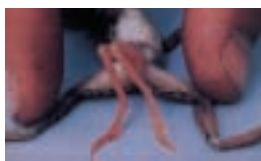


Brève nouvelle

La fréquence d'utilisation du mot «nouveau» dans les articles scientifiques croît exponentiellement. L'analyse a été menée sur les titres et les résumés des articles répertoriés par une base de données à orientation médicale. Si la croissance se poursuit au même rythme, tous les articles contiendront des informations nouvelles en février 2020. (*Nature*, 6 février 1997.)

Grenouilles à six pattes

Les grenouilles qui présentent des malformations des membres sont de plus en plus nombreuses. Alors qu'entre 1975 et 1995, David Hoppe de l'Université du Minnesota n'avait vu que deux grenouilles mutantes, il en a repéré plus de 200 en 1996. La pollution des eaux où vivent les grenouilles serait responsable de cette croissance soudaine.



Erreurs de réparation

Certaines mutations du gène BRCA1 favorisent l'apparition du cancer du sein et de l'ovaire. L'équipe de Jean Feunteun, à l'Institut Gustave Roussy, a montré que cette protéine semble participer normalement, avec une autre protéine nommée Rad51, au maintien de l'intégrité du génome. L'altération d'un élément du système de réparation de l'ADN laisse les erreurs s'accumuler dans les gènes, et notamment dans ceux qui commandent la croissance cellulaire : de la croissance incontrôlée naît le cancer. D'autres gènes du système de réparation de l'ADN seraient en cause dans certaines formes héréditaires de cancer du colon, par exemple.

Une molécule amplificatrice

Une collaboration entre des physiciens du CNRS à Toulouse et du laboratoire de recherche d'IBM à Zurich a abouti à la fabrication d'un minuscule amplificateur électromécanique utilisant une unique molécule constituée de 60 atomes de carbone connectés entre eux, le C_{60} . Cette molécule était placée entre une plaque conductrice et la pointe d'un microscope à effet tunnel. L'application d'une faible tension électrique déplaçait la pointe de 0,1 milliardième de mètre de sorte que la molécule était comprimée. La tension, mesurée aux bornes de la molécule, était alors cinq fois supérieure à la tension nécessaire pour déplacer la pointe.

Suite page 28

L'arpenteur de l'Univers

Le satellite Hipparcos éloigne les galaxies.

Dans l'Univers, on mesure les grandes distances à l'aide d'un étalon cosmique fondé sur la luminosité d'étoiles variables, les céphéides. Selon les mesures du satellite *Hipparcos*, cet étalon serait faussé. L'Univers serait ainsi dix pour cent plus grand que ne le supposaient les astronomes.

Les céphéides sont des étoiles qui se contractent et se détendent périodiquement : leur luminosité varie. En 1912, l'astronome américaine Henrietta Leavitt remarqua que les céphéides les plus grosses et les plus lumineuses ont une période plus longue que les céphéides moins lumineuses.

La distance des étoiles proches est directement déduite de la mesure de la

parallaxe, décalage de la position d'une étoile mesuré à six mois d'intervalle, lorsque la Terre a parcouru la moitié de son orbite autour du Soleil. Ainsi, en mesurant la distance de céphéides proches, dans notre Galaxie, on ajuste la relation entre la période et la luminosité absolue de ce type d'étoiles, relation utilisée ensuite pour déduire la distance de céphéides dans les galaxies voisines, pour lesquelles les mesures de distances directes sont hors de portée.

Entre 1989 et 1993, le satellite *Hipparcos* a mesuré la distance précise de milliers d'étoiles de notre Galaxie. En comparant les parallaxes de 26 céphéides, Michael Feast et Robin Catchpole, de l'Observatoire royal de Cambridge, ont précisé la relation entre période et luminosité absolue.

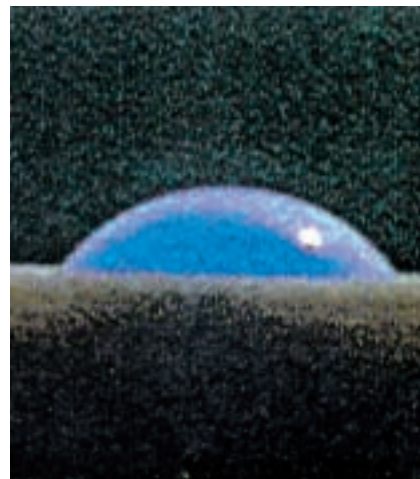
Ces calculs repoussent les céphéides à des distances supérieures à ce que l'on croyait jusqu'à présent. L'Univers est ainsi plus grand. Par exemple, le Grand Nuage de Magellan, serait éloigné de 179 000 années-lumière et non de 163 000.

