

Le dossier des couleurs, une nouvelle fois déposé sur la table...

Il y a déjà quinze ans de cela, j'ai souhaité publier un dossier exclusif sur la présentation des inclusions rares de l'ambre, car, restées colorées... A cette époque, sans comprendre vraiment les tenants et les aboutissants, ce sujet d'observation a été mal accueilli (quasiment rejeté pour ne pas dire "censuré"). Pourquoi diable ne peut-on pas évoquer les inclusions restées colorés du succin dans les années 1990 / 2000 ?

Refusant d'être dicté dans l'orientation de mes travaux, mais pliant sous les invectives (renouvelées), je réduis à son expression la plus simple le sujet des inclusions colorées conservées dans l'ambre, mais, en contrepartie, j'opte pour un insecte polychrome en couverture de mon ouvrage : "Ambre Miel de Fortune et Mémoire de Vie" - juin 2002... Ce qui me

vaudra des courriers assez drôles des professionnels parisiens, (sujet rapporté sur mon site Internet Ambre.jaune.free.fr).

Aujourd'hui tenant des fossiles baltes assez incroyables, je me dois de publier le sujet tel que je l'imaginais en 2002... Et je remercie ici chaleureusement et très sincèrement Sacha L. pour son implication sans faille à "triturer" ce dossier sous tous ses aspects, avec une intuition juste et rapide peu commune, ce qui m'a particulièrement remis dans l'action des évènements autrement estompés par la mémoire qui s'use avec le temps...

Eric Geirnaert - Octobre 2017.

La couleur des inclusions

de l'ambre est un sujet plutôt rarement commenté des spécialistes... et pour ainsi dire délaissé des publications... Pour devenir propriétaire d'un sujet, en science, il faut publier la mention et la date d'édition fait alors mention de preuve de paternité. Ci-dessous, voici un insecte resté coloré de l'ambre dont les motifs ont une utilité remarquable !!!

http://ambre.jaune.free.fr/fulfor_colore_ambre_livre.jpg

http://ambre.jaune.free.fr/Les_Ambres_Amazonie.jpg

En remarquant que les motifs observés sont parfaitement symétriques aux deux flancs des insectes, selon le plan vertical et selon l'axe également longitudinal, il apparaît évident que les ornements colorés ne sont pas des souillures nées du hasard constituant un artefact "trompeur" de fossilisation...







OH! Voici deux pièces d'ambre baltes qui méritent une attention TRES particulière... Car, des "peintures", plutôt étranges, apparaissent sur les grillons... Et, en examinant les livres qui font autorité sur les inventaires des inclusions dans les collections institutionnelles, le sujet est méconnu... Menons l'enquête...



Les résines géologiques, des matières translucides, jaunes...

L'ambre est né de la transformation lente des résines végétales, tombées au sol, il y longtemps sur terre, bien avant que n'existent les hommes. Et le caractère ESSENTIEL et très singulier (pour ne pas dire UNIQUE) est que le matériau ainsi constitué par polymérisation et condensation est resté bien TRANSLUCIDE! L'évidence mérite d'être soulignée : les résines végétales devenues des matériaux géologiques restées translucides permettant des observations du contenu. Si tous les végétaux sédimentés deviennent opaques, (bitumes, charbons, schistes), la résine fait exception et donne l'AMBRE si l'arbre est un gymnosperme et le COPAL si ce dernier est un angiosperme.

Ceci m'amène à une observation extraordinaire qui mérite quelques commentaires. Et, pour cerner le sujet, utilisons une histoire. Imaginons que nous soyons des enquêteurs occupés à examiner les restes d'une cité après que de violents orages aient tout dévasté... Les maisons sont ruinées par les pluies, les magasins ont tous été inondés. Et pendant notre enquête nous arrivons à une auto école où, là aussi, les locaux ont été dévastés. Tout est en dessus dessous. Mais, en examinant les objets, on retrouve les diapositives passées aux élèves qui constituent les exercices d'apprentissage du code le la route... Bon, c'est entendu, voila des diapositives. Mais, l'eau a tellement lessivé le mobilier que toutes les couleurs sont estompées jusqu'à donner cette teinte générale jaune miel aux objets et donc aux diapositives. TOUT LE DECOR est dans cette nuance monochrome jaune... L'information la plus fondamentale ("essentielle") serait de retrouver au final les règles du code de conduite. Mais, les couleurs estompées des panneaux de signalisation (sur les images) empêchent toute récupération.

Et, ceci dit, que faudrait-il penser de ces enquêteurs qui n'observeraient alors que les contours des objets pour toute exploration. Il y a bien des panneaux triangulaires, d'autres ronds, et même des feux... Mais le sens intéressant des choses n'est pas vraiment celui donné par le seul contour des silhouettes! Ne pourrait-on pas retrouver des diapositives épargnées (moins abimées) où l'on retrouverait un reliquat des couleurs signifiantes des panneaux?

"IMPOSSIBLE" répondent certains...

Pour l'ambre la situation est comparable!
Depuis 1742 (voir page suivante) où les grillons de l'ambre sont racontés, les auteurs n'ont développé que la description des morphologies jusqu'à inventer récemment une sous discipline dans la taxinomie (étude de la description des espèces) qui est la chétotaxie dont le champ d'exploration consiste à compter les poils (un à un!) sur les types étudiés... Dans un consensus général, les chercheurs ont alors catalogué les morphologies des espèces -toutes issues d'un paysage résolument monochrome: jaune miel-, sans trop prêter attention au reste...

Tout comme les dinosaures que l'on représentait gris dans les livres jusqu'à peu (et désormais bien polychromes), les travaux des inclusions de l'ambre n'ont pour ainsi dire JAMAIS EXPRIME la couleur des insectes... Pourtant la couleur animale existe sans doute depuis l'époque de l'ambre ? Alors une réflexion née du bon sens : si l'ambre est translucide, ne peut-il pas retranscrire sous quelques traces particulières, dans des conditions extrêmes les "peintures" originelles espèces? REPONSE dogmatique certains: "IMPOSSIBLE"... Pour le profane qui examine l'ambre sur un coin de table, la comparaison des fossiles antiques aux espèces contemporaines permet de croire que l'écrin végétal conserve quand-même le vêtement animal avec ses motifs (éventuels)...

Séparés dans le temps par plusieurs dizaines de millions d'années, les insectes ont-ils tellement changé? Originaire de l'ambre dominicain ce grillon fossile (*Proanaxipha*, ci-dessous à gauche), qui porte des taches colorées bilobées sur le sommet de la tête et d'autres aux pattes, ne ressemble-t-il pas au grillon des bastides, qui, contemporain, porte lui aussi des motifs sombres sous forme de points?





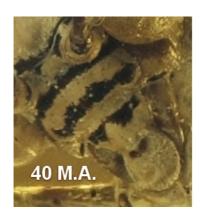
EVOLUTION problématique des grillons dans le temps...

Schizodactylidae : un grillon fossile à l'ombre de l'évolution.

En examinant les fossiles et en les comparant rapidement aux insectes actuels, on pourrait être tenté d'affirmer que l'on passe des traits (exprimés à l'Eocène 40 M.A.) aux points pour les grillons dominicains (20 M.A.) jusqu'aux insectes contemporains (0 M.A.). On pourrait alors dire qu'il y a transformation du motif "TRAIT" vers l'expression "POINT" et que cette transformation est une évolution (réelle et nette) assez indiscutable du vêtement animal des grillons... On pourrait le dire... Mais faut-il le penser? Le morphe zébré (en bandes parallèles, motif plutôt structuré "évolué") chez des grillons éocènes de l'ambre balte avec, de surcroit, des variations chez plusieurs spécimens synchrones, laisse suggérer qu'il y aurait-eu à cette époque lointaine une "expression" plutôt entreprenante des couleurs... La découverte de ces grillons baltes certes remarquables pour leurs morphes originaux pourrait faire croire à une évolution efficiente, agissante sur le groupe... Cependant cette illusion donnée par quelques motifs colorés certes différents de ceux des sujets contemporains ne doit SURTOUT pas faire oublier (l'information que la couleur phénotypique) peut apparaître lundi matin, 8h00 sonnante (humour) sur une jeune population par le jeu de la génétique qui donne expression ou pas aux couleurs. La variation, au cas par cas des couleurs ou des motifs, n'est pas forcément une évolution mais l'expression d'un allèle... La variation affichée à une date n'est pas forcément une évolution et inversement... Poser la focale sur une époque géologique pour en certifier des processus lents en action sur de très longues

périodes est un écueil... Il faut relativiser à l'extrême le processus supposé de l'évolution ("graphique") en marche, surtout avec les travaux de la scientifique fribourgeoise Léa Leuzinger et son collègue américain Sam W. Heads qui ont démontré l'étonnante stagnation évolutive des grillons (Schizodactylidae) qui n'ont pour ainsi dire pas évolués depuis 100 M.A. Ce fossile de grillon carnivore (Schizodactylidae) découvert au Brésil, alors contemporain des dinosaures, est si proche des spécimens présents aujourd'hui encore en Asie du Sud, au nord de l'Indochine et en Afrique qu'il n'est pas nécessaire de créer une nouvelle famille pour cataloguer le fossile. Si les familles entomologiques des grillons perdurent plus de 100 M.A. peut-on dire qu'il y a réellement évolution sur ce groupe ? La variation du morphe chez les grillons de l'ambre balte est-elle une évolution réelle ou plutôt une information de base déjà en toile de fond depuis toujours? Pour "quantifier" l'évolution faut-il privilégier le vêtement animal ou plutôt la morphologie des individus? Ces deux notions sont évidemment liées et gérées (toutes les deux) par la génétique... Pourquoi préférer une notion plutôt que l'autre lorsque les deux sont exploitables dans des fossiles translucides baltes? Les grillons ont-ils évolué par l'expression avérée de leurs vêtements?

