

La face cachée du Soleil

Comment prévoir les éruptions solaires dont les jets de particules perturbent les télécommunications terrestres? En surveillant les groupes de taches solaires qui accompagnent les éruptions.



Comme le Soleil tourne sur lui-même en 27 jours, les astronomes ne pouvaient pas voir les taches cachées, annonciatrices d'éruptions. En examinant les durées de parcours des ondes sonores à la surface du Soleil, les astronomes déterminent l'existence de ces taches, même quand elles sont sur la face cachée du Soleil. En effet, ces taches modifient la vitesse de propagation des ondes de quelques secondes pour trois heures de trajet, comme l'a mesuré le satellite SOHO.

Fibres sèches

Les réseaux de fibres optiques transportent une lumière laser infrarouge. Malheureusement, des impuretés du verre de ces fibres, dues à une contamination par l'eau, absorbent ces longueurs d'onde. L'eau provient de la combinaison de l'oxygène et l'hydrogène des torches à plasma utilisées pour fabriquer les fibres. En analysant le contenu en eau de fibres et en modélisant comment l'eau pénètre dans le verre, une équipe de l'Institut de technologie du Massachusetts a amélioré les procédés de fabrication des fibres optiques. Des fibres «sèches», dont la transmission de certaines longueurs d'onde est améliorée d'un facteur cinq, ont été fabriquées.

L'implant anti-hémophilie

Les caillots sanguins bloquent les hémorragies. La formation de tels caillots requiert l'activation en cascade de molécules, nommées facteurs de coagulation, qui catalysent la précipitation d'une protéine, la fibrine. Chez certains hémophiles, l'un des facteurs est déficient : il ne peut plus activer les suivants de la chaîne et la coagulation ne se fait pas. Une équipe de l'Institut américain de la santé a proposé une alternative aux injections des facteurs activés qui traitent cette maladie. Placé dans la cavité abdominale, un implant poreux, contenant le facteur de coagulation activé qui pallie le facteur déficient, est traversé par le sang : la cascade des autres facteurs est ainsi réactivée jusqu'à la coagulation. Testés sur des singes, de tels implants sont restés efficaces pendant un mois.

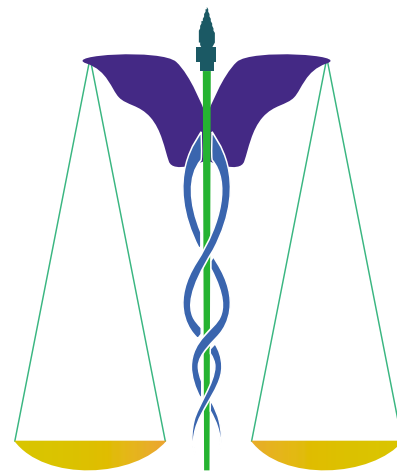
Le Service médical rendu

L'ensemble des médicaments est aujourd'hui réévalué à l'aune d'une nouvelle notion : le service médical rendu.

Le 18 septembre 1999, le quotidien *Le Monde* publiait une liste de 286 médicaments déclarés «inutiles». L'article était consacré à l'évaluation de centaines de médicaments afin de justifier – ou non – leur remboursement par la Caisse nationale d'assurance maladie et le taux. Le critère retenu était le «service médical rendu». Cette notion semblait floue et confondue avec la notion d'efficacité. En quoi consiste ce service médical rendu? Quels différences y a-t-il avec l'autorisation de mise sur le marché d'un médicament?

Pour être vendus, les médicaments doivent obtenir une autorisation de mise sur le marché délivrée par l'Agence française de sécurité sanitaire et des produits de santé (l'ancienne Agence du médicament). Cette autorisation requiert l'évaluation de la qualité, de l'efficacité et de la sécurité du médicament candidat à partir de données fournies par l'industriel producteur. Pour la qualité, on teste la stabilité du produit, sa pureté et l'on s'assure que le passage de la production expérimentale à l'échelle industrielle ne modifie pas ses propriétés. Pour l'efficacité, on examine la capacité du médicament à produire un effet thérapeutique afin de définir ses indications et sa posologie. Des études cliniques sont effectuées par le fabricant ou par des organismes spécialisés indépendants. Enfin, pour la sécurité, on vérifie l'innocuité du médicament, on détermine ses effets indésirables, et des experts valident la pertinence de la méthodologie employée. Au final, après l'estimation d'un rapport bénéfice/risque, l'autorisation de mise sur le marché est accordée. L'Agence dispose d'inspecteurs qui vérifient parfois la conformité des données fournies.

