Chapitre 01

ARCHITECTURE DE LA CRÉATION

1. Le même canevas, la même trame

La simple observation de la nature et de ce qui la constitue, minéral, plante, animal, êtres humains, témoigne du fait qu'il y a un schéma de base qui paraît se répéter, quel que soit le niveau d'évolution de la matière.

Il y aurait un principe initial, immuable, commun à toutes les espèces vivantes, à toute matière présente sur Terre et, peut-être, ailleurs dans l'espace.

La Terre a, sans doute, de particulier qu'elle réunit un ensemble d'éléments à la fois propices à la vie telle qu'on le connaît chez nous, à la surface de notre globe, mais également ce quelque chose en plus, mélange de ces conditions indispensables (température, atmosphère, humidité, éléments chimiques de base comme le carbone, l'hydrogène, l'oxygène, l'azote,…) et d'un équilibre d'une stable instabilité au sein d'une galaxie, puis d'un univers au désordre ordonné.

Dans ce monde fait de la réunion des contraires, tout est parti de la brique «carbone», constituant de base de la vie, s'empilant dès le début, il y a des milliards d'années, dans un geste témoignant de la complexité à venir. Une complexité belle, accessible, édifiante.

Il y a l'architecture, donc, dans cette création. Il y a de la danse également, de la musique aussi, chaque élément trouvant sa place en fonction de tout ce qui l'entoure au moment précis où… l'accord se place.

On peut également, pour rester dans la métaphore musicale et… architecturale, parler de «portée», chaque nouvelle liaison ne se réalisant qu'en fonction de celle déjà réalisée, des autres à venir.

Dès les premiers instants de la vie, la matière s'est exprimée. Elle l'a fait en fonction du mouvement qui lui était imprimé, mouvement lié à l'énergie indispensable à toute forme de création.

2. De fleurs et de papillons. Lumière !

Tout être porte sur son dos l'obscurité et serre dans ses bras la lumière.
LAO-TSEU

L'apparition des fleurs sonne l'heure apparente de la couleur sur la terre. C'était il y a 140 millions d'années.

Les premiers reptiles issus de l'océan connaissaient la terre ferme depuis au moins autant d'années. Les premiers mammifères venaient d'apparaître.

L'invention de la graine et du fruit va permettre l'installation des plantes dans tous les milieux et le monde devient, ainsi, tel que nous le connaissons.

Les papillons ont dû paraître en même temps que les fleurs. Il est difficile d'imaginer autre scénario. Cependant, comment retrouver trace de fossile d'un insecte, d'un être aussi fragile ? Il nous reste à imaginer des papillons gigantesques, à la mesure des dinosaures de cette époque. Des papillons sans doute déjà répliques des fleurs qu'ils butinaient : vitraux ambulants, arcs-en-ciel miniatures, une des plus belles façons qu'a trouvé la nature de nous exposer, de nous dévoiler sa prodigieuse et éclatante beauté, forte et fragile à la fois.

En effet, la même étoile abritant le petit Prince peut tout à coup, maintenant que nous le savons, s'effondrer en un trou noir, déjà réplique des ogres de nos plus sombres contes et légendes (ah ! si Saint-Exupéry avait vécu en peu plus longtemps…), le tourbillon concentrique et dextrogyre (dans notre hémisphère) si joli à observer dans le lavabo emportera pour toujours le nageur imprudent… dans l'océan.

Petites causes, grands effets dont le papillon n'est qu'un des témoins. Privilégié !

3. Les couleurs à la base de la vie sur Terre !

3.1 Des couleurs : toute une gamme

Couleurs et sons se rejoignent dans le «continuum» du rayonnement électromagnétique entre les ondes visibles et les ondes sonores.

Le scientifique parle de «gammes chromatiques», qui nous font passer des couleurs aux sons… Rimbaud jouait, lui, avec les vibrations des voyelles et leur accordait à chacun une couleur privilégiée :

A noir, E blanc, I rouge, U vert, O bleu.

Goethe reliait, lui la couleur à la lumière de façon presque dramatique :

La couleur est l'expression de la souffrance de la lumière.

