

A PROPOS DES TACHES DYSCROMIQUES DU MAL DEL PINTO

Par H. MANDOUL et R. MANDOUL

Le « Mal del Pinto », cette curieuse maladie de l'Amérique tropicale, est entrée depuis peu dans le cadre des spirochètoses. Le tréponème responsable a été étudié dans ces *Annales* (1) par le Professeur E. Brumpt.

Dans l'hypothèse mycosique périmée, la coloration des taches formant un bariolage de teintes brune, bleue, rouge et blanche à la surface du corps des victimes du mal, trouvait une explication satisfaisante dans la présence, au sein des lésions, de plusieurs espèces de champignons chromogènes. La couleur de chaque tache était celle du pigment élaboré par le champignon parasite.

Après la découverte du tréponème, il a fallu chercher une autre explication. L'anatomie pathologique en a fourni les éléments essentiels. Dans toutes les taches, quelle que soit la couleur, on ne trouve qu'un seul et même pigment noir identique à la mélanine normale de la peau.

Pour les taches brunes et les taches blanches vitiligineuses, pas de difficultés d'interprétation : surcharge pigmentaire d'un côté, absence de pigments de l'autre.

Dans les taches rouges, c'est la prédominance des phénomènes inflammatoires, de l'érythème qui est mise en cause.

Mais pour les taches bleues ?

Il ne s'agit plus là d'une couleur pigmentaire, mais d'une couleur de structure. Quel est le phénomène physique qui est en jeu ? Les auteurs américains parlent de *cérulescence*, phénomène en vertu duquel le noir donne le bleu, rapporté par Pouchet à la fluorescence.

A ce propos, nous croyons devoir rappeler les expériences spectrophotométriques de Ch. Camichel et H. Mandoul qui, postérieu-

(1) Faits nouveaux concernant l'agent et l'épidémiologie du caraté ou mal del pinto de l'Amérique intertropicale. *Annales de Parasitologie*, XVII, 1939, p. 245-256.

rement à Pouchet, ont démontré, par des mesures précises, que la fluorescence n'était pas en cause et qu'il s'agissait d'un phénomène de diffraction par les « milieux troubles ».

Peut-être n'est-il pas inutile, à cette occasion, de donner quelques précisions sur ce phénomène afin de comparer, en toute connaissance de cause, les taches dyschromiques du « Mal del Pinto » aux peaux bleues spécialement étudiées à cet égard.

C'est l'objet de cette note.

Propriétés des « milieux troubles »

L'expérience suivante est facile à réaliser.

Si un observateur examine la fumée d'une cigarette sur un fond éclairé, devant une fenêtre par exemple, la fumée paraît rougeâtre. Si le même observateur l'examine sur un fond sombre, en tournant le dos à la fenêtre, la fumée prend un aspect bleuâtre. La fumée de la cigarette est rougeâtre à la lumière transmise et bleuâtre à la lumière diffusée. C'est la propriété essentielle des milieux troubles. On peut en donner la définition suivante : ce sont des milieux dans lesquels la lumière rencontre des particules très ténues dont les dimensions sont de l'ordre de la longueur d'onde, soit une fraction de millième de millimètre. Le phénomène ne se produit que lorsque cette condition est satisfaite. Dans l'expérience précédente, la structure d'un milieu trouble est réalisée par la présence de particules de charbon très ténues en suspension dans l'air.

La nature nous offre de merveilleux exemples de ce phénomène : le bleu du ciel et les coloris intenses du soleil couchant. La couche d'air qui constitue l'atmosphère contient une grande quantité de particules solides (poussières), ou liquides (gouttelettes d'eau), de dimensions très petites, variables suivant les conditions climatiques et constamment en suspension. L'atmosphère est un milieu trouble.

Ainsi s'explique la teinte bleue que présentent les parties du ciel éloignées du soleil, c'est-à-dire vues à la lumière diffusée. Cette couleur est favorisée par le fond sombre que constitue l'espace interplanétaire. Tant que le ciel est sans nuage et que le soleil est à une grande hauteur, la teinte jaune de la lumière transmise n'est pas très apparente ; par suite, les corps éloignés prennent cette teinte bleue blanchâtre très peu différente de celle du ciel ; tels sont les lointains bleus des paysages.

A mesure que le soleil descend à l'horizon, ses rayons obliques

traversent une couche d'air de plus en plus épaisse et les teintes de la lumière transmise apparaissent. Près du disque solaire déformé, ce sont d'abord les tons chauds, le jaune, l'orangé et le rouge ; plus loin se disposent les teintes froides de la lumière diffusée, le gris pourpré, puis le bleu gris, enfin le bleu du ciel.

