

Virus HTLV et migrations humaines

La répartition actuelle de certaines souches virales dans des populations isolées pourrait illustrer l'histoire de leurs migrations.

Les grandes invasions, les expéditions de l'époque des grandes découvertes, les conquêtes coloniales ont véhiculé les microbes, amenant une «unification microbienne du monde». Non sans effets pernicieux. Des maladies locales, souvent bien tolérées par des communautés humaines isolées, ont fait des ravages quand elles ont frappées des populations vierges. Bien plus que les guerres, la colonisation a entraîné des hécatombes, se chiffrant en dizaines de millions de morts.

Le fait que des virus soient restés cantonnés dans certaines populations éloignées des axes de communication, et n'aient pas encore diffusé, a attiré l'attention des anthropobiologistes, qui étudient l'histoire évolutive de l'espèce humaine et sa diffusion sur la Terre. Des biologistes, dont Guy Blaudin de Thé et Antoine Gessain, à l'Institut Pasteur de Paris, et Francis Black, de l'Université Yale, ont émis l'hypothèse que de tels virus pourraient servir de marqueurs des migrations humaines.

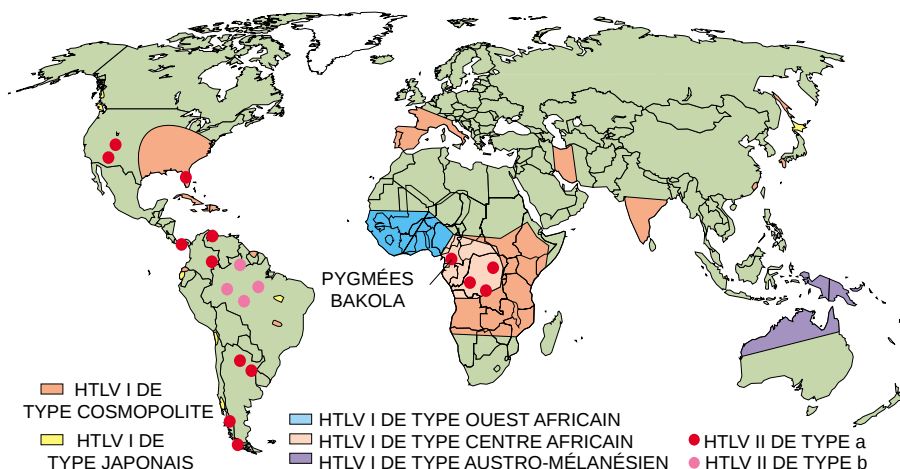
La souche de l'humanité s'enracine dans celle des grands primates africains. Tous les microbes qui infectaient cette souche commune ont circulé entre espèces de primates, par l'intermédiaire d'hôtes ou de vecteurs, ou bien se sont spécialisés par lignées. Ainsi,

l'homme est atteint de maladies spécifiques (variole, poliomyélite, rougeole) que l'on peut espérer éradiquer en vaccinant tous les humains. En revanche, d'autres micro-organismes infectant l'homme sont apparentés à des agents infectieux d'autres espèces. Ainsi les virus HTLV (*Human T lymphocyte virus*, ou virus des lymphocytes T humain) sont cousins de ceux qui ont été découverts chez le Bonobo, ou chimpanzé nain, et chez le babouin. Certains virus sont sans doute passés du singe à l'homme par l'intermédiaire de la faune sauvage, ce qui exposait particulièrement les populations de chasseurs.

Dans le domaine des rétrovirus – des virus dont le génome s'intègre à l'ADN cellulaire – les connaissances ont notablement progressé depuis une vingtaine d'années. Les différences de structure ont permis de distinguer les virus HTLV I et HTLV II et le virus HIV (responsable du SIDA), nommé HTLV III au début des études. Contrairement au HIV, les HTLV sont stables au cours du temps.

Comme le HIV, tous ces virus infectent les lymphocytes (les cellules sanguines de défense de l'organisme), et se transmettent par transfusion, par des seringues souillées, ou par voie sexuelle. Les HTLV peuvent passer de la mère à l'enfant pendant la grossesse, mais la transmission se fait surtout par l'allaitement. L'infection se transmet de mère en fille et, sauf exception, l'infection ne semble pas réduire l'espérance de vie. Ce groupe de virus se comporte donc un peu comme un marqueur: il se transmet sans intermédiaire de génération en génération, il est stable au cours du temps et il ne tue pas son hôte.