La sensation humaine de couleur suit un chemin complexe :

- partant de l'objet coloré (émetteur de couleur)
- passant par la lumière qui éclaire (le vecteur)
- arrivant à l'œil (le récepteur)
- qui transmet le message au cerveau (transmission)
- qui décode en fonction de ses références culturelles (traduction)

3.2 Les algues… et nous : plein la vue !

Il y a plus de 3 milliards d'années, des archéobactéries aquatiques du précambrien immergées dans l'océan primitif essayent de piéger la lumière solaire qui traverse l'atmosphère alors riche en CO2 et dont l'oxygène est totalement absent (et l'ozone, par définition, également). Pour ce faire, ces algues inventent des pigments de type caroténoïdes. Ces archéobactéries transforment la lumière en énergie chimique dont elles se servent au niveau de leur membrane comme pompe à protons. Elles utilisent ainsi des caroténoïdes jaunes, oranges, rouges pour capter la lumière sur une partie plus large du spectre et s'en servent aussi (appliquant déjà le principe de la photosynthèse) pour casser les molécules de sulfure d'hydrogène se dégageant des profondeurs océaniques (émanant des thiorhodobactéries ou bactéries rouges du safran, p. ex.). Un de ces pigments (qui a, je le répète, plus de 3 milliards d'années et fut inventé par les bactéries primitives) est la rhodopsine, précurseur des rétinoïdes de notre rétine ! Les algues, il y a plusieurs milliards d'années, nous inspiraient déjà, nous en mettaient plein la vue… Nous annonçaient !

Quelques centaines de millions d'années plus tard (il y a 2,7 milliards d'années ?), les Cyanobactéries (d'anciennes algues bleu vert ?) font leur apparition.

Ces organismes n'ont pas encore de noyau ni même de chloroplaste différenciés. Il s'agit de pièges à lumière, chacune de ces couleurs captant la lumière colorée complémentaire pour l'amener par dégradations successives (par fluorescence) à une longueur d'onde compatible avec celle de la chlorophylle qui est le centre réactionnel de la photosynthèse.

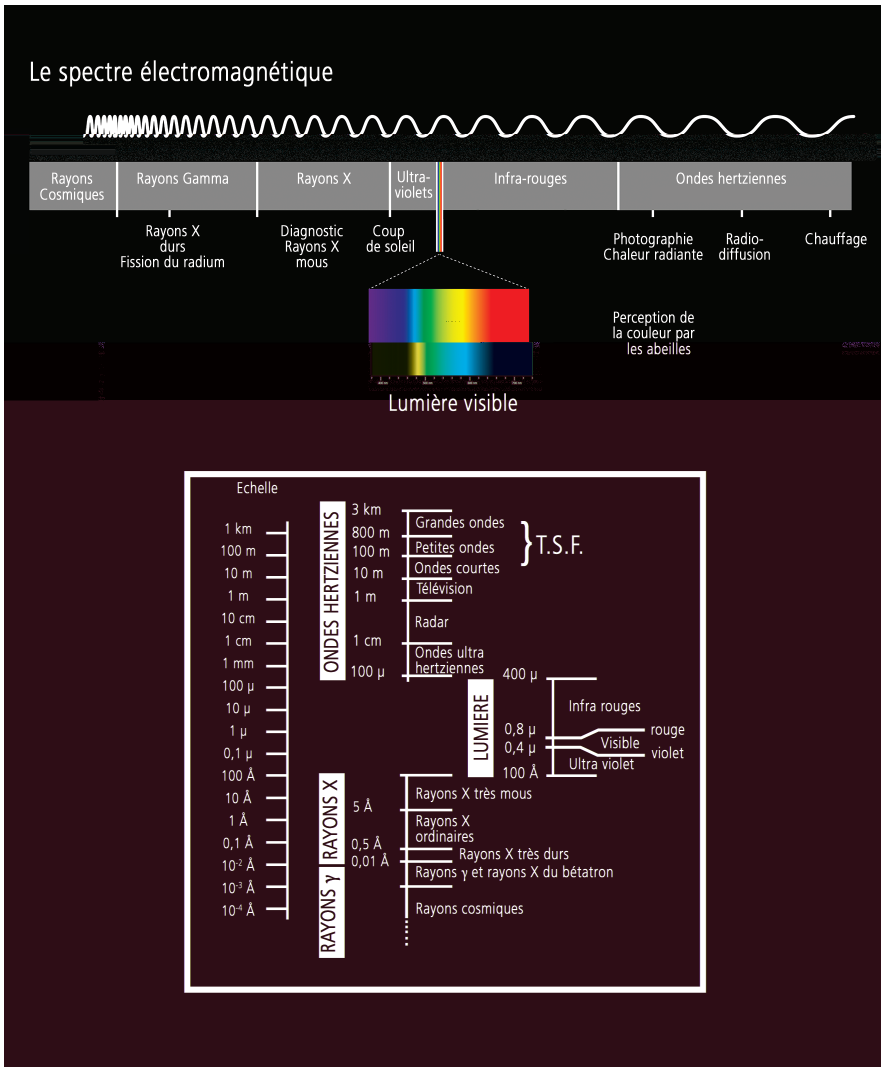
Petit à petit, l'oxygène libéré par dégradation du CO2 crée le bouclier d'ozone qui sera le premier filtre des rayonnements à courte longueur d'ondes de la lumière du soleil.