Antiadhésifs adhérents

Un nouveau traitement du Téflon.

Des chimistes sont heureux de savoir rendre le Téflon collant, alors que ce dernier est précisément apprécié pour ses propriétés antiadhésives ! Est-ce vraiment paradoxal ? Pas tout à fait : pour coller un film de Téflon ou d'un autre polymère fluoré sur le métal d'une poêle, par exemple, il faut vaincre les propriétés antiadhésives d'une de ses faces.

Aujourd'hui les chimistes industriels préparent le Téflon à déposer en traitant une des faces par un procédé chimique agressif : à l'aide de sodium dissous dans de l'ammoniac liquide, à la température de -40°C , ils remplacent certaines liaisons chimiques entre les atomes de carbone et les atomes de fluor par des liaisons entre atomes de carbone, ou entre atomes de carbone et atomes d'hydrogène ; ces nouvelles liaisons chimiques étant plus faciles à couper que les liaisons entre le carbone et le fluor, on peut ultérieurement coupler le Téflon au métal. Toutefois le sodium, très réactif et pénétrant, noircit



Gouttes d'eau sur du Téflon non traité (en haut) et sur du Téflon traité (en bas) : l'étalement du liquide montre la diminution des propriétés antiadhésives de la couche traitée.

Laboratoire d'électrochimie, ESPCI

le Téflon en quelques secondes, il le rend poreux, puis finit par le pulvériser.

À l'École supérieure de physique et de chimie de Paris, Catherine Combellas, Frédéric Kanoufi et André Thiébaud ont proposé de remplacer le sodium, trop puissant, par un métal moins agressif, tel le magnésium. Toutefois celui-ci ne se dissout pas spontanément dans l'ammoniac liquide.

C'est là que l'électrochimie est utile : l'application d'un courant électrique entre

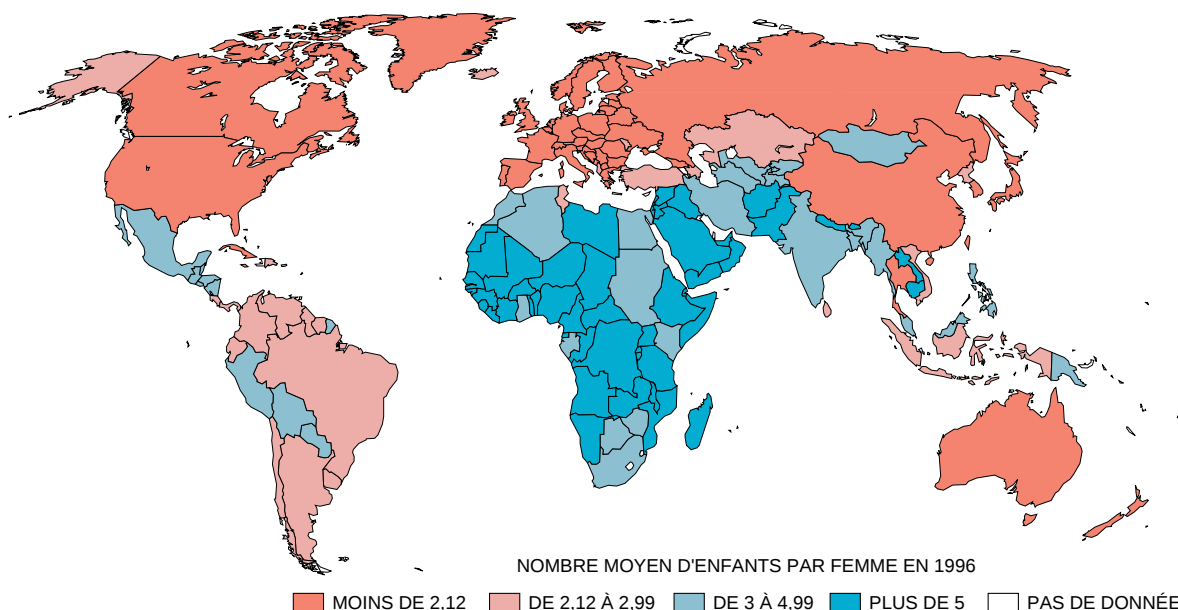
une première électrode d'un métal quelconque et une seconde électrode constituée de magnésium, dans l'ammoniac liquide, provoque la dissolution du magnésium et l'apparition d'électrons qui s'entourent de molécules d'ammoniac ; la solution prend une couleur bleue caractéristique de la présence d'électrons «solvatés».

