# Echo Nature magazine



Nature, Habitat, Santé et Ecologie

ean-Michel COUSTEAU





Devinder SHARI

12 personnalités pour 12 regards sur la planète

















lérie Masson-Delmotte

Gilles-Eric SERALIN





Reverdir le sahel

Pour chaque numéro acheté

10 cts d'euro

à l'opération



lbert JACQUARD



Dominique GUILLET

# Trois menaces sur la planète dont on ne parle pas

### par Dominique Viel

Dominique Viel, ancienne élève de l'ENA, se passionne depuis longtemps pour l'environnement et le développement. Dans l'"Ecologie de l'Apocalypse", livre publié en septembre 2006 (Editions Ellipses), elle explore sans complaisance, mais avec optimisme, les voies possibles pour préserver l'humanité du pire : une course folle à la consommation des ressources naturelles, course qui rendrait la planète invivable parce que polluée et épuisée au-delà du bon sens.



On parle beaucoup du CO2, de sa capture, de sa séquestration et de la réduction de ses émissions. On parle souvent également de la rareté de l'eau, ou de la compétition pour l'utilisation des céréales : alimentation, agro-carburants ou chimie verte. Mais il existe d'autres menaces qui, bien que moins voyantes, n'en sont que plus redoutables.

#### Le plastique « boomerang » : la première menace

Dans l'Océan Pacifique Nord, entre la Californie et Hawaï, il existe une zone calme, plus grande que l'Etat du Texas, abritée des vents et des courants marins qui la contournent (1) et évitée des marins. En août 1997, le capitaine Charles Moore, après une course sur son catamaran l'Alguita, eut la curiosité d'emprunter une route nouvelle pour son retour. Il fut horrifié lorsque, sur 1 000 miles nautiques, il découvrit le spectacle d'une multitude d'objets en plastique flottant sur la mer : bouteilles, sacs, jouets, pneus, briquets, filets et lignes de pêche, chaussures, insignes en bakélite de l'armée américaine de la Seconde Guerre Mondiale...au total 30 millions de tonnes (2) de débris à la surface de l'eau. La « soupe » de plastiques fut baptisée du nom peu poétique de « Great Garbage Patch » ou de « Pacific Garbage Pit », en clair de « fosse à ordures du Pacifique » et Moore décida de consacrer sa vie à la réhabilitation des eaux marines (3).

#### Comment nos beaux plastiques finissent-ilsdans cette « soupe »?

Le premier matériau plastique, le celluloïd, fut inventé en 1863 par un imprimeur, qui répondait à un concours ouvert par un défenseur des éléphants. Le celluloïd allait remplacer l'ivoire, à partir duquel étaient fabriquées les boules de billard. Allaient suivre l'invention de l'acétate de cellulose pour les pellicules photos et de la bakélite pour les téléphones, les postes de radio et les volants d'auto. Ensuite on découvrit bien d'autres applications, comme les bas en nylon, le ruban scotch, le Bic en polystyrène, le toit de voiture en polyester (4), le premier cœur artificiel, et jusqu'aux sacs de caisse des magasins, si contestés de nos jours. Léger, peu coûteux, prenant toutes les formes, se prêtant à toutes les couleurs et imitant tous les matériaux, le plastique est omniprésent. Il a même un pape, le peintre Andy Warhol, qui l'a idolâtré à travers le Pop Art dans les années soixante.

Mais la médaille a son revers. Si le plastique occupe une place prépondérante dans la civilisation du pétrole, sa fin de vie n'est pas discrète. Bien sûr, quelques statistiques sont réconfortantes: en France, comme

<sup>1 -</sup> De telles zones sont appelées « gyres » ; il en existe quatre autres sur la planète : dans le Pacifique Sud, dans l'Atlantique Nord et Sud et dans l'Océan Indien.

<sup>2 -</sup> A comparer à la production mondiale annuelle : 230 millions de tonnes en 2005.

<sup>3 -</sup> www.algalita.org 4 - La première en France fut la « DS ».

dans la plupart des pays occidentaux, une bouteille en plastique sur deux est recyclée. C'est ainsi que l'on peut aujourd'hui s'équiper de vestes polaires issues de ce processus.