Ces phénomènes se modifient avec l'état de l'atmosphère ; ils s'effacent quand le ciel est brumeux. Dans ce cas, en effet, les gouttelettes d'eau en suspension dans l'air prennent des dimensions très grandes ; la couleur bleue est alors noyée dans la lumière blanche diffusée par des particules volumineuses ; elle fait place à une teinte grise.

« Milieux troubles » et peaux bleues

La couleur bleue offerte par certains téguments se produit indépendamment de tout pigment de cette couleur. Elle se distingue des teintes des lames minces par son éclat moindre, rappelant celui des couleurs pigmentaires et sa constance sous toutes les incidences.

Ce mode de coloration paraît propre aux Vertébrés : museau du mandril, scrotum de quelques singes, veines de la peau, iris des blonds, tatouages, cou et plumes de quelques oiseaux (pintades, casoar, cotinga, etc.).

La nature des phénomènes qui donnent naissance à cette couleur a été l'objet de nombreuses discussions. Certains auteurs, les premiers qui l'étudièrent, Bruecke et Helmholtz l'ont rattachée aux propriétés des « milieux troubles ». Mais ils n'ont pas été suivis dans cette voie par leurs successeurs. Ceux-ci, comme Hering, Goltz, Bedriaga, etc... ont fait intervenir des phénomènes d'interférence, sans pouvoir les préciser d'ailleurs. Une base histologique manquait à ces recherches. Pouchet a repris cette étude à ce dernier point de vue et s'éloignant complètement des idées de Bruecke et d'Helmholtz, il a vu, dans ces phénomènes, la manifestation des propriétés particulières des tissus qu'il a désignées sous le nom de *cérulescence* et rattachées à la fluorescence.

La question ne pouvait être tranchée que par des recherches expérimentales sur les propriétés physiques des téguments cérulescents. C'est l'objet des travaux de Ch. Camichel et H. Mandoul. Ces expériences, effectuées à l'aide de méthodes précises, établissent, d'une manière définitive, que cette couleur bleue est bien due à un phénomène de « milieux troubles » et non à la fluorescence comme l'a prétendu Pouchet.

De nombreux travaux de Clausius, Stokes, Lord Rayleigh, Crova, Angström, Hurion, Compan, Stark, etc... effectués sur les propriétés des milieux troubles, soit par des mesures directes sur l'atmosphère, soit sur des milieux troubles fabriqués artificiellement, il résulte que le coefficient d'absorption K d'un milieu trouble est représenté par l'inverse d'une puissance de la longueur d'onde qui est, suivant les auteurs et suivant les milieux étudiés : 4, 3, 2.

Camichel et Mandoul, utilisant la peau de la région cervicale de la pintade, ont cherché quelle était la loi du coefficient d'absorption de cette peau et si une formule telle que λK ($K = 2,3$ ou 4) pouvait la représenter afin de vérifier cette hypothèse. Ils ont ensuite comparé les résultats obtenus, exprimés par des courbes, avec ceux que leur avaient donnés des milieux troubles artificiels tels que le noir de fumée ou l'encre de Chine. Les résultats obtenus sont les mêmes : la peau bleue est identique au noir de fumée comme constitution physique, ce qui confirme l'hypothèse d'une manière complète.

« Milieux troubles » et taches dyschromiques

A la lumière de ces expériences, facile est l'interprétation des phénomènes qui président à la coloration des taches du « Mal del Pinto ».

A l'état normal, le pigment mélanique, sous forme granulaire, est localisé dans les cellules de l'assise basale de l'épiderme et dans la couche réticulaire dermique à l'intérieur d'éléments ramifiés du système réticulo-endothélial, appelés mélanophores. Ces mêmes mélanophores se rencontrent en plus ou moins grande quantité dans l'épiderme où ils sont désignés sous le nom de cellules de Langerhans, venus par migration de la profondeur. La quantité de mélanine et les dimensions des grains sont variables avec les sujets et suivant les races.

Dans le « Mal del Pinto », ce sont les troubles profonds de la mélanogénèse engendrés par la dermite chronique qui régissent la coloration de chacune des taches. Pour chacune d'elles, la coloration est fonction de l'état du pigment mélanique.

a) *Taches brunes* : Elles se caractérisent par une augmentation du pigment dans l'épiderme. Cette hyperchromie épidermique s'accompagne d'une hypochromie dermique (Leon y Blanco).

b) *Taches blanches* : Les taches blanches vitiligineuses par contre n'offrent que peu ou pas de pigment mélanique (achromie). Elles

sont le terme évolutif du processus de dermato-sclérose qui engendre la disparition de la mélanine en même temps que l'atrophie cutanée. On ne saurait les assimiler cependant à une lésion cicatricielle, comme en témoigne la présence des tréponèmes à leur niveau. Les taches blanches sont l'aboutissement de l'évolution de toutes les taches, indépendamment de leur coloration primitive.