Ainsi, avec la photosynthèse, l'atmosphère se modifie préparant des conditions de vie «humaine».

Un milliard d'années plus tard (il y a un milliard d'années), apparaissent les premières algues Eucaryotes. Elles comportent noyau et chloroplaste.

La couleur peut alors passer du statut de vecteur d'énergie à celui de signal sexuel. Ce que les algues ont inventé, il a plus d'un milliard d'années, les animaux et nous, les humains, nous l'utilisons dans nos «parades» amoureuses.

Les animaux s'offrent leurs «taches». Nous, les humains, nous offrons… des fleurs. Et leurs symboles !



Couleurs du spectre

Couleurs	Longueur d'onde Approximative	Note
Violet extrême	400 0,4µ	
Violet moyen	420	Si
Violet-bleu	440	La
Bleu moyen	470	Sol
Bleu-vert	500	
Vert moyen	530	Fa
Vert-jaune	560	
Jaune moyen	580	Mi
Jaune-orangé	590	
Orangé moyen	600	Ré
Orangé-rouge	610	
Rouge moyen	650	Do
Rouge extrême	780 0,8µ	

3.3 Le miracle de la Chlorophylle : des Cathédrales en miniature

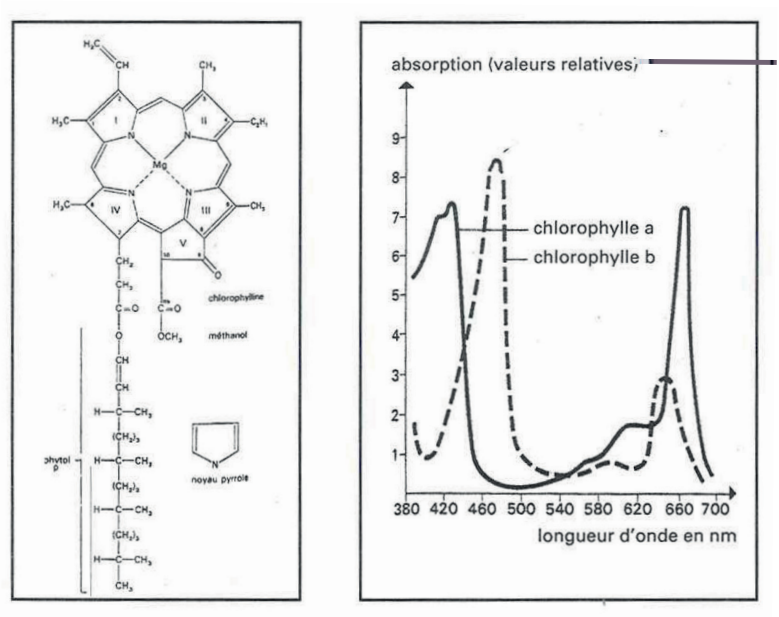
La chlorophylle est donc née il y a 3 milliards d'années, de la «soupe primitive» (ultraviolets, radiations ionisantes, décharges électriques, molécules organiques, argiles en suspension dans l'eau,…). Ce sont des acides aminés comme le glycocolle qui, en s'associant, donneront naissance à une porphyrine complexant des métaux (le magnésium en l'occurrence). Cette molécule de chlorophylle permettra alors la capture de la lumière solaire, provoquera la «photolyse» de l'eau qui «libérera» l'oxygène et préparera une atmosphère respirable des millions d'années plus tard pour la vie animale. La couleur est donc bien à la base de la vie.

3.3.1 Structure et propriétés chimiques des chlorophylles

Les chlorophylles sont les pigments verts des végétaux capables de photosynthèse. On en trouve également dans diverses bactéries qui utilisent aussi l'énergie lumineuse.

Les chlorophylles les plus communes sont les chlorophylles a et b, présentes dans les chloroplastes des cellules de tous les végétaux de couleur verte : plantes à fleurs, fougères, mousses, algues vertes. Les algues brunes

(Fucus, Diatomées) possèdent les chlorophylles a et c. D'autres algues brunes, les Xantophycées, contiennent les chlorophylles a et e. Les algues rouges renferment les chlorophylles a et d.



Ces différentes chlorophylles ne diffèrent entre elles que par de petits détails de structure. Il est d'ores et déjà capital de préciser que l'hémoglobine animale et humaine, élément-clé de transport d'oxygène et d'énergie, ne diffère de la chlorophylle que par le remplacement de l'atome de magnésium central par celui de fer.