Cependant, les emballages ménagers ne représentent qu'une part minime de l'ensemble des déchets (moins de 1% en France, tous déchets confondus). Et le taux de recyclage du volume de plastique utilisé au niveau mondial n'est que de 3 à 5% (taux plus proche de 10% pour l'Europe). Ceci tient à plusieurs causes. Tout d'abord, certains matériaux ne sont pas techniquement recyclables. D'autres sont composés de différents types de plastiques, ou d'assemblages de plastique et d'autres matériaux, impossibles à séparer. Enfin, la rentabilité économique du recyclage est parfois trop faible, la collecte et le tri difficiles à assurer, et les utilisateurs indisciplinés ou mal informés.

C'est ainsi que, venant de terre ou de mer, en raison du tourisme, de municipalités mal équipées pour le traitement de leurs déchets, de la négligence des bateaux de pêche ou de fret, les déchets de plastique qui n'ont pas fait l'objet de recyclage, d'incinération ou de mise en décharge - c'est-à-dire la plupart d'entre eux (5) - se retrouvent un jour ou l'autre à la mer, échoués sur les côtes ou polluant la surface et les fonds marins. Chaque année, les plus gros déchets causent la mort physique de millions d'animaux marins: tortues, méduses, poissons, phoques, baleines, albatros, qui finissent étouffés, étranglés, déchirés par tous ces objets qu'ils prennent pour des proies.

Le massacre ne s'arrête pas là. En effet, les plastiques ne sont biodégradables que sur plusieurs centaines d'années (6). En revanche, ils sont photodégradables : au fil du temps et de l'exposition à la lumière solaire, ils se décomposent en éléments de plus en plus petits, jusqu'à redevenir des molécules de plastique très stables.

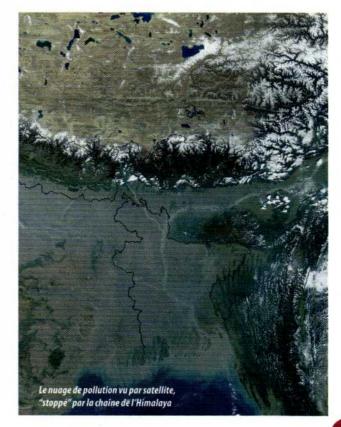
Les poisons chimiques les plus toxiques (7), insolubles dans l'eau, ont une affinité chimique pour ces molécules, avec lesquelles ils se lient. Ils se lient également avec les petites billes ou paillettes de plastique, de la taille d'un grain de riz, qui constituent la matière brute livrée aux sites de transformation du plastique. Or chacune de ces billes, échappée des usines ou des cargos, est susceptible d'absorber jusqu'à un million de ces différents poisons. Ces micro-déchets, absorbés par les petits invertébrés gélatineux, qui sont eux-mêmes la proie des poissons, polluent ainsi toute la chaîne alimentaire et finissent un jour ou l'autre dans nos assiettes.

Les dégâts observés sur les organismes vivants sont catastrophiques. En effet, l'un des effets des polluants organiques persistants est d'imiter l'œstrogène, ce qui modifie le système reproducteur en le féminisant, et réduit la fertilité des animaux et des hommes. Ce phénomène pourrait constituer l'un des facteurs de la baisse générale de fécondité observée depuis les récentes décennies (8).

En outre, une étude (9) a mis en évidence que de petits animaux exposés avant la naissance à de faibles doses de bisphénol A (10) devenaient obèses. Or, ce produit, qui entre dans la composition d'emballages pour liquides et aliments et sert de revêtement intérieur des boîtes de conserve, a été détecté dans le sang de toutes les personnes testées aux Etats-Unis! C'est pourquoi il est aujourd'hui soupçonné d'être l'un des facteurs de l'épidémie d'obésité apparue depuis deux décennies dans le monde occidental.

Enfin, si le « Pacific Garbage Pit » constitue l'image la plus spectaculaire et la plus choquante d'amoncellement de déchets plastiques, les autres mers de la planète ne sont pas à l'abri de cette pollution : leurs côtes, leurs surfaces et leurs fonds en pâtissent tous, la Méditerranée offrant le nombre le plus élevé de déchets au km² parmi les fonds marins explorés (11).

Notre civilisation du plastique seraitelle en danger faute de savoir réguler sa consommation et de pouvoir traiter ses déchets? Le plastique que nous avons produit en masse, sans savoir qu'en faire après l'avoir jeté, reviendrait-il nous hanter?