A cette heure, des théories s'affrontent mais rien n'est certifié par des vérifications à partir des fossiles... Tout le travail des couleurs reste à faire... D'où l'importance considérable de ces deux fossiles de grillons baltes qui restituent leurs morphes respectifs et différents.









Le sujet de la couleur "originelle" des espèces conservées dans l'ambre a-t-il seulement été étudié (abordé) scientifiquement? Peut-on retrouver d'ailleurs une bibliographie utile sur le sujet? Retrouver les documents n'est pas forcément facile (Voir encadré A).

En examinant l'insecte de l'ambre de la page précédente et en le comparant à un spécimen contemporain, il est assez logique de croire que certaines espèces vivantes sont colorées d'une façon assez semblables à celle des fossiles de l'ambre. Mais, tout se passe comme si les teintes (pour ne pas parler des "couleurs") n'étaient pas vraiment appréhendées et étudiées dans le détail par les chercheurs... C'est assez étrange... D'un côté on compte jusqu'aux poils des insectes pour tenir une description TRES pointilleuse, et, de l'autre, les couleurs sont assez vite mises de côté. Prenons donc cet exemple de la page précédente étudié en 2012.

Un nouveau fossile de criquet du genre *Proanaxipha* est étudié (2012) dans l'ambre dominicain... Voilà un fait qui ne va pas révolutionner le monde, mais une lecture entre les lignes du document est quand même instructive... Le nom de l'insecte est plutôt barbare mais voici l'insecte *Proanaxipha madgesuttonae*, c'est un insecte mâle en vue dorsale. Et puisque c'est le premier spécimen de base pour décrire le genre, on dira que l'insecte piégé dans la résine fossile est l'Holotype (c'est le model qui servira de référence)... Faisons une lecture entre les lignes du document scientifique... (Bibliographie N°1

pour avoir le lien web). En parcourant le sujet on se rend compte que l'âge de l'ambre et également l'étude du morphe animal sont "escamotés"... La couleur des inclusions et l'âge de l'ambre sont deux notions tellement "sensibles" à commenter, que l'on peut s'en débarrasser par une petite "pirouette".

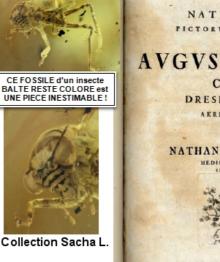
- 1) Pour situer l'âge de l'ambre, on peut dire que le sujet à été étudié par d'autres. Et, hop, voilà, c'est fait... Pour l'âge de l'ambre c'est réglé. Et, cela permet de ne pas donner de date. Comme cela ont évite toute controverse et toute erreur...
- 2) Bon, maintenant pour les couleurs présentes sur l'insecte, il suffit de dire qu'il y a des taches -sans autre commentaire-... Nous dirons qu'il y a des taches et des bandes. Voilà l'affaire est pliée...

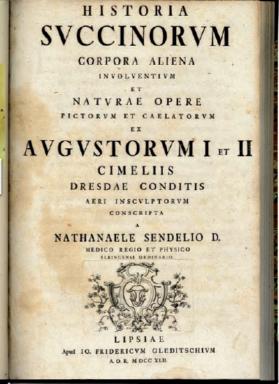
Mais les couleurs sont-elles structurelles (= crées par la texture de la chitine), les couleurs sont-elles à l'inverse pigmentaires et/ou une combinaison des deux? Et, autre question : les motifs affichés sont-il ceux d'un morphe "moyen" en formation ou définitif? Y a t-il une variation des motifs d'un individu à l'autre (au même stade de développement) et, si oui, pour quelles fonctions et dans quelles proportions?

Ces questions SONT FONDAMENTALES surtout à cette époque lointaine de l'histoire de la Terre où les espèces inventent leurs motifs colorés. Mais ici dans l'étude scientifique aucun commentaire n'est donné sur la couleur excepté que ce sont des "taches"... Voila qui renseigne peu... Pourquoi les couleurs des inclusions de l'ambre sont-elles ignorées, presque dénigrées? (Voir encadré B).









Bien que rares, les grillons de l'ambre balte existent et sont étudiés depuis longtemps. Dans cet ouvrage de 1742, les spécimens sont présentés et commentés, mais pas vraiment pour leur couleurs conservées.

Criquets, grillons sauterelles : des chercheurs ont examiné l'ambre...

Désormais avec les bibliographies informatisées, il est assez facile de rapporter des bibliographies de travaux plus ou moins proches du sujet que l'on traite (certains auteurs abusent des bibliographies à rallonges de 50 pages), mais, si l'on doit limiter les références aux chercheurs qui ont étudié les Orthoptères de l'ambre (en tenant réellement la pierre en main), une liste de quelques spécialistes peut se présenter comme suit : Anderson K.B., Azar D., ARILLO A., Chopard, Berendt, Conwentz H., Dominici German O., Germar, Gorochov AV., Green David I., Grimaldi D., Heads Sam W., Hierro Brigido, Lepage B.A., Otte Daniel, Penney David, Perez-Gelabert D.E., Piton L., Poinar G.O., Sendel, Steinmann H., Thomas M. Jared, Vickery VR., Walker F., Wang Yinan, Weitschat W., Wichard W., Zherikhin V.V. (Liste non exhaustive).

Dans l'ambre, tout est scruté, exception faite, la couleur des inclusions.

On s'extasie de rendre la couleur à quelques fossiles retrouvés dans les schistes bitumineux par l'utilisation d'outils techniques laborantins et des mathématiques (voir encadré C), par contre, on ne s'étonne pas le moins du monde de constater que les scientifiques ne donnent aucune audience aux inclusions colorées de l'ambre (inclusions fossiles restées polychromes). C'est assez surprenant. On utilise l'ambre pour approfondir des sujets de taxonomie, on améliore la phylogénie des espèces, on discute de la biogéographe des taxons, on épilogue sur l'écologie des séries disparues, on prend en considération une multitude de sujets concernant les inclusions, jusqu'à étudier les comportements passés (=paléo-éthologie conservée dans l'ambre) par contre, on passe sous silence la couleur, le morphe, des espèces... Pourquoi ce défaut de commentaire sur un sujet pourtant passionnant et accessible à tous (facilement) par l'observation sans artifice des fossiles de l'ambres ?

Couleur structurales et pigmentaires des inclusions.

Les couleurs structurales (voir ci-dessous) sont générées par la dispersion de la lumière blanche incidente sur les plans miroitants et inclinés, situés dans la nanostructure tissulaire... Les couleurs structurales (miroitantes, irisées, réfléchies) sont fréquentes chez les insectes fossiles, (même anciens, datés du crétacé), car la cuticule chitineuse très solide, particulièrement stable au temps, fonctionne encore comme un "miroir" (nanostructures photonique). Les couleurs obtenues à l'éclairage par la dispersion de la lumière blanche incidente sur les plans miroitants (comme autant de "réflecteurs" dans les étages de la nanostructure tissulaire) sont éternelles pour autant que le réflecteur (la structure le plus souvent criblée, ou alors en épaisseurs multicouches composées d'une pile de limbes perforés) existe en bon état (ultra structure préservée malgré l'écrasement des roches encaissantes)... Les couleurs miroitantes, irisées sont fréquentes chez les insectes où la cuticule chitineuse extérieure fonctionne comme un "miroir" (nanostructures photonique). Le résultat créé par ces nanostructures EST très stable dans le temps. Et outre les irisations métalliques, la cuticule chitineuse peut à l'occasion construire des couleurs noires très renforcées (d'ailleurs plus sombres que l'absence complète de lumière).