«Le poids atomique du magnésium est 24, soit deux fois 12. Sa présence verte au sein de la chlorophylle des plantes est homologue de celle du fer au sein du globule rouge du sang dont le pigment est de même composition que celui de la chlorophylle, à l'exception justement de la présence de fer chez l'un, de magnésium chez l'autre. C'est dans la complémentarité de ces deux corps chimiques que se joue l'échange respiratoire. Le fer (de numéro atomique 26) est doté de 26 électrons qui tournent autour de son noyau. Vingt-six est le nombre sacré du divin Tétragramme.» (YOD-HE-VOD-HE) dans la tradition hébraïque.»

Annick de Souzenelle
«Le symbolisme du corps humain»

3.3.2 Structure chlorophyllienne au niveau d'excitation : à la lumière à travers les «vitraux» de nos corps

La richesse des molécules de chlorophylle en double liaisons conjuguées entre les atomes de carbone et d'azote, doubles liaisons séparées par une seule liaison simple (=C-C= ou =C-N=), leur communique une intense coloration.

Les pigments chlorophylliens possèdent deux bandes d'absorption maximale. L'une concerne les radiations bleues (420-480 nm) et est commune à tous les pigments tétrapyrolliques (Bande de Soret) ; l'autre se situe dans la partie rouge du spectre (640-680 nm).

Les chlorophylles sont localisées dans les membranes internes des chloroplastes des cellules végétales. Pour chaque molécule, il existe donc deux niveaux énergétiques correspondant à l'absorption des photons dans le bleu-violet d'une part, à l'absorption dans le rouge, d'autre part.

Couleurs «cardinales» s'il en est, «religieuses» dans le sens de ce qu'elles relient. Et ce n'est pas un hasard si ces deux couleurs sont dominantes dans les vitraux des cathédrales.

Chaque transition électronique est caractérisée par son énergie E, fonction de la fréquence de la radiation d'excitation (E = hv ; h = constante de PLANCK ; c = vitesse ; v = longueur d'onde).

Le passage de la molécule de son état stable à l'état excité est réalisé dans un temps très court correspondant à la période de vibration de la lumière, soit de 10-14 à 10-15 secondes.

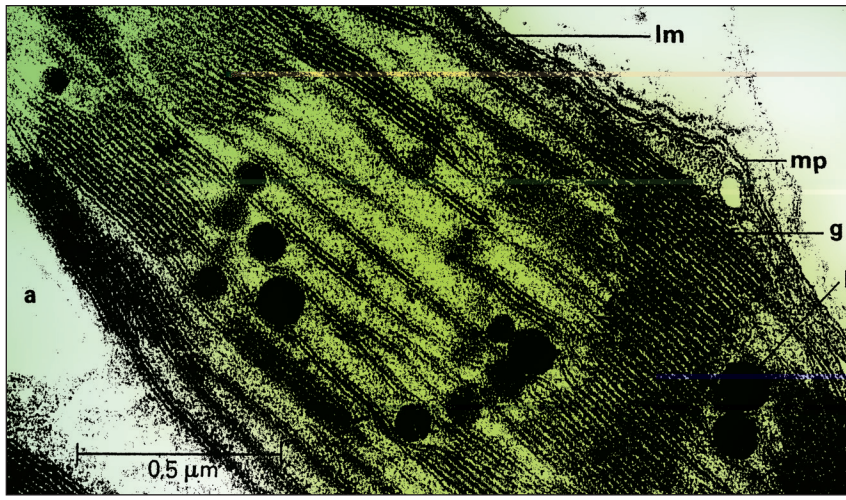
Les états excités peuvent transférer leur énergie à des molécules voisines, soit par collision, soit par résonance. Ces transferts ne sont efficaces que si les molécules sont très rapprochées les unes des autres, comme c'est le cas *in vivo* où les molécules de chlorophylle sont concentrées dans les membranes de chloroplastes. Elles vivent une indispensable proximité, patiemment et très habilement construite.

La vie en mille-feuilles ! Eternelle…

3.3.3 Etat des chlorophylles «*in vivo*» Structures membranaires et ciment de la vie

Les chlorophylles sont donc localisées dans les membranes internes des chloroplastes des cellules végétales. Ces membranes forment des sortes de sacs (thylacoïdes) à la cohésion desquels les chlorophylles participent. Les

bactériochlorophylles des bactéries phototrophes sont incorporées dans les membranes des vésicules des cellules bactériennes.



Echanges en parallèles – La vie est mille-feuille

Chloroplaste d'Elodea canadensis (entouré d'une membrane mp) ; dans le stroma se distinguent les empilements de lamelles (lm) en grana (g), des globules lipidiques (l), de l'amidon (a) inclus dans une enclave.

