

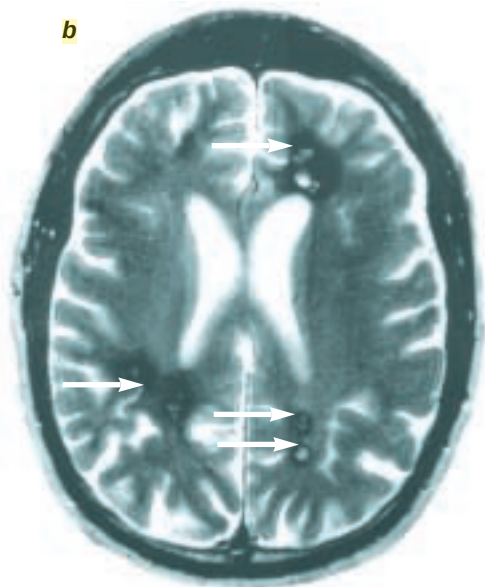
cérébraux, des angiomes de la rétine et de la peau. Les angiomes cutanés sont parfois déjà présents à la naissance. Dans les formes familiales, les personnes atteintes ont presque toujours (dans 85 pour cent des cas) plusieurs angiomes caverneux, une dizaine, voire davantage ; le nombre et la taille des angiomes caverneux augmentent à mesure que les personnes vieillissent. Les personnes ayant une forme sporadique ont une seule lésion cérébrale et n'ont jamais d'angiome cutané.

Les angiomes caverneux se traitent chirurgicalement. Si le traitement est généralement bien supporté et efficace, les neurochirurgiens sont parfois démunis, lorsque les lésions sont difficilement accessibles, notamment quand elles sont localisées dans le tronc cérébral.

En étudiant les formes familiales, des équipes américaines avaient déjà localisé trois gènes, sur les chromosomes 3 et 7, mais ils ne les avaient pas identifiés. En 1996, l'équipe d'É. Tournier-Lasserre a commencé, en collaboration avec les neurochirurgiens français et la Société française de neurochirurgie, une enquête nationale pour rassembler des familles atteintes de cette maladie. L'analyse clinique d'une cinquantaine de familles, menée Pierre Labauge, a été suivie de l'identification d'un des gènes incriminés, nommé *KRIT1* ; puis, Sophie Laberge a mis en évidence, sur ce gène, des mutations qui aboutissent toutes à la synthèse d'une protéine *KRIT1* tronquée.

Cette protéine était connue, mais n'a quasiment pas été étudiée, de sorte qu'on ignore encore quel est son mode d'action. Toutefois, on sait qu'elle interagit

b



tés (a, en rouge) ; les anomalies sont révélées par imagerie par résonance magnétique (les zones noires, b).

avec la protéine Rap1A et que la région qui manque lorsque le gène *KRIT1* est muté est précisément la région d'interaction avec la protéine Rap1A. Lorsque ces deux protéines n'interagissent pas, les vaisseaux sanguins du cerveau sont anormaux. Cette protéine serait un élément important de l'angiogenèse.

Selon É. Tournier-Lasserre, les malades atteints de la forme familiale auraient hérité de leur père ou de leur mère une copie, ou allèle, du gène *KRIT1*

mutée (l'autre allèle étant normal) ; des lésions apparaîtraient lorsqu'à un moment donné de leur vie, quelques unes de leurs cellules vasculaires acquerraient une mutation sur le deuxième allèle *KRIT1*. Au contraire, dans les formes sporadiques, quelques cellules vasculaires devraient acquérir deux mutations *de novo*, pour qu'un angiome caverneux se forme. Cela expliquerait qu'une personne née avec un allèle *KRIT1* muté ait plus de risques

d'avoir des angiomes caverneux multiples qu'une personne née avec les deux allèles *KRIT1* normaux.

Avec cette protéine, on dispose d'une nouvelle molécule contrôlant l'angiogenèse. Pour concevoir un éventuel traitement, il faudra découvrir comment elle agit dans un mécanisme à plusieurs partenaires. Toutefois, cette maladie étant due à l'inactivation d'un seul gène (*KRIT1*), on peut imaginer la traiter, un jour, par thérapie génique.

Manque de forêts

L'homme conjugue son influence à celle de la nature pour transformer les paysages. Pour évaluer ce rôle, l'Organisation non gouvernementale *Population action internationale* évalue les ressources forestières disponibles par personne dans 157 pays.

Aujourd'hui, 1,7 milliard d'êtres humains vivent dans l'un des 40 pays où la couverture forestière est très faible (moins de 0,1 hectare par habitant). Parmi les pays dont la diminution des forêts est spectaculaire, la Guinée, qui est passée de 117 hectares par habitant en 1980 à 54 en 1995, et, selon les prévisions, tomberait à 26 en 2025. Au Gabon, ces chiffres sont respectivement de 28, 16 et 8 hectares. Autre exemple, la Bolivie, dont les ressources forestières par personne ont également chuté : 10,38 hectares, 6,52 et 2,59. Si le déboisement se poursuit au rythme actuel, en 2025, 4,6 milliards d'habitants risquent de vivre dans des pays en pénurie de forêts. L'Asie et l'Afrique sont deux continents qui risquent de manquer de ressources forestières d'ici à 2025. Dans 20 pays, qui comptent au total 250 millions habitants, la situation est critique, avec une pénurie à la fois de forêts et d'eau. Cette convergence de circonstances menace les écosystèmes et compromet le développement des pays pauvres.

Là où la croissance démographique est la plus forte, les phénomènes de déforestation sont les plus importants. Si aujourd'hui, le nombre d'hectares de forêt par habitant est à peu près identique en Inde et en Belgique, on estime qu'en 2025, la couverture par personne de l'Inde aura baissé de 30 pour

cent du fait que sa population aura augmenté de 300 millions d'habitants ; en Belgique, cette proportion restera inchangée puisque sa population est stabilisée.

Même dans les pays où la superficie des forêts a augmenté, les ressources forestières par personne diminuent. En Chine, par exemple, la surface forestière a augmenté entre 1980 et 1995, tandis que, rapportée au nombre d'habitants, elle diminuait : les efforts de reforestation n'ont pas réussi à suivre la croissance démographique.

La surface des forêts augmente dans les pays industrialisés alors qu'elle diminue dans les pays en développement. Pourtant, en Europe, jusqu'à la fin du XIX^e siècle, les forêts qui couvraient la majorité du territoire ont été massivement détruites, en grande partie pour créer des surfaces arables. Ce n'est que récemment que les forêts européennes ont retrouvé une phase de croissance.

Dans les pays en développement, la déforestation répond parfois à une nécessité de survie, parfois au développement économique : près de trois milliards d'individus utilisent du bois comme source d'énergie principale. Quand les réserves forestières ne sont pas reconstituées à mesure de leur destruction, les populations vont couper du bois dans des zones toujours plus éloignées.

Dans ces pays, la disparition des forêts menace la biodiversité et réduit le bois utilisable pour produire du papier. On estime que huit personnes sur dix n'ont pas le papier nécessaire à leur alphabétisation, à leur éducation, ou celui qu'il

faudrait pour communiquer. De nouvelles diminutions des stocks de papier, dues à un manque de bois, anéantiraient les efforts que déploient les pays pauvres pour l'éducation de leur population. Or, leur développement économique en dépend. Dans le monde, la natalité est passée de cinq enfants par femme, il y a 30 ans, à trois aujourd'hui. Cette diminution démographique est de bon augure et sans doute, un espoir pour la préservation de la forêt.