L'évolution de la coloration structurale dans le paysage entomologique est cependant mal comprise. Les hypothèses existantes basées sur des données phylogénétiques et/ou structurelles sont controversées et n'incorporent surtout aucune donnée paléontologique (provenant des fossiles). Ce sont d'ailleurs les mêmes propos exprimés par Maria E. McNamara concernant l'étude du papillon des schistes bitumineux allemand (voir bibliographie N°5). Autrement dit, c'est : "je fais ma théorie ici sur un coin de table, dans mon laboratoire" et d'un autre côté, les fossiles sont là, ailleurs, ignorés des études...

COULEUR STRUCTURALE d'un fossile de l'ambre. Images, découverte et présentation : Eric GEIRNAERT (1998).





(A) Comment savoir si la couleur originelle des insectes est mentionnée dans la littérature spécialisée de l'ambre, et, comment retrouver les dits documents, concernant les grillons, évidemment si ceux-ci existent ?

Pour imaginer retrouver les documents concernant la couleur des fossiles de grillons de l'ambre, il faut préalablement regrouper les travaux relatifs aux grillons de l'ambre... Le sujet ainsi réduit (délimité), pourrait paraître assez simple, surtout à cette époque où les archives bibliographiques sont numérisées et accessibles via Internet...

Cependant, les choses ne sont pas forcément simples. Il est assez difficile de regrouper dans une liste exhaustive l'ensemble des descriptions des nouvelles espèces par groupe d'insectes identifiés dans l'ambre tant les travaux sont disparates mais également fractionnés et disséminés un peu partout (parfois dans des pays où la langue reste une barrière infranchissable aux enquêtes : langue russe, chinoise, etc.) De plus, dans la seule Europe, les auteurs se font une concurrence au nombre des publications faites et il n'est pas rare de voir un taxinomiste avoir 600 à 800 papiers édités concernant la description des espèces paléontologiques de son équipe... Autre point, les mots clefs sont liés à la taxonomie assez "variable". Et une même référence peut avoir des "assignations" différentes par époque, par pays et également par auteur. Donc, si vous souhaitez compiler l'ensemble des documents publiés dans un groupe biologique donné, le plus direct consiste sans doute à demander la bibliographie des sujets aux auteurs eux-mêmes... S'ils sont vivants, et, s'ils répondent, cela vous aidera... Sinon, il vous faudra éplucher les bibliographies jointes aux publications papier (dans les bibliothèques) puis celles disponibles sur Internet dans les bases de données informatisées (utilisées pour la recherche) puis faire des tables de vérifications croisées pour au final espérer un listing plus ou moins complet du sujet....



(B) Pourquoi dénigrer la couleur des inclusions??

De façon historique, le succin, récolté seulement dans les régions baltes, (appelé l'Or du Nord), a toujours été une matière extrêmement précieuse, à tel point ce ceux qui l'étudiaient, étaient admirés... L'aura culturelle, historique et plus récemment commerciale et scientifique de la matière a constitué un paravent infranchissable à toutes remises en cause. D'ailleurs pour être admis dans le giron de ceux qui peuvent approcher et commenter l'ambre, il faut être parrainé puis adoubé par ses pairs... Dans ce contexte de culte (presque sacré), il est impossible d'aller à contre courant des habitudes. Puis, dans les années 1980, lorsque la Chine met sur la table des résines fossiles (d'un plus jeune âge géologique) tout commentaire sur les nouvelles matières concurrentes est considéré comme trahison passible de l'excommunication (polonaise)... A cette époque des oléorésines fossiles malgaches (beaucoup plus jeunes que le succin balte) font leur apparition et sont 50 fois plus insectifères! Quelle aubaine pour le commerce lucratif! D'aucun privilégient alors l'argent à l'identité culturelle balte et font entrer le vers dans la pomme. Dans ce contexte le clivage entre l'ambre (40 M.A.) et le copal malgache (2 M.A.) tourne à la paranoïa. Et le monde dichotomisé (coupé en deux) voit deux camps s'affronter. Ambre VS Copal. Ce conflit vise à maintenir à flot le monopole rentable SI TENACE de l'ambre des pays baltes jusqu'à influencer les chercheurs... Depuis que l'ambre est étudié il n'a rapporté que des inclusions achromatiques. Si d'aventure quelques inclusions sont peinturlurées par des "motifs", cela ne peut être que par le jeu aléatoire des souillures de la fossilisation. Et, de là, le dogme s'installe et s'enracine dans les esprits. L'ambre est monochrome jaune/uniforme et se distingue ainsi du copal, cet usurpateur moderne (que l'on dit sub-fossile). Dans ce contexte bipolaire, parler de la conservation hypothétique des couleurs des inclusions de l'ambre balte, déclenche les railleries des détracteurs (donneurs d'ordres)... Mais, la science a cela de passionnant qu'elle tue les dogmes et pousse les frontières au delà de l'horizon visible. Et chacun peut vérifier que le succin balte, comme son cousin le copal (plus jeune ou plus vieux, peu importe) restitue des espèces qui ont conservé leurs morphes originels...



Certains fossiles restituent RIGOUREUSEMENT LES VRAIES MARQUES DISTINCTIVES du MORPHE DES ESPECES! Mais les détracteurs refusant (encore) d'admettre **ce morphe** utilisent le terme générique de "*traces*" pour parler de ces "nuances"... Les couleurs dites hier IMPOSSIBLES sont finalement... une réalité...





La restauration des couleurs originelles conservées de l'ambre ?

Sur ces deux grillons de l'ambre, les couleurs originales (structurelles avec une base peut-être pigmentaire) ont sans doute été modifiées au cours de la fossilisation des résines. Mais pourraient-elles être reconstruites (plus ou moins "restaurées") sur la base au moins des détails de l'ultra structure conservée de la chitine? Sous les couleurs structurales, il peut y avoir aussi les traces d'un reliquat pigmentaire... On observant les bandes sombres régulières sur les grillons, on se rend compte que les nuances ne varient pas, liées à l'iridescence, (variation de la teinte avec l'angle de vision) obtenue par l'intermédiaire de deux mécanismes optiques distincts: la

perforation extensive, et la distorsion concave, du réflecteur multicouche. Ici le fossile donne à l'évidence d'une teinte sombre maintenue stable indépendamment de l'angle d'observation... Alors peut-on supposer le reliquat de quelques pigments dégradés ? Cette hypothèse pigmentaire est validée par le fait que les motifs sont symétriques sur l'insecte, invalidant l'idée d'un artefact de fossilisation. Pour dire la chose autrement : ce sont des couleurs antiques (sans doute dénaturées) MAIS SURTOUT PAS DES SOUILLURES, des saletés venues imprégner l'insecte...

En poussant l'exploration optique par une méthode qui consiste à faire entrer le faisceau de lumière froide focalisé à l'intérieur de l'insecte (car rappelons que l'insecte est un exosquelette de chitine surtout rigide qui constitue alors une cavité creuse, un vide donc dans la gemme), il est possible de restituer d'avantage les motifs du vêtement. Cette illumination par la face interne de l'insecte est bien plus efficace qu'un éclairage incident traditionnel gêné évidemment par les reflets de surface surtout pour cet ambre sphérique. Procédant ainsi on peut récupérer le vêtement du grillon fossile pour discuter des motifs alors comparés à ceux des insectes contemporains...

Grillon contemporain...



D'aucun de dire que l'ambre ne conserve JAMAIS les couleurs.

Pourrait-on certifier l'origine pigmentaire des matières en caractérisant un élément trace retrouvé dans le reliquat sombre des marques couvrant l'insecte?

D'aucun de dire que l'ambre ne conserve JAMAIS les pigments, tous disparus dans le processus fossilisation (polymérisation), mais, l'actualité scientifique semble néanmoins suggérer que des arguments chimiques et également structuraux puissent être utilisés pour supposer la présence originelle de pigments...

Ce sont surtout les colorations mélaniques qui peuvent être explorées dans le registre de la paléontologie. Car les mélanosomes, très résistants aux dégradations physiques et chimiques, peuvent être alors visualisés en microscopie à balayage à haute résolution. Leur taille, leur forme, leur densité et leur distribution paléontologique dans un fossile permettent de suggérer une coloration originelle induite.

La présence d'eumélanosomes est l'indice d'une coloration originelle plus ou moins grise à noire

selon leur densité. Celle de phaeomélanosomes d'une couleur originelle brune. L'absence de mélanosomes (eu- ou phaeomélanosomes) peut signifier une absence de couleur originelle, mais aussi une couleur jaune orangé due à des caroténoïdes ou des ptérines présents à l'endroit observé chez l'animal vivant mais détruits par la fossilisation. La densité des mélanosomes est un indice de l'intensité de la coloration. De telles recherches sont en cours pour retrouver la couleur de peau et les nuances de l'épiderme des dinosaures... Récemment, on vient de remarquer que des traces de métal pouvaient être aussi comme des bio-marqueurs l'eumélanine et ainsi restaurer les couleurs des premiers oiseaux fossiles...