Ainsi, l'autorisation de mise sur le marché ne se fonde que sur des données médicales et techniques. En revanche, le service médical rendu aborde les médicaments d'un point de vue économique. Il s'agit de replacer chaque médicament dans le paysage pharmaceutique existant avant de préconiser son admission au remboursement et un taux adapté. En fait, ce nouveau service permettait de réévaluer des médicaments anciens qui n'auraient jamais dû obtenir leur autorisation de mise sur le marché.



Jusqu'en 1980, le remboursement des médicaments ne dépendait que de la gravité de la maladie pour laquelle ils étaient prescrits. Un médicament contre le cancer pouvait ainsi être moins efficace qu'un principe actif ancien, et être remboursé jusqu'à 100 pour cent selon le régime de l'assuré social.

Depuis octobre 1999, le service médical rendu est déterminant dans la fixation du taux de remboursement. L'Agence française de sécurité sanitaire et des produits de santé a été mandatée par le ministère de la Santé pour réunir une commission, dite de transparence, chargée d'examiner l'ensemble de la pharmacopée française et de déterminer pour chaque classe de médicaments son service médical rendu.

Cette commission est composée de pharmacologues, de médecins généralistes, de médecins spécialistes, de représentants du Syndicat national des industries pharmaceutiques et de représentants de l'ordre des médecins. L'examen a été divisé en quatre tranches : la première, qui vient de se terminer, concernait la cardiologie, le métabolisme, la rhumatologie, la nutrition et la psychiatrie.

Pour chaque catégorie de médicament, un groupe de travail composé de spécialistes avait à se prononcer sur la gravité de la maladie pour laquelle le médicament est prescrit, sur les preuves de son efficacité et de la tolérance de l'organisme, sur la place dans la stratégie thérapeutique au regard des thérapies existantes et sur l'intérêt en terme de santé publique.

Les preuves de l'efficacité sont de quatre types : l'efficacité est certaine lorsque le médicament a fait l'objet d'au moins deux études cliniques dont les résultats ont été publiés dans des revues reconnues ; l'efficacité existe quand un seul essai a été publié ; l'efficacité est vraisemblable quand le médicament jouit d'un consensus professionnel fort, c'est-à-dire que, malgré l'absence d'étude publiée, il est reconnu efficace par tout le corps médical, et est

prescrit depuis longtemps, dans tous les pays et pour la même maladie ; enfin, l'efficacité est douteuse lorsque le médicament ne fait l'objet ni d'études publiées ni d'un consensus fort.

Le service médical rendu dépend également de l'effet recherché : un médicament ou un traitement préventif peut-être mieux coté qu'un traitement symptomatique. En outre, le service médical rendu est plus important lorsque, dans une stratégie thérapeutique, le médicament est prescrit en première intention plutôt qu'en deuxième intention. À l'inverse, il est faible quand le médicament est prescrit en appoint. L'absence d'alternatives thérapeutiques à ce médicament augmente son service médical rendu.

Enfin, l'intérêt en termes de santé publique est le dernier critère d'évaluation : un médicament qui évite une longue et coûteuse hospitalisation sera bien remboursé.

À partir de ces quatre critères, les professionnels du groupe de travail ont statué sur le service médical rendu : majeur, modéré, faible ou insuffisant ; le résultat a été validé ensuite par la commission de la transparence. Notons que parmi les médicaments dont le service médical rendu a été déclaré insuffisant, on trouve ceux dont l'effet se distingue peu de celui d'un placebo : la commission conseille de ne pas les rembourser. Le coût social de l'effet placebo semblait prohibitif, même en l'absence d'autre médication.

Informés des verdicts de la commission, les fabricants des médicaments disposaient de recours : un dossier concis sur le médicament était examiné par la commission et, dans un second temps, une audition permettait à l'industriel de défendre son produit. Peu d'avis ont été modifiés au terme de ces deux démarches. La commission a enfin confié les résultats de son étude – il s'agit de simples « avis » – au ministère de la Santé pour que des mesures soient éventuellement prises.

Cette démarche s'inscrit dans une politique de maîtrise des dépenses de santé publique, notamment en vue de financer la Couverture médicale universelle, selon laquelle tout citoyen français, quelle que soit sa situation, peut se faire rembourser ses soins. Quelques questions subsistent. Pourquoi l'homéopathie, si controversée et remboursée jusqu'à 65 pour cent, n'est-elle pas concernée par cette réévaluation ? Si un médicament n'est plus remboursé, le patient ne choisira-t-il pas un médicament différent, plus cher mais remboursé ? Comment le ministère va-t-il négocier avec les industries pharmaceutiques qui voient dans cette réévaluation une baisse de leur chiffre d'affaire ? Devant les réactions et le lobbying des industriels, le ministère pourrait faire machine arrière.