c) *Taches bleues* : Elles ne renferment qu'un pigment mélanique identique à celui des taches brunes. Sur ce point tous les auteurs sont d'accord. Les divergences n'apparaissent qu'au sujet de la répartition de ce pigment. Pour certains, il y aurait surcharge pigmentaire dans toutes les couches de la peau : Toussaint, Pallarès, Martinez Baez et Ochoterena en partie. Par contre, Montgomery exprime l'opinion suivante : « La couleur bleue des lésions s'explique facilement par le dépôt dense de pigment mélanique dans les couches supérieures du derme avec relativement peu de pigment dans l'épiderme. » Les récents travaux de Léon y Blanco confirment les vues de Montgomery : « Les taches bleues, dit-il, ont pour caractère commun, la diminution du pigment dans l'épiderme et l'augmentation du même pigment dans le derme où il se trouve accumulé dans le cytoplasme des mélanophores ou libre dans le tissu conjonctif dermique. Ce qui explique la couleur des taches, le pigment vu à travers l'épiderme par *cérulescence*, brille de couleur bleue, tandis que s'il était localisé dans l'épiderme, les taches seraient de couleur brune ». Nous avons vu ce qu'il fallait penser de la *cérulescence*.

Nous retrouvons dans les taches bleues la structure caractéristique des milieux troubles : rares grains de pigment ténus, disséminés dans l'épiderme, vus sur l'écran pigmentaire opaque du derme, d'où la couleur bleue ; plus l'écran est opaque, plus nette est la couleur. C'est le même phénomène qu'on observe dans les tatouages pratiqués avec du noir de fumée ou de l'encre de Chine. Les particules incrustées sont de dimensions variables : volumineuses dans la profondeur, très ténues dans les traînées, marquant le trajet des aiguilles qui ont servi à les fixer. Ces fins granules vus à la lumière diffusée sous l'écran noir sous-jacent donnent la couleur bleue.

L'analogie est donc complète entre la peau bleue normale (pintade), les tatouages et les taches bleues du « Mal del Pinto ».

d) *Taches rouges* : Il convient de souligner que tous les types de taches s'accompagnent de phénomènes inflammatoires, manifestation primitive de la dermite. Selon les cas, l'érythème est plus ou

moins intense et aussi plus ou moins apparent, suivant la coloration normale de la peau du sujet. Pour Leon y Blanco, les taches rouges, ou érythémato-pigmentaires, seraient l'équivalent, chez les individus à peau claire, des taches bleues des sujets à peau brune. Dans les deux cas, la lésion est identique ; mais le pigment dermique, au lieu de former un écran continu comme dans les taches bleues, est constitué ici par des foyers séparés.

Quoi qu'il en soit, il y a superposition de deux couleurs de nature différente : une couleur de structure ressortissant aux « milieux troubles » et une couleur pigmentaire déterminée par l'érythème et en définitive par le pigment sanguin, l'hémoglobine.

De même dans les tatouages colorés effectués avec du carmin, de l'indigo, du vermillon, de l'ocre rouge, etc... la teinte obtenue est celle de la matière colorante employée. Le phénomène de diffraction par les milieux troubles se produit bien, comme dans le cas des tatouages bleus, mais il est masqué ici par la couleur propre des particules.

A la couleur de structure se superpose, dans ces cas, une couleur pigmentaire et c'est cette dernière qui l'emporte dans les effets visibles.

RÉSUMÉ

Au cours des nombreuses publications qui ont marqué tout récemment les progrès de nos connaissances sur le « Mal del Pinto », découverte de l'agent pathogène, étude de l'anatomie pathologique des taches dyschromiques spécifiques, etc... ; les auteurs de l'Amérique latine rapportent la couleur bleue de certaines taches pourvues uniquement de mélanine à un phénomène de fluorescence auquel Pouchet a donné le nom de *cérulescence*.

Des mesures spectrophotométriques précises, effectuées sur les peaux bleues (région cervicale de la pintade), par Ch. Camichel et H. Mandoul, postérieurement aux travaux de Pouchet, ont établi définitivement qu'il s'agissait d'un phénomène de diffraction par les « milieux troubles » dont la nature et la biologie nous offrent de nombreux exemples : teinte bleuâtre de la fumée, bleu du ciel, couleur des tatouages. Les taches bleues du « Mal del Pinto » ressortissent au même phénomène.