Ces recherches formidables ne concernent actuellement que les colorations pigmentaires mélaniques, auxquelles peuvent se superposer des colorations structurales, d'où des hypothèses évidemment variables sur la vraie couleur des fossiles avant leur mort...



Utilité des couleurs du morphe entomologique.

La couleur du vêtement, avec ses motifs éventuels structurés ou aléatoires, peut prendre plusieurs orientations chez l'insecte. Le vêtement nouvellement coloré par l'évolution peut évidemment n'avoir aucune fonction. Le morphe est alors atélique (les couleurs sont gratuites en quelque sorte). Mais, à l'inverse, le vêtement animal peut produire des effets techniques avantageux. Par exemple :

- -L'homotypie : prendre la texture du substrat pour disparaitre.
- -L'homomorphie : prendre la forme d'un objet du décor pour disparaitre.
- -L'homochromie variable : modifier sa couleur à celle du substrat pour disparaitre.
- -Les attitudes "agressives" : dessiner des volumes et des perspectives d'intimidation.
- -Les morphes disruptifs ("camouflages") : brouiller son contour par des contrastes, des raies, des ruptures.
- -Porter un message d'avertissement (les rayures aposématiques).
- -Usurper l'identité d'un prédateur réputé (je deviens quelqu'un d'autre).
- -Porter les couleurs dissuasives : j'indique ma toxicité par une couleur.

Bref, le vêtement animal "parle" souvent (en silence) à longue distance aussi efficacement que le langage sonore ou chimique. Les motifs et les couleurs dans certaines conditions permettent à l'insecte de dialoguer en reflétant certaines lumières (imperceptibles aux prédateurs) et également dans certaines conditions avantageuses aux congénères, comme des lumières polarisées. Les motifs et les couleurs peuvent aussi guider la régulation thermique des insectes... Le potentiel utile du morphe ne se limite surtout PAS au seul camouflage souvent

évoqué par les naturalistes... Certaines textures criblées (qui génèrent des couleurs particulières) sont même utilisées pour amplifier des sons et percevoir des vibrations... Donc, tous les sens sont impliqués... Les couleurs du morphe d'un insecte sont indissociables de la nanostructure qui les porte. Et, la couleur doit alors être intégrée dans son rôle général. Malheureusement les travaux sont parfois si simplifiés qui sont simplistes... Pour comprendre le rôle de la couleur chez les insectes, il faudrait revenir à l'éthologie des espèces...

La mise en place et l'invention des motifs (gènes : artisan / architecte).

Le plus difficile à expliquer d'un point de vue de la biologie (évolutive), c'est la mise en place des motifs parfois symétriques aux ailes qui prennent une signification que dans certaines positions... Le message produit par la réunion des ailes (ouverture ou fermeture) est parfois si étrange, (déroutant même) que l'on invente des théories (très pédagogiques) où, par exemple, un sujet usurpe l'identité d'un modèle...

Oui, mais les théories meurent quand arrivent les vérifications! Des insectes que l'on affirmait mimétiques en copiant la forme, ta texture et la couleur de feuilles, vivaient à une époque où les feuilles des arbres n'existaient pas encore! Le "copieur" en guelque sorte a précédé le modèle ruinant alors la théorie du dit camouflage... Il en va de même pour tous ces insectes où les ocelles sont sensés représenter le regard effrayant des rapaces, ce qui semble faux puisque ce groupe n'existe pas encore. La paléontologie est une matière qui contrarie SOUVENT les donneurs de leçons qui inventent des théories. Les conceptions racontées pour expliquer la naissance l'évolution des motifs sont souvent hasardeuses. Et, c'est surtout la génétique qui permet de démontrer que les motifs apparaissent initialement

sous ces formes plutôt rondes au départ pour évoluer vers des formes allongées, puis sous l'expression de traits plus tard.

A ce titre les motifs affichés sur les grillons baltes sont déjà plutôt sophistiqués, démontrant (comme souvent) que les processus impliqués sont bien plus avancés que l'on croyait. Très trop l'évolution joue vite sa palette graphique. Les grillons de l'ambre balte étaient sans doute aussi colorés (évolués du point de vue) que ceux de nos campagnes actuelles...

La production des dessins est le résultat d'une expression génétique double. Ce sont les gènes «artisans» (générateurs de motifs) qui déclenchent l'apparition des motifs, lesquels s'expriment à tel ou tel endroit de l'organisme en fonction de leur connexion au gène «architecte» qui conduit l'agencement spatial. L'apparition du motif, puis, sa diversification, sont les deux étapes parfaitement corrélées aux transformations (évolutions) des gènes «artisans» et «architectes». La couleur des inclusions de l'ambre EST UN DOCUMENT PALEONTOLOGIQUE FORMIDABLE

DOCUMENT PALEONTOLOGIQUE FORMIDABLE qu'il est urgent d'exploiter pour raconter le vivant autrement que pas des théories de comptoir.

RARES, VRAIMENT TRES RARES!

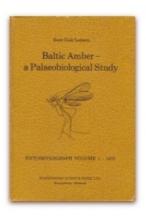
Preuve est faite dans ce dossier que des observations rares et inédites sont accessibles à chacun. L'ambre est un paysage d'explorations infinies ET BEAUCOUP reste à faire! Les deux grillons baltes restés colorés sont des raretés... Pour s'en convaincre, il suffit de compulser les ouvrages...

http://laboutiqueajacques.com/inventaire_allemand_baltique_en_pourcentage.jpg

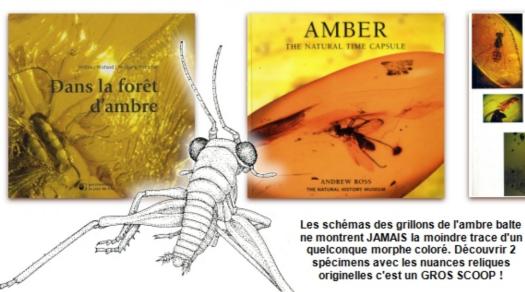
http://laboutiqueajacques.com/Les_grillons_rares_selon_andrew_Ross.jpg

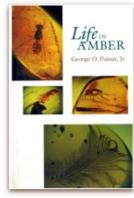


Parmi ces ouvrages qui publient l'inventaire des inclusions des grandes collections institutionnelles, AUCUN ne donne l'image d'un Gryllidae balte !!! Et si, d'aventure, la science donne un aperçu de l'insecte fossilisé (en schéma), ALORS IL N'EST EVIDEMMENT PAS FAIT MENTION DES COULEURS CONSERVEES!









ne montrent JAMAIS la moindre trace d'un quelconque morphe coloré. Découvrir 2 spécimens avec les nuances reliques originelles c'est un GROS SCOOP!





Voici des insectes de l'ambre restés colorés trouvés par Eric G. : http://ambre.jaune.free.fr/Collection_ambre_insecte_colore_lot.jpg



L'intérêt d'un fossile n'est pas corrélé à sa taille et/ou son âge.

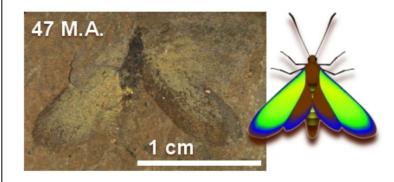
- (1) Ce coléoptère clavicorne n'est pas spécialement grand mais sa robe polychrome est vraiment extraordinaire.
- (2) les insectes du Crétacé avaient réellement des motifs comme des ocelles. Cela rend magique et accessible à tous, les belles découvertes des fossiles restés colorés.





(C) Les couleurs irisées restituées d'un papillon fossile âgé de 47 M.A.

Publiant leurs travaux 2011 dans Plos Biology (bibliographie N°5), des chercheurs américains de l'université de Yale, Connecticut, ont calculé les couleurs irisées originelles d'un papillon fossile des schistes bitumineux de 47 millions d'années. découvert en Allemagne, suggérant l'ancienneté des probables stratégies de survie de ces insectes. Originaire de l'Éocène, le fossile a été scruté au microscope électronique pour examiner les microstructures des écailles striées aux ailes lesquelles ne renvoient chacune qu'une seule longueur d'onde lumineuse, une façon de jouer avec les propriétés optiques de la lumière pour donner des couleurs, complémentaires aux éventuels pigments (non retrouvés). Tirant profit des mathématiques, les scientifiques ont restitué au lépidoptère, ses couleurs irisées : bleu, jaune, vert et marron. Le vert, ainsi que la faible iridescence observée, pourraient faire penser au camouflage végétal, mais les teintes vives auraient pu être des signaux aposématiques : "attention, je suis toxique!", destinés aux prédateurs qui savent lire de tels message. Ces stratégies lisibles chez les espèces contemporaines ont sans doute leurs origines dans le passé. Mais quel passé ? Pour réponde à cette question il faudrait exploiter les fossiles par série... Mais, tout reste à faire pour l'ambre...