Alors que la dispersion des molécules de chlorophylles dans un solvant confère à leurs solutions une répartition moléculaire homogène, le statut du pigment *in vivo* est beaucoup plus compliqué et très hétérogène.

On appelle «holochrome» l'état biologique du pigment. On peut distinguer, d'après leur maximum d'absorption de la lumière dans le rouge, différents holochromes absorbant, par exemple, essentiellement à 673 ou 685 ou 700 nm. Il est vraisemblable que chacun d'eux est formé par un complexe lipoprotéine-pigment différent. Des molécules de chlorophylles identiques entre elles dans la structure peuvent donc être, encore là, topochimiquement distinctes. D'autres sont associées par deux, en dimères, autres signes d'évolution de la vie, de vie évoluée.

La formation des structures membranaires des chloroplastes est en partie conditionnée par la biosynthèse des chlorophylles. Les plastes des plantes développées à l'obscurité (étiolées) sont pauvres en membranes et très pauvres en pigments chlorophylliens. Si on éclaire les plantes étiolées, le développement des structures membranaires des plastes va de pair avec l'active synthèse de chlorophylles. On peut penser que les molécules de chloro-

phylles, par leur pôle hydrophobe (chaîne phytol), plongent dans les couches lipidiques des membranes, tandis que par leur pôle hydrophyle (groupe tétrapyrrolique), elles s'accrochent aux protéines elles-mêmes hydrophyles. Elles pourraient ainsi servir de ciment. De ciment à la vie !

Il est vraisemblable qu'une fraction des molécules de chlorophylles est plus lâchement liée que l'autre aux constituants membranaires. Elle est plus aisément extraite par les solvants organiques et est constituée de molécules de formation récente. Ce fait se décèle quand on provoque le «marquage» des pigments par l'offre aux organismes de $^{14}CO2$ au carbone radioactif : les molécules de pigments synthétisés ensuite à la lumière renferment du carbone ^{14}C, alors que celles qui précédaient l'offre n'en renferment pas.

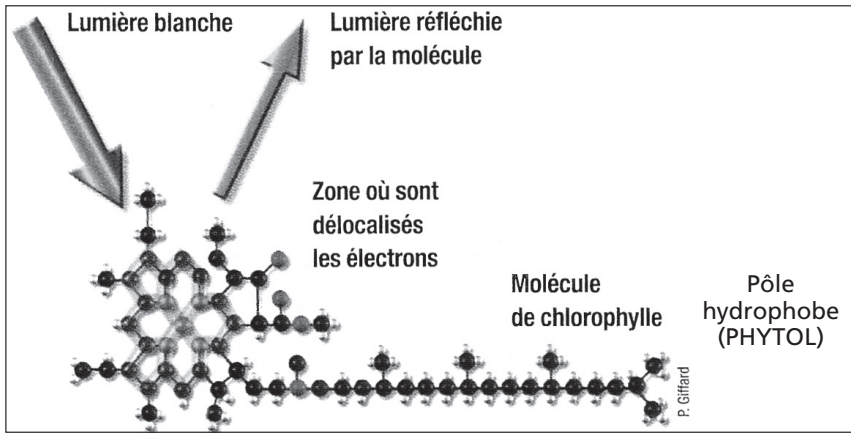
L'extraction progressive des chlorophylles, par contact des feuilles avec les solvants pendant des durées croissantes, montre que les fractions les plus rapidement extraites sont les plus radioactives, donc les plus riches en molécules fraîchement synthétisées en présence du radiocarbone. Nous abordons déjà là, par l'infiniment petit, une première notion essentielle : la vie est à la fois stabilité (matière) et échanges (énergie). Certains lieux d'interface – notamment les sites membranaires des chlorophylles – y jouent un rôle clé. À fleur de peau ou à peau de fleur.

3.3.4 Excitation photochimique des chlorophylles et photosynthèse

Notions d'accessibilité et de résonance

La photosynthèse ses caractérise matériellement par un transfert d'électrons et de protons de l'eau au dioxyde de carbone qui se trouve réduit avec formation de glucides. Cette opération requiert de l'énergie et, dans les meilleures conditions, il faut 8 photons-grammes (8 einsteins) par molécule-gramme de dioxyde de carbone réduit (soit l'équivalent d'environ 1 460 à 2 300 kilojoules) selon la longueur d'onde de la lumière.

L'excitation des molécules de chlorophylle par les photons peut provoquer plusieurs phénomènes selon la stabilité des électrons concernés et la longueur d'onde de la lumière absorbée. Seuls les électrons faiblement liés au squelette moléculaire sont excités par les radiations visibles. C'est, déjà là, nous l'avons vu, l'apprentissage du détachement pour l'ouverture à la vie.



