: 269-380.
- Riding, R. 2012. A Hard Life for Cyanobacteria. *Science* 336: 427-428.
- Ritchie, E. G., Elmhagen, B., Glen, A. S., Letnic, M., Ludwig, G., and McDonald, R. A. 2012. Ecosystem restoration with teeth: what role for predators? *Trends in Ecology and Evolution* 27 (5): 265-271.
- Roberts, C. 2012. *The Ocean of Life: The Fate of Man and the Sea*. Macmillan publishers.: 400 pp.
- Roberts, E. K., Lu, A., Bergman, T. J., and Beehner, J. C. 2012. A Bruce Effect in Wild Geladas. *Science* 335: 1222-1225.
- Salerno, P. E., Ron, S. R., Señaris, J. C., Rojas-Runjaic, F. J. M., Noonan, B. P., and Cannatella, D. C. 2012. Ancient Tepui summits harbor young rather than old lineages of endemic frogs. *Evolution* on line: 14 pp.
- Santiago-Blay, J., Jolivet, P., and Verma, K. K. 2012. A natural history of conspecific aggregations in terrestrial arthropods, with emphasis on cycloalexy in leaf beetles (Coleoptera: Chrysomelidae). *Terrestrial Arthropod Reviews* 5 (3-4): 289-355.
- Schärer, L., Rowe, L., and Arnqvist, G. 2012. Anisogamy, chance and the evolution of sex roles. *Trends in Ecology and Evolution* 27 (5): 260-264.

- Schiffbauer, J. D., Xiao, S., Sharma, K. S., and Wang, G. 2012. The origin of intracellular structures in Ediacaran metazoan embryos. *Geology* 40 (3): 223-226.
- Schilthuizen, M. 2011. Lopsided love. *New Scientist* 18 June 2011: 42-45.
- Scott, J. L., Kawahara, A. Y., Skevington, J. H., Yen, S.-H., Sami, A., Smith, M. L., and Yack, J. E. 2010. The evolutionary origins of ritualized acoustic signals in caterpillars. *Nature Communications*: on line: 9 pp.
- Scott, R. 2012. *Darwin's Ghosts. In Search of the First Evolutionists*. Bloombury/Spiegel & Grau. 416 pp.
- Seibert, T. F. 1993. A nectar-secreting gall wasp and ant mutualism: selection and counter-selection shaping gall wasp phenology, fecundity and persistence. *Ecological Entomology* 18: 247-253.
- Simpson, S. J., Sword, G. A., and Lo, N. 2012. Polyphenism in Insects. *Current Biology* 21: 352-363.
- Slatyer, R. A., Jennions, M. D., and Backwell, P. R. Y. 2012. Polyandry occurs because females initially trade sex for protection. *Animal Behaviour* 83: 1203-1206.
- Smith, F. A. 2012. Some L.ike it Hot. *Science* 335: 924-925.
- Smith, V. S., Ford, T., Johnson, K. P., Johnson, P. C. D., Yoshizawa, K., and Light, J. E. 2011. Multiple lineages of lice pass through the K-Pg boundary. *Biology Letters* on line: 4 pp.
- Spiegel, F. 2012. Contemplating the First Plantae. *Science*. 335: 809-810.
- Stein, W. E., Berry, C. M., VanAller Hernick, L., and Mannolini, F. 2012. Surprisingly complex community discovered in the mid-Devonian fossil forest at Gilboa. *Nature*. 483: 78-81.
- Thompson, H. 2016. Are head transplants near? *New Scientist* 3092: 8-9.
- Trautwein, M. D., Wiegmann, B. M., Beutel, R., Kjer, K. M., and Yeates, D. K. 2012. Advances in Insect Phylogeny at the Dawn of the Postgenomic Era. *Annual Review of Entomology* 57: 449-468.
- Van Etten, J. 2012. Les Virus Géants. *Pour la Science* 415: 23-28.
- Vega, G. C., and Wiens, J. J. 2012. Why are there so few fish in the sea ? *Proceedings of the Royal Society B*. on line: 8 pp
- Verma, K. K. 2011. Polyphenism-Genetic or Epigenetic ? *Records of the zoological survey of India* 111 (2): 51-59.