(D) Les pigments animaux appartiennent à 3 familles chimiques principales :

- 1. Les mélanines sont des polymères plus ou moins purs de produits d'oxydation de la tyrosine.
- 2. Les caroténoïdes constituent une famille de pigments poly-isopréniques dissous dans des gouttelettes lipidiques.
- 3. Les ptérines sont des hétérocycles azotés se présentant en granules de moins de 1 µm de diamètre.

(E) Les tâches blanches pour communiquer!

Découvrir des fossiles de l'ambre restés colorés, (1ère mention publiée en 2002 Eric GEIRNAERT) constitue une étape forte pour raconter la communication animale des espèces disparues. Le vêtement animal fonctionne à plusieurs niveaux et la communication par les tâches blanches, par exemple, est assez SURPRENANTE! Tout en étant cryptique dans un décor végétal éclairé au soleil, (lumière blanche diurne) la tache blanche de l'insecte peut produire des lumières réfléchissantes ostensibles à destinations des seuls partenaires... Invisibles aux yeux des prédateurs. les lumières transmises par les marques blanches peuvent êtres polarisées, fluorescentes, permettant à l'insecte de communiquer sans bruit et sans mouvement sous la présence d'un prédateur qui ne se doute de rien. Le morphe animal que l'on regarde avec nos yeux fonctionne aussi dans des lumières souvent invisibles aux vertébrés. Un insecte immobile peut hurler (en silence) sa présence dans un langage lumineux chatoyant imperceptible aux animaux supérieurs. Les tâches blanches sont des surfaces signalétiques de communication ! Les fossiles démontrent l'invention des ces systèmes communication optiques très tôt chez les progénotes... DOMMAGE QUE LA SCIENCE NE S'INTERESSE PAS A LA COULEUR DES INCLUSIONS DE L'AMBRE... IL A Y TANT DE CHOSES ETRANGES **ET PASSIONNANTES A DIRE...**

Inttp://ambore.jaume.free.fr

Interpretation of the control of the



S'il te plait, raconte-moi les zébrures des grillons de l'ambre, en japonais.

Les morphes des deux grillons (que nous dirons "zébrés", ici dans ce document, qui n'a rien d'une étude scientifique) sont vraiment différents. Les deux grillons apparemment mâles et juvéniles, appartenant au même groupe, ont des "peintures" différentes... Simplement sur le clypeus et le frons, les lignes sont horizontales, fines, séparées pour le premier et verticales, fusionnées pour le second. Quelle variation étonnante pour ces motifs alors très variables... Le plus étonnant reste ce motif appliqué symétrique dans l'axe longitudinal sur la face intérieure mais également extérieure des cuisses postérieures du premier grillon. Deux lignes développées le long de la patte se rejoignent, fusionnent (en chevron) pour dessiner la trame de l'anneau suivant. De tels motifs structurés démontrent l'expression d'un morphe plus organisé que celui formé par quelques marques disposées au hasard...

Le facteur biologique chez les Orthoptères qui gouverne et induit la couleur foncée des populations sauvages (ce sont les individus normaux d'un groupe désigné) se trouve dans le corps allate et le corps cardiaque qui sont deux glandes endocrines, primitivement paires, que l'on trouve chez les insectes. Ces deux glandes sont reliées entre elles par des nerfs et ont eu tendance à se rapprocher au cours de l'évolution, voire à fusionner pour ne former qu'un seul organe, appelé le complexe endocrine allato-cardiaque (nommé aussi complexe rétro-cérébral) qui est, toute comparaison prise, l'équivalent de l'hypophyse chez les vertébrés.

C'est dans ce complexe qu'une neurohormone appelée (DCIN) gouverne l'expression foncée des morphes des orthoptères. Bien évidement si l'on rentre dans le détail, il faudrait explorer les variations par groupe d'insecte et par époque... Mais, globalement pour suivre l'expression et la mise en fonction des motifs utiles (exprimés avec leurs variations par individus), il conviendrait de corréler le sujet à l'équilibre hormonal des insectes qui varie évidement en fonction du cycle reproducteur. Les grillons de l'ambre baltes, juvéniles qui étaient alors zébrés (jeunes) devenait-ils différents aux parades amoureuses? Toutes ces question reliées à l'éthologie de l'espèce vivant dans la forêt d'ambre sont passionnantes (et accessible)... Espérons que la science s'occupe un jour de ce dossier qu'il faudrait quand même remettre par dessus la pile des choses à faire en extrême priorité... (Rire). Le titre de la pochette pourrait-être : "Raconte moi les grillons zébrés de l'Eocène."

Pour l'instant les compétences pour ce dossier de génétique mendélienne sont peut-être à Okinawa (Japon), avec la poursuite des travaux menés par M. Tawfik et ses collègues en 1999... Pour mener de telles recherches sur l'ambre, il faut réunir des personnes d'horizons parfois très différents.

Mais c'est cela qui me fait aimer l'écrin jaune, reposé jour après jour sur mon bureau pour l'engagement qu'il assure d'ouvrir des horizons autrement inconnus et invisibles...



"- S'il vous plaît... dessine-moi un mouton!"

Pour paraphraser "Le Petit Prince" de Saint-Exupéry qui demandait un mouton, ici dessiner le grillon zébré s'avère être un exercice BEAUCOUP plus subtile (et difficile) qui n'y parait.

- Première constat, l'insecte est petit, roulé dans une résine jaune et dissimulé sous un nuage blanc (quasiment opaque) formée par le dégazage à partir des fluides de l'insecte lors du processus de fossilisation de la gemme en ambre... Dans ces conditions, le "vêtement" repéré zébré du grillon, est enfermé sous des couches et n'est pas forcément visible... Pourtant, il est là... installé dans la résine fossile... Comment faire pour le "récupérer" ? Comment faire pour le raconter et le dessiner au plus juste ?...
- Second point, et non des moindres : l'éclairage... Pour apprécier les couleurs du costume, on pourrait penser qu'un éclairage extérieur serait profitable... Heu... Non... ce serait plutôt l'inverse. Tout éclairage incident extérieur (qui cause des reflets sur l'ambre ici sphérique) vient aussi et surtout rebondir sur le halo blanc qui recouvre l'insecte et empêche d'avantage la lecture de l'uniforme porté par l'insecte... Une solution redoutable d'efficacité existe néanmoins.

L'insecte étant creux dans l'ambre, (l'insecte forme une cavité, un vide dans l'écrin de résine), l'idée consiste à focaliser la lumière à l'intérieur de l'insecte. Pour cela il faut évidemment utiliser un éclairage à fibre optique (de lumière froide), SINON sous la dilatation thermique l'ambre peut éclater, mais l'idée est là TRES efficace. Si la lumière est focalisée à l'intérieur de l'insecte, (l'exosquelette de l'insecte), alors elle progresse de l'intérieur des structures animales VERS l'extérieur (traversant le halo blanc) qui ne joue plus son rôle d'écran... Et les motifs profonds du vêtement son révélés...

La gestion des lumières (dans une sorte de billard 3D) constitue 99% de l'exploration de l'ambre... Maintenant celui qui souhaite dessiner le costume du grillon en escamotant cette technique perd l'essentiel du sujet... Mais, bon, sans lumière l'exercice peut-être tenté... Voyons la chose.

L'erreur la plus énorme, consisterait à préméditer des motifs que l'on souhaite voir sur un grillon qui serait "zébré" et qui n'ont aucune réalité... Ce dessin serait une préméditation, une vue chimérique et, la science spectacle, foisonne de ces dessins, légendés : "vue d'artiste"...

Vue d'artiste, signifie rigoureusement que les motifs sont inventés et donc sans doute faux... Les dinosaures en sont de parfait exemples... ICI, c'est tout l'inverse que l'on souhaite!!!! On recherche l'exactitude la plus fidèle possible!!!!

Alors, quittant les motifs prémédités (faux) et inventés, celui qui dessine risque de verser dans l'effet inverse : le WYSIWYG

Le WYSIWYG est le processus assez direct du "What You See Is What You Get". Littéralement : "Ce que tu vois est ce que tu as."

Dans cette démarche "idiote" de transposition simple et exhaustive, TOUS les détails sont amalgamés et fusionnés en une seule couche dans un rendu final où le dessin produit intègre des motifs abimés... Ici on met dans la genèse du vêtement l'erreur intégrée des souillures. Le risque du dessin en WYSIWYG est d'intégrer dans les motifs du vêtement les artefacts des souillures. Donc, dessiner le vêtement animal par WYSIWYG, n'est surtout pas la solution.