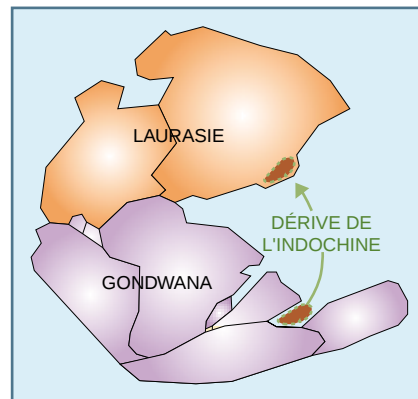
Fossiles et géographie de l'ère primaire

Des restes de reptiles, découverts au Laos, indiquent l'époque de la rencontre de l'Indochine avec l'Asie.

En 1896, le géologue français H. Counillon découvre un crâne d'animal préhistorique dans des couches de sol rouges près de Luang Prabang, au Nord du Laos. L'appartenance de ce fossile à un groupe de reptiles est vite établie, mais son identité précise reste controversée pendant les premières décennies du ^{xx}e siècle. Puis ce fossile tombe dans l'oubli et on en perd même la trace. L'histoire troublée de l'Indochine rend par la suite les prospections impossibles.

Au début des années 1990, une équipe du Muséum national d'histoire naturelle a décidé de partir sur les traces de Counillon. Elle a découvert de nouveaux fossiles qui éclairent la géographie de l'Asie du Sud-Est à la fin de l'ère primaire, il y a environ 250 millions d'années.

Bernard Battail et ses collègues ont entrepris une série de prospections, dans le cadre d'une mission franco-laotienne dirigée par Philippe Taquet. Ils sont d'abord allés à l'endroit approximatif (la carte d'origine manque de précision) où Counillon avait découvert le premier fossile, une zone dans la forêt qui s'étend en face de la ville de Luang Prabang, sur l'autre rive du Mékong. Les premières prospections sont décevantes et les conditions difficiles : dans ce petit bassin sédimentaire couvert de végétation, les affleurements de couches géologiques rouges susceptibles de livrer des fossiles sont limités à des zones érodées de faible étendue. De plus, à la saison des pluies, les précipitations abondantes empêchent toute prospection.

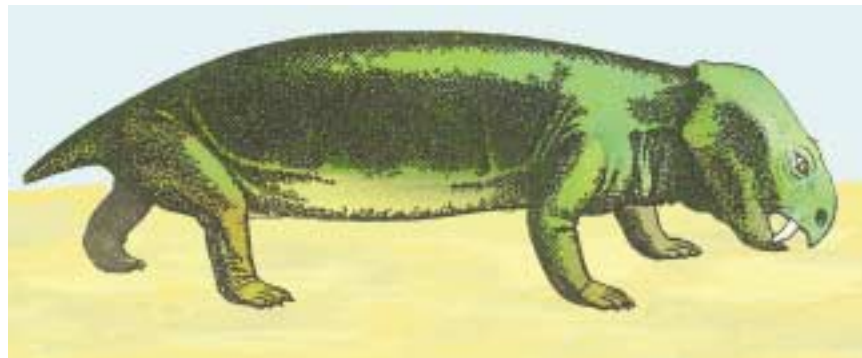


La disposition des continents, il y a 250 millions d'années : l'Indochine avait alors atteint l'Asie, après s'être détachée du Gondwana et avoir dérivé à travers l'océan.

À force de persévérance, les paléontologues découvrent les premiers crânes, puis prospectent systématiquement tous les affleurements de couches rouges. Le rythme des découvertes s'accélère. Les campagnes de prospection, qui ont lieu chaque année, s'achèvent en décembre 1999.

La collection de fossiles ainsi rassemblée comprend des amphibiens et, surtout des reptiles, représentés notamment par une dizaine de crânes. Ces derniers sont des reptiles mammaliens (certains de ces animaux, probablement ovipares, ont engendré les mammifères) appartenant à un groupe qui s'est éteint sans descendance, les dicynodontes. Il s'agit d'animaux terrestres, quadrupèdes, dont les membres restaient fléchis pendant la locomotion, tels ceux des crocodiles actuels (sans parenté avec les précédents). Ils avaient des mâchoires en forme de bec. La plupart d'entre eux avaient une denture réduite à une paire de canines supérieures. C'était le groupe de vertébrés terrestres végétariens le plus commun à la fin de l'ère primaire et au début de l'ère secondaire. Il se divise en plusieurs genres, comprenant eux-mêmes de nombreuses espèces.

Les reptiles découverts au Laos mesuraient environ un mètre de long, ce qui



Reconstitution d'un reptile mammalien du groupe dont font partie les fossiles laotiens.