- Versieux, L. M., Barbara, T., Wanderley, M. das Graças Lapa, Calvente, A., Fay, M. F., and Lexer, C. 2012. Molecular phylogenetics of the Brazilian giant bromeliads (Alcantarea, Bromeliaceae): implications for morphological evolution and biogeography. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 64 (1): 177-189.
- Vogler, A. P. and Timmermans, J. T. N. 2012. Speciation: Don't Fly and Diversify? *Current Biology* 22 (8): 284-286.
- Wade, N. 2012. Dead for 32.000 years, an Arctic Plant is revived. on line: 7 pp.
- Wang, J., Pfefferkorn, H. W., Zhang, Y., and Feng, Z. 2012. Permian vegetational Pompeii from Inner Mongolia and its implications for landscape paleoecology and paleobiogeography of Cathaysia. *Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington*. on line: 6 pp.
- Weiss, R. 2012. Infectious disease: Chronicles of a killer virus. *Nature* on line; 3 pp.
- Whitfield, J. 2012. Rare Specimens. *Nature* 484: 436-438.
- Wikipedia. 2011. Polymorphism. *The free encyclopedia*. on line: 4 pp.
- Wilf, P. 2012. Rainforest conifers of Eocene Patagonia: Attached cones and foliage of the extant Southeast Asian and Australasian genus *Dacrycarpus* (Podocarpaceae). *American Journal of Botany* 99 (3): 1-23.
- Wright, S. D., Keeling, D. J., Ashton, F. G., Dawson, J. W., and Gardner, R. C. 2012. Phylogenetic Analyses of New Caledonian *Metrosideros* and *Carpolepis* (Malvaceae) from nrDNA (ITS) Sequences. *Australian Systematic Botany* 13: 919-926.
- Wu, L.-Q., and Dickman, J. D. 2012. Neural Correlates of a Magnetic Sense. *Science express*. on line: 5 pp.
- Wueringer, B. E., Squire, L., Kaijura, S. M., Hart, N. S., and Collin, S. P. 2012. The function of the sawfish's saw. *Current Biology* 22 (5): 150-151.
- Yack, J. E., Smith, M. L., and Weatherhead, P. J. 2001. Caterpillar talk: Acoustically mediated territoriality in larval Lepidoptera. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 98 (20): 11371-11375.
- Yashina, S., Gubin, S., Maksimovich, S., Yashina, A., Gakhova, E., and Gilichinsky, D. 2012. Regeneration of whole fertile plants from 30,000-y-old fruit tissue buried in Siberian permafrost. *Proceedings of the National Academy of Sciences, Washington*, on line: 6 pp.
- Yoshizawa, K. 2012. The treehopper's helmet is not homologous with wings (Hemiptera:Membracidae). *Systematic Entomology* 37: 2-6.
- Zenni, R. D. and Nuñez, M. A. 2003. The elephant in the room: the role of failed invasions in understating invasion biology. *Oikos* on line: 15 pp.

Zwart, M. 2012. The key to reproductive success: coming last. *Outside JEB. The Journal of Experimental Biology*. on line: 1 p.

La *Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) es una publicación de la Asociación Nicaragüense de Entomología, aperiódica, con numeración consecutiva. Publica trabajos de investigación originales e inéditos, síntesis o ensayos, notas científicas y revisiones de libros que traten sobre cualquier aspecto de la Biodiversidad de Nicaragua, aunque también se aceptan trabajos de otras partes del mundo. No tiene límites de extensión de páginas y puede incluir cuantas ilustraciones sean necesarias para el entendimiento más fácil del trabajo.

The *Revista Nicaragüense de Biodiversidad* (ISSN 2413-337X) is a journal of the Nicaraguan Entomology Society (Entomology Museum), published in consecutive numeration, but not periodical. RNB publishes original research, monographs, and taxonomic revisions, of any length. RNB publishes original scientific research, review articles, brief communications, and book reviews on all matters of Biodiversity in Nicaragua, but research from other countries are also considered. Color illustrations are welcome as a better way to understand the publication.

Todo manuscrito para RNE debe enviarse en versión electrónica a:
(Manuscripts must be submitted in electronic version to RNE editor):

Dr. Jean Michel Maes (Editor RNB)
Museo Entomológico, Asociación Nicaragüense de Entomología
Apartado Postal 527, 21000 León, NICARAGUA
Teléfono 505 (0) 311-6586
jmmaes@bio-nica.info
jmmaes@yahoo.com

Costos de publicación y sobretiros.

La publicación de un artículo es completamente gratis.

Los autores recibirán una versión pdf de su publicación para distribución.