En fait, il faut faire la part séparée des VRAIS motifs originaux (certes dégradés, estompés), des parties factices qui sont de vraies pollutions...



Dans ce contexte dessiner le vêtement du grillon coloré, s'apparente VRAIMENT à l'opération subtile de restauration d'un tableau de maître... Il faut aller chercher en profondeur LA REALITE et la logique des motifs sans verser dans le WYSIWYG.

D'un côté celui qui prémédite et invente les dessins verse dans l'erreur et, de l'autre, celui qui opère le WYSIWYG ne comprends pas où sont les motifs car il intègre tout et n'importe quoi.

BIEN VOILA, toute l'intelligence de la restauration du vêtement du grillon consiste justement à séparer les souillures exogènes des vrais, sous jacents, éventuellement dégradés... Comme dans un tableau de maître, il faut savoir lire si un pigment passe sous un autre et pourquoi... Il faut lire les couleurs et les textures dans une dynamique profonde. Et, l'ambre constitue réellement un milieu piège 3D où toutes les interactions existent autour de l'insecte le long de ces traces dynamiques laissées par les derniers mouvements de vie de l'insecte. En tirant profit de la logique narrative des lignes d'écrasements autour de l'insecte on peut déduire si les effets sont natifs ou postérieurs à la mort. Dit autrement, la taphonomie renseigne sur les traces en séparant celles du vêtement de celles exogènes... Il faut alors lire l'ambre en profondeur, de façon intuitive et logique comme le restaurateur de tableau qui s'approprie la technique du peintre... Tout cela peut paraître abstrait, MAIS celui qui tente l'exercice (difficile) de dessiner le vêtement de l'insecte se rendra compte qu'un autre problème déjà survient et qu'ont tous les restaurateurs de tableaux... En effet, faut-il récupérer le schéma de base, (= le motif initial sous-jacent) ou restaurer la scène au plus fidèle de ce qu'elle devrait être, ici dans l'ambre ? La réponse à cette question oriente VERS DEUX DESSINS JUSTES mais résolument différents.

Dans cette explication de méthode, on vient de dire que ceux qui préméditent le vêtement ou ceux qui appliquent le WYSIWYG feront des dessins faux... Et, ceci dit, celui qui restaure juste (en intégrant les subtilités) se retrouve maintenant au carrefour de deux orientations pour produire des résultats différents... Au total, cela fait quatre dessins différents pour un seul modèle !!!

"- S'il vous plaît... dessine-moi un mouton !" La question demande donc longue réflexion... puis de l'application...

A ce stade, celui qui n'a pas le fossile en main, ne peut que tergiverser sur le résultat final théorique... Celui qui détient et observe l'ambre (de visu, autant que nécessaire) mais qui ignore le décalage des méthodes peut lui aussi verser dans des croquis sans fins totalement faux... Le temps consacré au dessin du vêtement n'est pas la garanti de son exactitude... Un motif appliqué dans un contour bien délimité peut être tout différent si l'on regarde l'insecte sous différents angles pour constater que le motif circule tout autour de l'insecte. Pour restaurer le vêtement du grillon (au plus juste) il faut lire à la perfection les perspectives, tirer avantage de la lecture des lignes de fracture, éviter les préméditations mais extrapoler (de façon intelligente) donc sur un modèle qui n'a rien WYSIWYG...

Arrivé à ce niveau, le dessin idéalement restitué du vêtement du grillon zébré est une vue de l'esprit plus qu'une réalité tangible...

Donc, indépendamment de la capacité technique à savoir dessiner (ou pas) l'exercice qui consiste à rapporter le vêtement bigarré du grillon de l'ambre balte est un exercice INFINIMENT DIFFICILE. Et toute épreuve qui pourrait être proposée doit surtout être jugée avec réserve...

SEUL celui qui dessine (et opère réellement l'exercice du dessin) comprendra l'inextricable sujet des difficultés expliquées ici... Mon rêve est d'avoir le dessin finalisé et juste en main, mais, bon... Restituer le vêtement juste du grillon (ou le morphe des entomofaunes des ambres de l'Eocène) n'a jamais été tenté... La difficulté (quasi insurmontable) y est sans doute pour une petite part...



(F) Fossiles polychromes, copal, mélanophores et inclusions baltes restées colorées...

C'est en 1998 qu'Eric Geirnaert regroupe pour la première fois un panel d'insectes fossiles restés colorés pour présenter le phénomène à la science alors incrédule... Des fossiles et notamment ceux des résines fossiles pourraient-ils restituer les couleurs originelles des espèces ? Le phénomène serait formidable, mais, le scepticisme l'emporte et le sujet est réfuté. D'ailleurs, à cette époque (octobre 1998, date du premier congrès mondial de l'ambre) aucun fossile balte ne valide encore cette idée merveilleuse. La couleur préservée des espèces est donc réfutée, d'où la réponse d'Eric de publier en couverture de son livre de référence (L'ambre Miel de Fortune et Mémoire de Vie - juin 2002) un fossile polychrome qui dérange le dogme... L'histoire des insectes fossiles restés colorés se cristallise avec les études du copal (le concurrent qui malmène le monopole commercial du succin balte). D'aucun de dire QUE LE COPAL N'EST CONSTITUE QUE PAR CES RESINES RECENTES (simplement durcies, indurées, mais non fossilisées). L'argument des détracteurs enracine le sujet dans une polémique sans fin. Mais le copal de plusieurs provenances géologiques donne déjà des résines crétacées donc antérieures au succin balte (= ambres Gédanites). Le dossier des inclusions fossiles polychromes (indépendamment de leur âge) -jamais débuté-, est au pont mort... Mais l'exploration n'est PAS TERMINEE: le coup de semonce le plus retentissant survient avec la découverte des mélanophores, ces cellules étoilées (ci-dessous) qui contiennent des pigments (© 2002, Eric G.). LES PIGMENTS existent bien les résines fossiles, peut importe l'âge...
Et les médias de se perdre en explications donnés au public : http://ambre.jaune.free.fr/Fossile_coloration.ppg

Au final, si les fossiles baltes d'insectes restés colorés SONT SI RARES, cela ne veut pas dire qu'ils n'existent pas ! La preuve ici avec ces deux grillons MAGNIFIQUES, propriétés de Sacha L.

Les couleurs avérées, vraies (originelles), existent dans l'ambre (qu'il soit balte ou d'ailleurs)....



Bibliographie.

1) - A new fossil cricket of the genus Proanaxipha in Miocene amber from the Dominican Republic (Orthoptera, Gryllidae, Pentacentrinae). Sam W. Heads, David Penney, David I. Green. ZooKeys 229: 111-118 (2012).

http://ambre.jaune.free.fr/Criquett_Gryllidae_ambre_dominicain_avec_couleurs.pdf

- 2) Fucheng Zhang, Stuart L. Kearns, Patrick J. Orr, Michael J. Benton, Zhonghe Zhou, Diane Johnson, Xing Xu & Xiaolin Wang. Fossilized melanosomes and the colour of Cretaceous dinosaurs and birds. Nature 463 (2010) 1075-1078.
- 3) R. A. Wogelius, P. L. Manning, H. E. Barden, N. P. Edwards, S. M. Webb, W. I. Sellers, K. G. Taylor, P. L. Larson, P. Dodson, H. You, L. Da-ging & U. Bergmann. Trace Metals as Biomarkers for Eumelanin Pigment in the Fossil Record. Science 333 (no. 6049) (2011) 1622-1626.
- 4) Quanguo Li, Ke-Qin Gao, Qingjin Meng, Julia A. Clarke, Matthew D. Shawkey, Liliana D'Alba, Rui Pei, Mick Ellison, Mark A. Norell & Jakob Vinther. Reconstruction of Microraptor and the Evolution of Iridescent Plumage. Science 335 (no. 6073) (2012) 1215-1219.
- 5) Fossilized Biophotonic Nanostructures Reveal the Original Colors of 47-Million-Year-Old Moths. Maria E. McNamara, Derek E. G. Briggs, Patrick J. Orr2 Sonja Wedmann, Heeso Noh, Hui Cao. PLoS Biology (2011).

http://ambre.jaune.free.fr/Reveal Original Colors 47MA Moths.pdf

- 6) Ambre Miel de Fortune et Mémoire de Vie. Eric Geirnaert. Juin 2002. http://ambre.jaune.free.fr/Ambre_livre_Eric_GEIRNAERT_fond_blanc.jpg
- 7) Animode / La mode vestimentaire animale. Y a t-il une mode après l'animal? Eric Geirnaert - Animal - Public (Didier Guilloux). http://ambre.jaune.free.fr/ANIMODE_La_Mode_Vestimentaire_Animale.pdf



Correspondances des internautes. (Courriers rapportés des lecteurs).