Les électrons contenus dans la partie «ronde» de la molécule y circulent en pompant l'énergie nécessaire dans la lumière blanche. La chlorophylle nous renvoit ainsi une lumière amputée de certaines couleurs.

Les molécules possèdent des «liaisons chimiques conjuguées»: les électrons qui lient entre eux les atomes de ces molécules sont susceptibles de bouger sur une partie de l'édifice qui forme une sorte de circuit électrique (microscopique). Ces électrons délocalisés absorbent dans la lumière blanche les longueurs d'onde dont l'énergie leur permet de parcourir le circuit.

Résultat, la molécule ayant absorbé les autres ne nous renvoie que certaines couleurs ou longueurs d'onde. Les récepteurs de la rétine nous permettent donc de distinguer les molécules les unes des autres en fonction de leur structure électronique (d'après Solange Lavielle).

Différents états ou niveaux énergétiques de la chlorophylle (ou excitons), ont pu être caractérisés soit dans les organismes eux-mêmes, soit dans des cristaux de chlorophylle, et ce par l'étude des spectres à basse température, de la polarisation, (orientation spatiale de l'aspect ondulatoire du photon pendant qu'il s'éloigne de son point d'origine), de la fluorescence, du spectre de diffusion Raman de résonance des différentes formes pigmentaires. Leur formation et leurs transformations sont extrêmement rapides. Ainsi un électron peut être expulsé de son orbite, la molécule ayant subi une transition entre son état électronique fondamental stable et un état excité.

Jeux de vie : transfert d'énergie

Enfin, ces états excités singlets peuvent se transformer en un autre état énergétique, l'état triplet, pour lequel les moments angulaires de spin[1] sont parallèles. L'état triplet a une durée de vie beaucoup plus longue, de l'ordre de 10.10-3 secondes. On le dit métastable. A partir de cet état, le retour à l'état fondamental peut s'effectuer avec le dégagement de chaleur ou par

1 Moment cinétique propre d'une particule

transfert d'énergie à une autre molécule pigmentée. Un autre type de transformation possible a été également mis en évidence. Il s'agit d'une oxydoréduction dans laquelle intervient une séparation de charge, un électron chargé positivement quittant la molécule de chlorophylle qui se trouve alors ionisée. Elle peut ainsi intervenir dans une série de transferts d'électrons entre un donneur, l'acide ascorbique – la bonne vieille vitamine C – par exemple, et un accepteur, une quinone, selon la séquence :

Quinone+C*+H* –> quinone réduite

(quinone e-+H^+)+C^+

ascorbate + C^+ –> C+ ascorbate oxydé

Ainsi, la réduction de la quinone, l'ascorbate, qui n'aurait pas lieu spontanément en raison de son besoin énergétique, se trouve-t-elle sensibilisée à l'énergie lumineuse par la chlorophylle excitée, **«pont» électronique entre l'énergie électromagnétique, la lumière et l'énergie chimique. L'échange par excellence !** D'autres donneurs d'électrons et d'autres accepteurs peuvent être ainsi mis en relation et ce mode simple constitue une image schématique du processus d'oxydoréduction des transporteurs d'électrons par l'eau, au cours de la photosynthèse. *In vivo*, un dimère de chlorophylle (dont le maximum d'absorption de la lumière rouge est à 700 nm et appelé pour cette raison P700) est ainsi capable, après éclairement, d'assurer la réduction du transporteur biologique, le nicotinamide-dinucléotide phosphate qui se charge d'électrons + protons. Ce dimère ne représente qu'environ un pour cent des molécules totales de chlorophylle présentes. Un autre dimère de chlorophylle, P682, intervient également dans les transferts d'électrons qui prennent leur origine dans les ions OH- venant de la dissociation de l'eau. L'eau qui, de nos racines à notre floraison, déborde de vie, de cette vie initiée, magnifiée par la chlorophylle, liée par le magnésium qu'elle contient au règne de l'infiniment petit. Et si la chlorophylle animale et humaine qu'est l'hémoglobine réalisait le même travail énergétique expliquant une partie de nos « résonances » et du potentiel pouvoir de l'acupuncture sur nos déséquilibres ?

3.3.5 Le rôle du magnésium dans l'organisme – Un grand infiniment petit

Dans le règne végétal, le magnésium joue un rôle fondamental. Il est l'un des composants de la chlorophylle qui permet l'aérobiose[2], donc la vie végétale et, par conséquent, la vie animale et humaine. Grâce à la chlorophylle qu'elle contient, une feuille peut donc absorber du gaz carbonique et le décomposer à la lumière. Il en résulte une production et une émission d'oxy-

2 Vie exigeant la présence d'oxygène

gène et la formation de glucides ou de sucre. En pratique, l'énergie solaire est transformée en énergie chimique.