5 Des statistiques consolidées au niveau mondial n'existent pas pour le moment.

6 Cent ans pour un briquet, de cent à mille ans pour un sac, un gobelet ou une bouteille, quatre cent cinquante ans pour une cartouche d'imprimante vide, mille ans pour le polystyrène expansé.

7 Essentiellement les polluants organiques persistants (POP) : DDT, dioxines, chlordane, heptachlore, etc.

8 Etudes réalisées notamment par Marc Goldstein, directeur de l'Institut Cornell de médecine de la reproduction (New-York).

9 Auteur : Frederick von Saal, professeur à l'Université de Columbia (Missouri).

10 Délaissé au profit du diéthylstilbestrol en tant qu'æstrogène de synthèse, mais utilisé comme antioxydant dans les plastifiants et le PVC.

11 voir le site d'Isabelle Poitou, directrice de l'Observatoire des déchets en milieu aquatique (www.mer-terre.org), notamment sa thèse sur les macro-déchets en Méditerranée.

#### Deuxième menace : certaines matières minérales

Le sol et le sous-sol de la planète livrent à l'ingéniosité de l'homme ses trésors, parmi lesquels les réserves fossiles. Mais, si l'on sait tout ou presque sur les combustibles fossiles, un autre gisement fondateur de la civilisation industrielle est plus rarement évoqué : celui des matières premières minérales. Ainsi, par exemple, la fabrication de pots catalytiques requiert du platine, du palladium ou du rhodium. La pile à combustible exige elle aussi du platine (12). Le cobalt est nécessaire à l'élaboration des moteurs d'avion, des turbines à gaz, des outils de coupe, des pièces d'usure, des disques durs, des piles et des batteries pour les téléphones et les ordinateurs, des implants dentaires, des prothèses articulaires, et de bien d'autres choses encore! La liste est impressionnante et ne cesse de s'allonger (13).

Or, l'approvisionnement en matières minérales n'est pas « un long fleuve tranquille ». Tout comme les combustibles, les matières minérales non énergétiques sont des ressources finies. Et elles sont rarement substituables entre elles. Par ailleurs, elles sont essentiellement localisées en dehors des grands pays industrialisés et en majorité concentrées, pour chacune d'entre elles, dans trois pays seulement (14).

Cette situation entraîne des risques politiques et économiques majeurs. Les risques politiques se sont déjà concrétisés à plusieurs reprises au cours du XXe siècle. Ainsi, en 1978, la guerre au Shaba, une riche région minière du Zaïre, conduisit à la multiplication par plus de trois du prix du cobalt. Certains pays occidentalisés, dont la France, envoyèrent des troupes à Kolwezi pour préserver les installations minières et limiter le risque de pénurie. Le cours du cobalt s'envola à nouveau lors de la guerre

qui déchira le Zaïre au milieu des années 90.

En 1979, après la suspension de son exportation par l'Union Soviétique, le prix du titane fut multiplié par sept! Dix ans plus tard, à la suite de l'effondrement de l'empire soviétique, les substances minérales qui ne trouvaient plus de débouchés dans l'appareil industriel soviétique désorganisé inondèrent les marchés occidentaux. Dans un second temps, les marchés se réorganisèrent, renforçant parfois des monopoles de fait : c'est le cas du béryllium, localisé au Kazakhstan, dont les mines sont passées aux mains du premier producteur mondial, l'entreprise américaine Brush-Wellman. Enfin les conflits locaux ont repris, mettant régulièrement en danger les filières d'approvisionnement des ressources minérales.

D'autres guerres émaillent, de manière récurrente, les territoires africains les plus riches en ressources. La fin d'une guerre y est parfois, sous couvert de reconstruction pacifique, l'occasion de prédation, comme le prêt de 3,5 milliards € que la Chine a attribué en septembre 2007 à la République démocratique du Congo (RDC), gros producteur

mondial de diamant, d'or, de cuivre, de cobalt et de tantale (15). La RDC étant déjà surendettée, une partie du « prêt » arrive sous forme d'investissements directs, mais l'autre partie est remboursable en titres miniers...

Abattage par rabot dans une mine de charbon

dans le Nord de la Frânce, à Courrières en 1986

Les risques économiques perturbent également les marchés. Ainsi le développement en Europe des normes antipollution en vue de la réduction des émissions polluantes des automobiles (16) a contraint les constructeurs à généraliser l'emploi de pots catalytiques. Le rhodium entrant dans la composition de ces pots, les besoins mondiaux de ce minéral ont été multipliés par près de cinq entre 1985 et 1990, entraînant une forte poussée des prix.