La couleur à l'ombre de l'évolution ?

Pascal M.: "Bonjour Monsieur Geirnaert. Je lis votre dossier superbe et passionnant sur ces grillons restés colorés de l'ambre balte et vos propos infirment les notions publiées partout sur l'argumentaire des couleurs et de l'évolution... Si je comprends bien ce votre propos (ce que vous voulez dire), vous pensez que la couleur n'a pas de rapport avec l'évolution?"

Eric G.: Bonjour Monsieur, Non, je ne dis surtout pas cela. Je m'explique...

La couleur, la forme des organes, la morphologie structurelle et corporelle, l'organisation générale hiérarchique des organes, TOUT est gouverné par la génétique, qui globalement évolue au cours du temps.

Le génome d'une espèce évolue, se transforme au fil du temps et, de fait, toute l'expression globale d'un organisme est impactée (avec la couleur évidemment). La couleur n'est absolument pas une bulle d'expression en dehors de l'évolution !!!!

Ceci-dit, pour raconter le vivant et les fossiles espacés dans le temps, les auteurs ont pris comme mauvaise habitude de trop simplifier les choses... Et, le vivant ne supporte pas vraiment les simplifications... Donnons un exemple.

Les feuilles de pissenlit peuvent varier de forme selon l'humidité environnante. Si le temps est au sec, elles seront plutôt lisses petites et droites, et, s'il pleut, les feuilles seront dentées et grandes. Imaginons que l'on retrouve ces deux feuilles dans une strate à fossiles. Certains seraient tentés de raconter l'évolution de la forme lisse à la forme dentée. Mais NON, sur ce coup là, il n'y a pas "EVOLUTION" au sens strict puisque l'information pour développer les deux feuilles différentes est DEJA dans le patrimoine du végétal. Donc, sur ce point précis, trouver deux formes exprimées différentes ne constitue pas un processus d'évolution en marche.... Le processus qui génère les formes différentes des feuilles chez le pissenlit est d'ailleurs peut-être bloqué (sans évolution) depuis bien longtemps... Donc, CQFD (Ce Qu'il Fallait Démontrer) : affirmer l'efficience d'un processus d'évolution en action n'est pas facile. Constater une variation de couleur et/ou de forme ne signifie pas : "Evolution En Marche"... D'ailleurs, sur cet écueil, les taxonomistes ont donné 56 noms scientifiques à une seule et même éponge et ont également donné des noms distincts d'espèces à des dinosaures (supposés différents) alors que ceux-ci changeaient de forme avec l'âge...

TOUT cela pour dire qu'une variation d'expression (qu'elle soit de forme et/ou de couleur) n'est pas la preuve absolue d'un processus d'évolution en action.

Comme TOUT le reste, LA COULEUR exprimée dans un végétal ou un animal est un critère supporté par les gènes et donc susceptible d'évoluer...

Pascal M.: "Donc les couleurs zébrées des deux grillons de l'ambre n'auraient (1) pas de lien avec l'évolution? Alors pourquoi aujourd'hui ces rayures (2) se sont-elles transformées en points?"

Soyons précis.

1 : Les couleurs (zébrées ou non) sont codifiées par le génome de l'espèce, mais l'affichage du motif effectivement zébré (l'affichage alors en lignes) n'est pas forcément la démonstration de l'évolution en marche.

2 : Pour expliquer ce sujet prenons un adage.

Lorsque l'on évoque une chose qui n'arrivera pas avant longtemps, l'adage le plus fort consiste à dire : "Oui, quand les poules auront des dents"...

Cet adage laisse croire qu'il faudra attendre une longue période (au moins géologique) pour voir s'accomplir pareille ineptie... L'adage suggère une évolution improbable sur de longues durées... Mais, l'adage est idiot.

Si les poules (actuelles) n'ont pas de dents, c'est simplement qu'un gène empêche leur expression. Les poules possèdent rigoureusement les gènes utiles et fonctionnels au développement des dents. Mais un gène "orchestre" empêche l'expression de la dentine pendant l'embryogenèse. Sans évolution d'aucune sorte, si le gène "orchestre" décide de s'exprimer différemment (pour une raison ou une autre), les poules peuvent recouvrer leurs dents (héritage de leurs ancêtres redoutables que sont les dinosaures).

Sans évolution d'aucune sorte, mais simplement par l'utilisation d'un commutateur (un peu comme un interrupteur), les poules peuvent avoir des dents ou pas.

Je simplifie (énormément) pour la rédaction. Mais le principe est là.

Des gènes boites, orchestres ou commutateurs (un large panel de noms existe) décident de l'expression ou pas des choses...

Et, ce commutateur peut fonctionner au quotidien sans évolution d'aucune sorte (sur les dents ou évidemment la mise en expression des couleurs par motifs plus ou moins structurés...

Le concept de commutateur ne veut pas dire que l'évolution n'existe pas. D'ailleurs l'évolution transforme les commutateurs dans le temps...

L'interrupteur génétique peut modifier radicalement le phénotype d'une espèce sans pour autant attendre de longue période. Chez les insectes les changements peuvent apparaître en quelques jours !!!!

L'évolution est un principe enregistré sur la durée et le commutateur fonctionne à la minute... Ce sont deux choses différentes (mais confondues dans les travaux simplifiés)... Et, ceci dit, l'interrupteur, je le répète, évolue au fil du temps, ce qui complique les lectures et les analyses développées à partir des fossiles...

Si aujourd'hui les points sont plus fréquents que les lignes dans le vêtement entomologique des espèces (hypothèse de travail qui doit être démontrée par un travail statistique), il ne faut pas spécialement aborder le sujet sous l'angle de l'évolution "radiale" en marche. Il faudrait d'avantage explorer la variation biogéographique des sujets par populations où des gènes interrupteurs s'exprimeraient d'avantage vers l'expression d'un motif plutôt que tel autre.

Autrement dit, il ne faut pas appréhender le sujet forcément sous l'angle de l'évolution (comme l'image d'un moteur de voiture qui s'emballe de plus en plus) mais d'avantage vers un commutateur ON/OFF utilisé qui produit un effet durable (sans qu'il y ait évolution radiale ou graduée)...

Pour expliquer la subtilité des motifs exprimés sur un vêtement animal (les variations et aussi leurs évolutions), il faudrait faire un travail statistique corrélé à une exploration génétique... Avant de dire qu'il y a des processus évolutifs en action chez les grillons, il faut exploiter le génome des espèces, mais tout ce travail passionnant reste à faire...

Pascal M.: "Pourquoi ces rayures (2) se sont-elles transformées en points ?"

Si l'on y met les moyens, on devrait pouvoir répondre à la question du "COMMENT" les rayures peuvent se transformer en points et inversement. Mais, par contre, la question du POURQUOI reste définitivement assez difficile d'interprétations et d'explications...

Pascal M.: "Hypothèse: ce groupe d'espèces de grillons à rayures se serait-il adapté à leur environnement (donc on parlerait plus d'adaptation que d'évolution). N'y aurait-il pas un phénomène de mimétisme (pour échapper aux prédateurs: camouflage ou attirer des femelles [les femelles ont-elles aussi des rayures; nous n'avons en exemple que deux types de grillons: que des mâles?], environnement. Pourquoi certains grillons n'ont pas évolué en 100 MA au niveau morphologique alors que certains autres ont changé en quelques 40 MA..."

Toutes théories, toutes productions imaginées, fructueuses et fertiles, inspirées d'esprits féconds doivent être vérifiées. Aussi belles soient-elles les théories ne sont que des tergiversations tant que le concept n'est pas scruté à la base. Les rayures sont-elles efficientes et significatives ? Si oui, pour qui, depuis quand et dans quelles conditions ??? Pour l'instant difficile de commenter ces hypothèses, d'autant que la couleur conservée des espèces n'est même pas prise en compte par la science qui explore la biométrie des fossiles d'insecte sans commenter les "taches"... (des "taches", comme ils disent)...

Monsieur, voilà donc pour la "prise en compte" des couleurs des fossiles...

La couleur des espèces évolue au fil tu temps. La couleur des motifs du morphe des espèces est bien un principe sous influence de l'évolution... Mais le sujet ne sera étudié que si les scientifiques admettent que le dit morphe existe (sous une forme rapportée réelle dans l'ambre), ce qui n'est pas le cas actuellement (2017).

Maintenant concernant les "zébrures" des grillons de l'ambre baltes, on peut émettre des tas de théories, mais il faudrait peut-être rapprocher ces fossiles baltes des insectes contemporains qui vivent dans les cavernes en République dominicaine. Le grillon *Amphiacusta* (voir ci dessous) a des motifs structurés au corps qui vont des taches aux lignes très semblables en organisation à celle de nos grillons de l'ambre... Affaire à suivre.