A travers le «vitrail» de la plante, c'est la vie qui éclate… et se perpétue.

La chlorophylle est un pigment vert, constitué d'une grosse molécule qui contient les quatre éléments fondamentaux des composés organiques – ce qu'on appelle la «tétrade organique» – à savoir : le carbone, l'hydrogène, l'azote et l'oxygène, liés à un atome de magnésium, qui se trouve au centre de la molécule. Chez l'homme, l'hémoglobine[3] du sang présente une structure analogue, mais contient un atome de fer à la place de l'atome central de magnésium. Si le magnésium revêt une importance fondamentale dans le règne végétal, son rôle à l'intérieur de notre organisme est tout aussi significatif. Rappelons-nous que ce qui circule dans notre sang d'être humain, ce qui véhicule notre oxygène et une bonne partie de notre énergie rappelle directement notre appartenance à un monde végétal originel.

Le corps humain contient, en effet, quelque 25 g de magnésium, dont 99 % est intracellulaire, c'est-à-dire qu'il est présent dans les cellules. À cet endroit, il constitue le second cation[4] , par ordre de présence, après le potassium. Le tissu osseux en contient 70 % et les autres tissus, principalement musculaires et nerveux, et certains organes, comme le foie se partagent le reste. Cela aussi pour nous rappeler nos origines végétale et marine, les cellules alguales composant notre rétine, d'autres phagocytées et effectuant un travail symbiotique essentiel (mitochondries entre autres).

3.4 D'où viennent les couleurs ?

3.4.1 Rayonnement – De la musique pour les yeux

Le soleil émet des rayons électromagnétiques de différentes longueurs d'ondes, dont certains, comme la lumière blanche (lumière dite «naturelle») sont sensibles à l'être humain.

C'est en projetant un rayon lumineux à travers un prisme (déviant par définition le rayon) qu'Isaac Newton a découvert, il a plus de 300 ans, que cette lumière blanche est en fait composée de différentes couleurs, les sept couleurs du «spectre» (ou arc-en-ciel), à savoir : le violet, l'indigo, le bleu, le vert, le jaune, l'orange, le rouge et toutes les couleurs intermédiaires.

Les couleurs des corps, quels qu'il soient, dépendent de la façon dont ils réagissent sous la lumière, deux des phénomènes les mieux connus étant la réflexion et l'absorption.

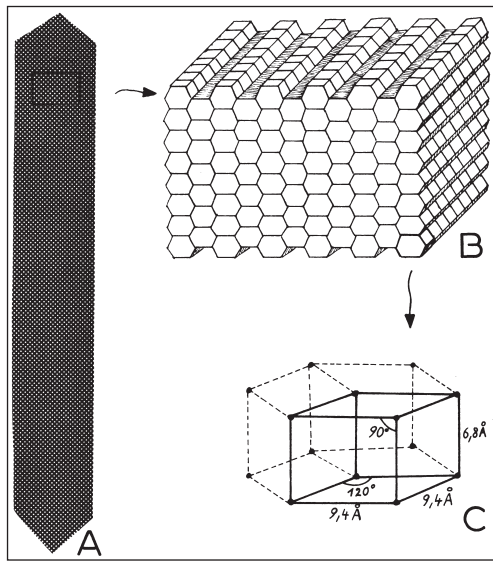
3 Hémoglobine : Pigment des globules rouges du sang assurant le transport de l'oxygène et du gaz carbonique entre l'appareil respiratoire et les cellules de l'organisme.
4 Cation : ion (atome ou groupe d'atomes) portant une charge électrique positive.

Un objet paraîtra rouge s'il réfléchit la lumière rouge et absorbe les autres couleurs, il paraîtra bleu s'il réfléchit le bleu et absorbe le reste. Une surface blanche réfléchit toutes les couleurs et une surface noire les absorbe toutes.

Comment pénètrent les rayons lumineux dans les couches de la peau ? Chaque longueur d'onde agit à un niveau particulier. Les obstacles que constituent les taches cutanées interviennent bien sûr, fonction de la disposition, de l'orientation des poils, de la ou des couleurs en cause.

C'est donc bien une «musique» énergétique qui est reçue dans la profondeur du corps, sur des récepteurs-types équivalents aux «portées» musicales transportant l'information à distance.

Les prismes de notre corps que sont – entre autres – les cristaux d'apatite de toute structure osseuse doivent se jouer de la lumière pour assurer notre croissance harmonieuse. Mais qu'advient-il face à toutes ces lumières, toutes ces vibrations artificielles ? Quelles résonances troublées dans le plus profond de notre intimité, de notre immunité ?