Avec Philippe Maucière, du Centre Pasteur du Cameroun, et A. Gessain, nous avons analysé un millier de prélèvements sanguins effectués entre 1995 et 1997 sur



Carte de la répartition des virus HTLV I et HTLV II dans les différentes zones d'endémie, établie par Francis Black. D'après cette répartition, le HTLV I aurait été introduit en Amérique du Sud lors de migrations en provenance d'Afrique, mais aussi du Japon par voie transpacifique.

BRÈVES

Un écran en braille

Un nouvel écran mis au point par la Société *Texas Instrument* permettrait aux aveugles de lire le braille sur un écran d'ordinateur. Peu onéreux, cet écran est constitué d'un réseau de cavités remplies d'un gel et recouvert d'un film en élastomère. Lorsqu'une tension est appliquée aux bornes de chaque cavité, le gel gonfle et tend le film qui forme une petite bosse perceptible au toucher.

Sursaut gamma

Depuis une trentaine d'années, les astrophysiciens s'interrogent sur la provenance des sursauts gamma, ces émissions brèves, intenses et localisées de rayons gamma. Le 28 février, le détecteur de rayons gamma du satellite italien *Beppo-SAX* mesurait un tel sursaut. Grâce à la précision de visée de ce télescope, 21 heures après la détection, les télescopes du monde entier pointaient dans la direction du sursaut, juste à temps pour observer sa contrepartie optique, une source faible enfouie dans une «nébulosité» persistante. S'agit-il d'une galaxie?



Rétributions royales

Quels ont été, sous Louis XIV, les savants les mieux rétribués? Des français? Que nenni! Les géomètres et astronomes Cassini et Huygens ont été les favoris de Colbert qui souhaitait faire de la modeste «Compagnie à la Bibliothèque du Roi» une Académie des sciences universelle. Sur 643 708 livres de pensions distribuées aux 32 académiciens, Cassini obtint 135 000 livres et Huygens, 81 500.

Méduse luminescente

La méduse *Aequorea victoria* devient luminescente quand une molécule qu'elle produit, la coelentérazine, interagit avec des ions calcium. Les biologistes désiraient utiliser cette molécule comme marqueur biologique des ions calcium dont le rôle est essentiel dans divers mécanismes physiologiques. Pour cela les chimistes ont mis au point une synthèse efficace: les biologistes disposent aujourd'hui de quantités suffisantes de coelentérazine pour mener à bien leurs recherches.

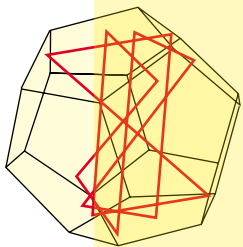
Suite page 20

Défense d'entrer

Après avoir découvert qu'un des récepteurs nécessaires au VIH, le virus du SIDA, pour pénétrer dans les cellules est le récepteur CD4, des immunologistes ont identifié un second récepteur, nommé CCR5. Les individus dépourvus de cette molécule semblent résister au virus. L'idée a donc fait son chemin : si l'on parvenait à condamner cette serrure par une molécule qui en interdirait l'accès au virus, on éviterait l'infection. Effectivement des biologistes ont synthétisé une molécule, nommée AOP Rantès, qui a une forte affinité pour le récepteur CCR5 et qui empêche le virus de pénétrer dans les cellules *in vitro*.

Billard volumique

Matthew Hudelson, mathématicien à l'Université de l'État de Washington, joue sur des billards théoriques, à trois dimensions. Ces billards sont des polyèdres réguliers (toutes les faces sont identiques). La boule avance en ligne droite, et elle est réfléchiée par les faces qu'elle rencontre. M. Hudelson a démontré que dans l'octaèdre (huit faces), dans le dodécaèdre (douze faces) et dans l'icosaèdre (vingt faces), il existe au moins une trajectoire où les réflexions successives touchent chacune des faces et ramènent la boule à son point de départ.



Parasite de poisson

Un ver parasite *Anisakis simplex* infecte les poissons, et les amateurs de poisson cru risquent d'être contaminés. Suffit-il de cuire le poisson ? Hélas non : on a dénombré plusieurs cas d'allergie aiguës après consommation de poisson contaminé cuit. Ces consommateurs avaient déjà absorbé le ver et fabriqué des anticorps contre les protéines du ver ; en mangeant à nouveau du poisson contaminé – même cuit –, ils ont fait une réaction allergique aiguë. Le nombre de ces allergies augmente, car certains pêcheurs ont modifié leurs habitudes : au lieu de vider les poissons sur le bateau et de jeter les entrailles par dessus bord, ils attendent d'être à terre. Le parasite, normalement confiné dans le tube digestif, a alors tout loisir de contaminer la chair des poissons. Dans certaines études, 80 pour cent des harengs, des merlans et des colins analysés étaient parasités.