Eric G.



Correspondances des internautes / SUITE.

Le pourquoi de la couleur des grillons zébrés...

Lionel F.: "Bonjour Monsieur Geirnaert. Je reviens vers vous ayant rapport à un exposé que je prépare pour l'école et qui concerne les grillons zébrés de l'ambre.

Il serait intéressant de connaître une chose; en effet, nous n'avons pas dit POURQUOI les grillons ont ce type de coloration (vous aviez un peu abordé la chose, mais vous m'aviez dit que c'était aussi plutôt difficile de le savoir)... Pourriez-vous développer ?

Eric G.: Bonjour Monsieur. POURQUOI les grillons ont ce type de coloration???

Huit mots pour poser une question... (Une question si simple)....

Ce n'est pas par ce que l'on pose la focale sur un sujet apparemment clair et simple, que l'on trouve facilement la solution... A l'école, dans la presse, dans toutes les antennes qui racontent la "Vie du monde" on nous fait croire qu'il suffit de poser une question simple pour avoir SA SOLUTION précise... Voyons la chose...

"Pourquoi les grillons (fossiles de l'Eocène) ont ce type de coloration ?"

Le comment est sans doute corrélé aux hormones... La couleur des insectes, et, ici précisément le morphe des grillons, est contrôlé par leurs hormones... Maintenant poser la question du POURQUOI situe le sujet à tout un autre niveau...

On examine ici des fossiles de grillons. DONC, si l(on note :

- 1 qu'ils sont morts : aucune étude possible du comportement.
- 2 qu'ils sont plongés dans une gemme : aucune récupération facile et/ou intégrale du génome.
- 3 qu'ils sont peu nombreux : construire une théorie globale est risquée.
- 4 qu'ils sont d'une époque révolue : les processus biologiques ne sont pas forcément les mêmes... etc., etc...

on comprend assez vite qu'il ne reste pas vraiment de pistes d'investigations tangibles pour construire des explications indubitables basées sur des faits certifiés, concrets et démontrés.... Ceci étant, pour éviter la frustration de la question qui reste en suspend, on peu transposer "LA question" à un groupe animal actuel... Par exemple : Pourquoi les zèbres ont leurs rayures?... Ce dossier devrait être "facile" à conduire, puisque les zèbres sont vivants, nombreux, qu'ils offrent des variations non négligeables de leur vêtement et que l'on peut lire leur matériel génétique à souhait... Des généticiens ont d'ailleurs démontré que les zèbres étaient des animaux clairs, à la robe blanche, sur laquelle venait se poser des rayures noires (et non l'inverse). Voilà un fait démontré qui explique le COMMENT des rayures mais pas vraiment encore le POURQUOI...

Reste la sacro-sainte question : POURQUOI les zèbres sont rayés ?

Est-ce pour produire des effets optiques qui perturbent les prédateurs pendant l'ultime phase d'attaque? Est-ce un camouflage technique qui casse les contours de l'animal (proie) pour le faire disparaitre dans le décor? Est-ce un mode d'expression pour exprimer des signaux (de santé?) à un observateur éclairé? Faut-il voir une mode purement animale associée au grand carnaval local où chacun invente ses vêtements pour faire la fête avec ses copains?

Bref, l'esprit FECOND peut raconter tout et son contraire jusqu'à produire des narrations originales et distrayantes... A la télévision, dans les films animaliers, chacun tergiverse en théories diverses et variées pour supposer sans jamais démontrer.

La question du pourquoi des choses reste problématique...

"POURQUOI les grillons ont ce type de coloration?"

Certains vont répondre : "Parce que dieu l'a voulu ainsi".

Ma réponse désopilante n'a ici que pour seul objectif d'expliquer qu'il faut éviter le miroir aux alouettes des explications trop simples...

Cordialement, Eric G.

Correspondances des internautes / SUITE.

Pourquoi les couleurs des inclusions baltes étaient tenues pour impossibles ?

F.C.: "Bonjour Monsieur Geirnaert. Nous avons lu votre dossier des insectes baltes restés colorés et nous aimerions bien comprendre pour quelles raisons (chimiques, physiques...) les couleurs étaient tenues pour impossibles."

J Bonjour Monsieur. Elles ne sont pas "tenues" pour impossible... C'est encore plus grave que cela. ELLES N'EXISTENT PAS TOUT SIMPLEMENT. Un paragraphe de mon livre sur l'ambre raconte "Les Inclusions IMPOSSIBLES". Je vais répondre au plus court. La NON conservation des couleurs dans l'ambre fossile (et plus généralement dans les roches en général) est un dogme. C'est une idée fondée sur la conviction, née des observations les plus nombreuses. PUISQUE LES OBSERVATIONS ne montrent JAMAIS les pigments conservés, c'est qu'ils n'existent pas... Et la conviction de se muer en certitude... Car, s'ils existaient nous les verrions, vous ou moi, un jour ou l'autre... Jusqu'à la découverte des pièces qui invalident évidemment le dogme. Mais, problème, puisque les premières couleurs apparaissent dans des résines de type copal (une résine qui n'est surtout pas reconnue être de l'ambre pour des raisons commerciales) les autorités décident de maintenir l'idée (malmenée) que l'ambre ne conserve pas les pigments. Car l'argument ainsi tenu démontre alors l'originalité forte de l'ambre qui justement cherche son identité pour exister dans la concurrence commerciale des autres résines. Je peux vous expliquer les raisons sociologiques qui poussent plusieurs communautés à réfuter encore la conservation des pigments dans l'ambre...

Mais, pour répondre aux raisons chimiques et physiques (comme vous me le demandez), il faudra attendre les travaux (qui ne risquent pas d'être faits) puisque l'idée même n'est pas admise...

Et, les journalistes de science d'écrire alors des erreurs, en rapportant par exemple que les premières preuves seraient apparues en Chine...

Voir: http://ambre.jaune.free.fr/Fossile_coloration.jpg

J'ai la correspondance avec Madame xxx (la directrice de publication du magazine xxx) pour développer ce point si vous le souhaitez...

Les couleurs pigmentaires sont démontrées, datées puisque j'ai publié la découverte de mélanophores fossiles... Elles existent par la présence d'algues bleues sans doute vivantes qui ont colonisé les résines (avant fossilisation).

Mais, problème nous arrivons là sur le socle d'un autre dogme celui par lequel il serait impossible que des organismes aquatiques dénué de force aient pu coloniser des résines hydrophobes et toxiques formées en forêt.

Donc ce sont les dogmes tenaces qui entravent l'exploration des matières... Mais toutes ces justifications explications sont peu fédératrices pour un lectorat qui souhaite peut-être lire autre chose que des polémiques ? Qu'en pensez-vous Souhaitez vous que je développe des pièces explicatives sur la raison du pourquoi et du comment ? Cordialement, Eric G.

Zébrures de grillons et pinaillages...

N'avez-vous rien d'autre à faire que de pinailler sur les zébrures des grillons de l'ambre balte ? Quelle énergie perdue et que de temps consacré à de telles futilités ! (Rires).

Focaliser sur un sujet (aussi étrange soit-il) n'est pas une perte de temps. Focaliser, donc concentrer ses forces et ses ressources, est un moyen (physique) de traverser des cloisons autrement infranchissables pour découvrir le réel par delà les frontières.

Albert Einstein disait : "Que chacun raisonne en son âme et conscience, qu'il se fasse une idée fondée sur ses propres lectures et non d'après les racontars des autres."

Mieux vaut vivre SON expérience plutôt que de verser dans l'écoute contemplative et passive du bruit de fond. La vérité des choses est d'avantage accessible à celui sonde le monde dans une exploration critique et curieuse qu'à celui qui, indolent, somnolent entend le conférencier donneur le monologue de ses leçons.

La couleur des zébrures des grillons de l'ambre balte n'est qu'un épiphénomène dans le grand cosmos. Epiloguer sur l'évolution possible, probable des motifs de deux grillons de l'éocène pourrait apparaître comme un pinaillage fou de naturalistes platoniciens... Mais, l'essentiel est évidement de comprendre que derrière un raisonnement appliqué et déclaré "infaillible", il peut aussi exister UNE CLEF qui explique beaucoup plus que le détail analysé... La vérité des choses est un sujet qui se mérite...



Le grillon zébré de l'ambre balte étudié dans ce document a quand même beaucoup de similitudes avec le représentant *Amphiacusta*, espèce cavernicole très fréquente en République dominicaine.

Le vêtement constitué de bandes sombres alternées existe réellement chez plusieurs grillons contemporains... Retrouver les ancêtres de l'Eocène bariolés si précisément constitue une observation remarquable...