Structure osseuse

Les prismes de nos os – Sons et lumières dans la «cathédrale de nos corps».

Cristaux d'apatite hexagonaux : la résistance et l'équilibre sont assurés, ainsi qu'une résonance – donc un transfert vibratoire – trop peu prise en considération. La phase minérale de l'os est composée d'une fraction amorphe et d'une fraction cristalline.

La fraction amorphe est formée de divers phosphates. Pour certains, il s'agit de phosphates secondaires hydratés (Ca H PO4 2H2 O), pour d'autres de phosphates octocalciques (CA8 H2 (PO4)6 5 H2 O). La fraction cristalline est faite de cristaux d'hydroxyapatite dont la formule globale est Ca10 (PO4)6 (OH)2. Le cristal est un solide dont les atomes sont organisés en ensembles répétés régulièrement dans les trois dimensions. La maille est l'unité du cristal : c'est un parallélipipède défini par trois axes et trois angles. Dans le cas de l'hydroxyapatite, les axes a et b sont égaux et mesurent 9,4 Å et forment entre eux un angle de 120° ; l'autre axe mesure 6,8 Å et est perpendiculaire aux deux autres. Dans toutes les familles, les atomes occupent une position identique. Trois mailles s'agencent entre elles pour former un prisme droit à base hexagonale.

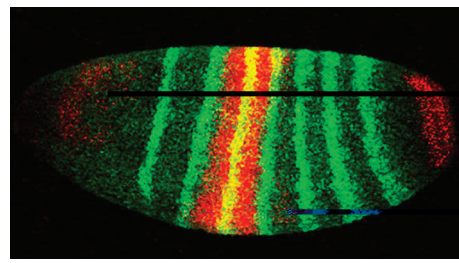
3.4.2 Jeux de lumières

Les poissons décorent leur peau depuis plus de quatre cents millions d'années. Ils utilisent à cet effet l'un des composants les plus courant de la vie : un acide aminé nommé «guanine». Celui-ci est constitué de cristaux aplatis qui réfléchissent la lumière comme des miroirs microscopiques et, en rangées parallèles sous l'épiderme, renvoient les photons en émettant des éclairs argenté-bleus, bleu-vert, ou irisés.

Ainsi sont engendrés ce qu'on appelle les «couleurs physiques». Jeux de couleurs à l'infini.

D'autres teintes, imputables à des pigments, sont dites «couleurs chimiques». Ces composés sont la mélanine (brun-noir, la même qui nous permet de bronzer), l'érythrine (rouge), la xanthine (jaune)…

3.4.3 Des feuillets de la vie aux corps-cathédrales

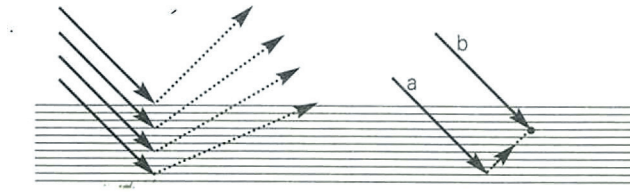


Embryon «zébré» de drosophile.

Indifférencié à l'origine, l'embryon de drosophile se segmente ensuite en bandes de protéines qui donneront naissance aux différents organes de la mouche. S'agit-il du même phénomène que pour les taches cutanées observées chez l'animal ? La structure en bandes sombres et claires alternées est évidente. La spécialisation concertée de chaque élément (la «métamérisation») est une aubaine pour la vie en voie de complexification.

L'infiniment petit nous remet déjà «des couches» et nous ouvre au mystère des couleurs dites «structurales». Vues en coupe, certaines écailles d'insectes présentent une structure en superposition de couches extrêmement fines, environ un dixième de micromètre. C'est cette structure qui opère la sélection des couleurs réfléchies. La lumière naturelle, composée de toutes les longueurs d'onde, frappe alors les écailles. Une part de cette lumière est réfléchie sur leur face supérieure tandis qu'une autre est réfléchie après avoir traversé les couches successives. Elle parcourt ainsi un chemin plus long (voir schéma ci-dessous) et s'en trouve déphasée. A la sortie de ce processus, on assiste à des phénomènes d'interférences constructives et destructives, expliquent les chercheurs. En fonction de ces interférences, certaines couleurs persistent (ci-dessous, à gauche), d'autres s'estompent (ci-dessous, à droite).

C'est l'effet dit «d'interférences de couches minces». Il est applicable aussi à notre vie de tous les jours, où destructions et constructions se côtoient allègrement dans un monde qui manque cruellement de lumière(s).



Neutralisation de la réflexion du rayon b par celle du rayon a sur des couches plus profondes.