Suite page 22

des Pygmées Bakola du Sud Cameroun : 2,1 pour cent des Pygmées de ce groupe sont porteurs du virus HTLV II et 3,9 pour cent du virus HTLV I. Chez les villageois Bantou de la même région, seul le HTLV I a été détecté (dans un pour cent de la population), mais le HTLV II paraît absent. Les Pygmées d'Afrique Centrale ont la particularité d'héberger de façon endémique à la fois les HTLV I et II : ces virus seraient donc très anciens en Afrique forestière, si l'on admet que les Pygmées en ont été les premiers occupants.

En dehors de ces quelques groupes de Pygmées africains, les seules populations humaines où le virus HTLV II existe à l'état endémique sont certaines ethnies amérindiennes d'Amazonie, où plus de 60 pour cent de la population adulte peut-être infectée ; la prévalence y est notablement supérieure à celle que l'on a trouvée en Afrique. Les HTLV I, beaucoup plus répandus, présentent, à côté d'une forme cosmopolite, des variantes spécifiques de certains foyers tels que la Mélanésie, l'Afrique Centrale et le Japon.

Les Amérindiens hébergent deux sous-types distincts d'HTLV II, ce qui pour-

rait indiquer deux vagues de peuplement à partir de l'Ancien Monde. Le HTLV I aurait été apporté par une migration en provenance du Japon par la voie transpacifique, avant d'être réintroduit, plus massivement, avec les souches africaines lors de la traite des esclaves. Toutefois, comme une importante immigration japonaise a eu lieu au Brésil et au Pérou depuis le XIX^e siècle, il est difficile de démêler l'histoire de ces transferts microbiens.

Les archéologues, pour qui la colonisation de l'Amérique s'est faite par le Détroit de Behring, n'admettent guère la réalité d'une migration transpacifique précolombienne ; celle-ci semble pourtant confirmée par la présence de parasites intestinaux tropicaux dans des momies incas. Le cycle de ces parasites est peu compatible avec un passage des porteurs par les déserts glacés du Détroit de Behring.

Aujourd'hui, une nouvelle branche de l'anthropologie se développe, fondée, sur les acquis les plus récents de la virologie.

Alain FROMENT – ORSTOM
Laboratoire ERMÈS

Pavillon de l'oreille et acoustique

La présence d'un ressaut sur le pavillon de l'oreille humaine améliorerait la localisation des sons environnants.

Seuls les mammifères sont dotés d'une oreille externe. Leur développement s'est accompagné d'une amélioration des organes de l'audition, facilitant l'analyse des bruits environnants. D'abord constituée d'un simple cornet auditif, elle a évolué chez les singes pour prendre la forme d'une coquille aplatie. Progressivement les bords se sont repliés : ce fut d'abord le bord antérieur, proche de la tempe, puis le bord supérieur et finalement, chez les grands singes et chez l'homme, le bord postérieur du pavillon. Nous venons de montrer que, chez l'homme, un ressaut présent sur le rebord arrière du pavillon améliore l'audition.

La morphologie du pavillon de l'oreille humaine influe sur la capacité auditive : le son provenant de l'arrière est diffracté par le pavillon de l'oreille différemment de celui provenant de l'avant.

Dans les années 1980, nous avons montré que le pavillon engendre deux

ondes sonores, de sorte que toute onde acoustique atteignant l'oreille est suivie d'une autre, décalée d'environ 0,2 milliseconde (le son se déplaçant à une vitesse de 340 mètres par seconde, ce décalage correspond au temps que met l'onde réfléchiée sur le rebord externe de l'oreille à parcourir le sillon avant de pénétrer dans le conduit auditif). Grâce à cette duplication du signal, on repère mieux l'origine du son qu'en comparant seulement les signaux captés par les deux oreilles.

Depuis 1991, nous avons fait plusieurs enregistrements. La personne qui participe à l'expérience, est placée dans une chambre parfaitement silencieuse ; un haut-parleur émet une brève impulsion sonore, et un microphone miniature, placé dans le conduit auditif du sujet, y enregistre les signaux sonores. Ce clic engendre, dans le pavillon de l'oreille, un deuxième signal sonore décalé de 0,2 milliseconde par rapport au premier.

En outre, chez les trois quarts des personnes étudiées, nous avons détecté un troisième signal. Afin de découvrir son origine, nous avons élaboré un modèle tridimensionnel d'oreille simulé par ordinateur. Nous avons analysé les réflexions des ondes dans les différentes cavités de notre modèle. Simultanément, nous avons fait des enregistrements sur des personnes qui ne produisaient pas le troisième signal énigmatique. Nous avons