Les taches rouges résultent de la superposition à une couleur de structure (bleu), d'une couleur pigmentaire (hémoglobine) qui la masque et se manifeste seule dans les effets visibles.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGSTRÖM (K.). — Beobachtungen über die Durchstrahlung von Wärme verschiedener Wellenlänge durch trübe Medien. *Wied. Ann.*, XXXVI, 1889.
- BRUECKE (E.). — Ueber die Farben welche trübe Medien in auffallenden und durchfallenden Lichte zeigen. *Sitz. Math. Naturw.*, IX, *Akad. wiss. Wien*, 1852, p. 530.
- BRUMPT (E.). — *Précis de parasitologie*, 5^e édit., Paris, Masson, 1936.
- Un nouveau tréponème parasite de l'homme : *Treponema carateum*, agent des Caratés ou « Mal del Pinto ». *C.R. Soc. Biol.*, CXXX, 1939, p. 942.
- CAMICHEL (Ch.) et MANDOUL (H.). — Des colorations bleue et verte de la peau des vertébrés. *C.R. Acad. des Sc.*, CXXXIII, 1901.
- Expériences spectrophotométriques sur la peau. *Journ. de Physique*, 4^e série, I, Paris, 1902.
- CLAUSIUS (R.). — Ueber die blaue Farbe des Himmels und die Morgen und Abendröthe. *Pogg. Ann.*, LXXVI, 1849.
- Ueber das Vorhandensein von Dampfbläschen in der Atmosphäre und ihren Einfluss auf die Lichtreflexion und die Farben derselben. *Pogg. Ann.*, LXXXVIII, 1853.
- COMPAN. — Transmission de la lumière par les milieux troubles. *C.R. Acad. des Sc.*, CXXVIII, 1899.
- CROVA (A.). — Comparaison photométrique des lumières de teintes différentes. *Ann. de Chimie et de Physique*, 6^e série, VI, Paris, 1885.
- Sur l'analyse de la lumière diffusée par le ciel. *C.R. Acad. des Sc.*, CIX, 1889, p. 493.
- Sur l'analyse de la lumière diffusée par le ciel. *Ann. de Chimie et de Physique*, 6^e série, XX, 1890 et XXIV, 1892, p. 480 et p. 543.
- DAMADE (R.). — Le système réticulo-endothélial. *Journ. méd. Bordeaux*, 1935 (20 juin-1^{er} juillet).
- GONZALEZ HERREJON (S.) et MANUEL PALLARES. — Nuevas orientaciones para el estudio del Mal del Pinto. *Hospital general*, II, Mexico, 1927.
- HELMOLTZ. — *Handbuch der Physiol. Optik*, 1867.
- HURION. — Transmission de la lumière à travers les milieux troubles. *C.R. Acad. des Sc.*, CXII, 1891.
- LANGERON (M.). — Article Caratés. *Nouvelle Pratique dermatologique*, IV, p. 577-609, Paris, Masson et Cie, 1938.
- LEON Y BLANCO (F.). — Estudios sobre la etiologia del Mal del Pinto. *Medicina*, XIX, n° 335, Mexico, 10 mars 1939.
- Histologia patologica de las lesiones cutaneas y de los ganglios linfaticos en el Mal del Pinto. *Medicina Trop. y Parasitol.*, V, n° 6, La Havane, nov.-déc. 1939.
- La lesion inicial en el Mal del Pinto. *Medicina Trop. y Parasitol.*, VI, n° 1, La Havane, janv.-févr. 1940.
- MANDOUL (H.). — *Recherches sur les colorations tégumentaires*. Thèse Fac. Sc. Paris, Masson, 1903.
- MARTINEZ BAEZ (M.). — Mal del Pinto y Empeines. Notes sur l'anatomie pathologique de ces affections. *Acad. Nat. Med. Mexico*, 1937.

- MONTGOMERY (H.). — Informe histologico contenido en el trabajo del D^r Vicente Pardo Castello « Pinta o Carate en Cuba ». *Parasitologia*, II, n^o 5, La Havane, 1938.
- OCHOTERENA (I.). — Estudios histologicos y micologicos acerca del Mal del Pinto. *Bull. Depart. Salubr.*, Mexico, 1929.
- POUCHET. — *Des colorations de l'épiderme*. Thèse Fac. Méd. Paris, 1864.
- Sur la coloration bleue des oiseaux et des mammifères. *C.R. Soc. Biol.*, 1875.
- RAYLEIGH (Lord). — On the transmission of light through an atmosphere containing small particles in suspension, and on the origin of the blue of the sky. *Phil. Mag.*, XLVII, 1899.
- STARK. — Untersuchungen über Russ. *Wied. Ann.*, LXII, 1897.
- TOUSSAINT (M.). — Histopatogenia del Mal del Pinto. *Inst. Patologico*, VI, Mexico, 1908-1909.
-