Le traitement du Téflon par cette solution est d'une douceur inattendue : la profondeur de la couche modifiée reste

inférieure à un micromètre pour 24 heures de traitement et le polymère fluoré reste blanc même après un traitement prolongé.

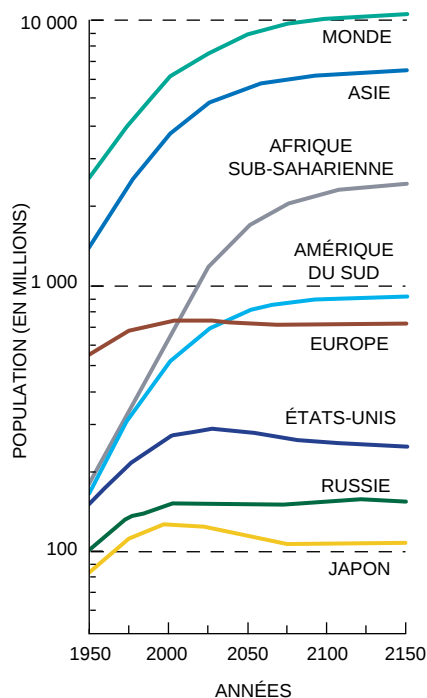
Le Téflon ainsi traité est prêt pour le collage proprement dit. Dans l'industrie électronique, par exemple, le Téflon sert d'isolant dans des circuits imprimés, après dépôt sur des plaques de cuivre. Le nouveau procédé électrochimique permet également d'envisager une métallisation. Ainsi colle-t-on l'incollable.

La fécondité dans le monde



Combien d'hommes la Terre portera-t-elle dans 100, 200 ou 300 ans ? Nous sommes aujourd'hui 5,8 milliards. Selon l'hypothèse moyenne des Nations Unies, la population mondiale se stabilisera vers 2150 autour de 11 milliards d'êtres humains.

Ces prévisions reposent sur les valeurs actuelles de la fécondité. La carte montre, pour chaque pays, l'indice conjoncturel de fécondité. C'est le nombre moyen d'enfants qu'une femme aura au cours de sa vie, calculé à partir de la situation de toutes les femmes, une année donnée (ici 1996). Le seuil de renouvellement de la population est de 2,1 enfants par femme (on ajoute 0,1 pour prendre en compte la mortalité juvénile). Lorsque l'indice conjoncturel de fécondité devient inférieur à ce seuil, la population ne décroît que sept décennies plus tard : les individus nés avant le franchissement du seuil sont majoritairement décédés.



Ainsi, au Japon, l'indice conjoncturel de fécondité est devenu inférieur à 2,1 dans les années 1950, bien avant les autres nations industrielles. La population japonaise continue toutefois à croître lentement. Elle se stabilisera probablement ou diminuera entre 2010 et 2020. À l'opposé de cette situation, on trouve l'Afrique subsaharienne, la région la plus pauvre du Globe. Sur les 44 pays de cette zone, 24 ont un indice conjoncturel de fécondité supérieur à six. La population ne devrait pas s'y stabiliser avant le XXIII^e siècle, lorsqu'elle aura atteint deux milliards. La population de l'Inde se stabilisera au cours du XXII^e siècle autour de 1,5 milliard. Ce pays serait alors plus peuplé que la Chine, où les naissances sont sévèrement limitées. Les populations du Pakistan, du Nigeria et de l'Éthiopie se stabiliseraient à plus de 300 millions chacune, et celles du Mexique, du Viêt Nam, de l'Iran, du Zaïre et des Philippines dépasseraient 150 millions.