Depuis 2000, c'est le prix du palladium qui s'envole, car il sert de substitut au rhodium pour les pots catalytiques (il entre également dans la fabrication des condensateurs, dont la demande est forte). De plus la Russie, premier producteur mondial, utilise sa position dominante pour faire monter les enchères et obtenir un maximum de devises au moyen d'arrêts provisoires des livraisons. Le palladium est devenu un métal deux fois et demie plus cher que l'or !

#### La finitude des ressources est un problème en soi

Une étude publiée début 2006 (17) par l'Université de Yale montre que les ressources en cuivre, en zinc et en autres métaux ne pourront répondre sans fin aux besoins croissants de la population mondiale, même en tenant compte de la possibilité de recycler les métaux utilisés. Ses auteurs (Thomas Graedel et Robert Gordon) ont calculé que, pour mettre les nouvelles technologies à disposition de l'ensemble des nations, il faudrait utiliser la totalité du minerai de cuivre disponible, plus celle qui est déjà en circulation! L'équipe de chercheurs a également attiré l'attention sur le fait que l'équivalent de 26% du

13 - Voir Les chiffres clés des matières premières minérales Edition 2000-2001, DGEMP (www.minefi.gouv.fr).

<sup>12 -</sup> Le constructeur automobile japonais Daihatsu a développé une pile à combustible utilisant du nickel et du cobalt à la place du platine. Si ces deux métaux sont moins chers que le platine, ils ne sont pas à l'abri pour autant de risques politiques.

<sup>14 - 100%</sup> du niobium et 98% du tantale se trouvent au Brésil, au Canada et en Australie, 97% du rhodium et 96% du platine en Afrique du Sud, en Russie et au Canada, etc.

<sup>15 -</sup> L'augmentation du prix de ce métal, suite à l'accroissement du nombre de téléphones portables, serait l'un des facteurs de la guerre civile qui a ravagé la RDC de 1998 à 2002. 16 - NO, CO<sup>2</sup>, etc.

<sup>17 -</sup> Proceedings of the National Academy of Sciences, volume 103.



cuivre et 19% du zinc extractibles sur la planète est inaccessible, enfoui au fond de décharges.

D'autres estimations sont aussi peu rassurantes. Pour Armin Reller, chimiste à l'Université d'Augsbourg (Allemagne), il ne resterait que dix ans d'approvisionnement en indium, un métal utilisé en grosses quantités pour les écrans plats. René Kleijn, chimiste à l'Université de Leiden aux Pays-Bas, estime que les réserves actuelles de gallium (qui, avec l'indium, est à la base de la fabrication des cellules photovoltaïques) ne pourront contribuer que pour moins de 1% aux futures cellules, en raison de la pénurie de ce minerai.

En résumé, tout ce qui contribue à notre confort quotidien (téléphones, ordinateurs, automobiles, avions, etc.) est dépendant peu ou prou des matières minérales extraites du sol.

Que faire pour éviter une situation de pénurie, source ou conséquence de conflits, mais, dans tous les cas, porteuse de désorganisation sociale?

Au-delà du nécessaire recyclage des déchets, la hausse des prix est une alliée en la matière. En effet, elle peut permettre d'investir là où la res-

source n'était pas accessible de manière économiquement rentable. La limite d'accessibilité de certaines ressources pourrait donc être repoussée dans le temps (18). Mais ces investissements représentent un coût élevé et leur rentabilité ne pourra apparaître que dans le long terme. Ils sont donc peu attractifs pour les financeurs. Enfin, il faudrait en amont une autre vision du métier d'exploitant minier, afin d'éviter les énormes dégâts humains et environnementaux liés à l'extraction de minerai. Tel n'est pas le cas dans le contexte frénétique de la quête actuelle.

## Troisième menace : un nuage obscur venu d'Asie, ou d'ailleurs

Chaque hiver, d'octobre à mai, se forme au-dessus de l'Asie du Sud et de l'Océan Indien un nuage de poussières en suspension de 3 km d'épaisseur et de 10 millions de km² (l'équivalent de la surface des Etats-Unis !). A la fin de l'hiver, l'inversion des vents repousse la brume vers le continent, où elle stagne jusqu'à être lessivée par les moussons d'été. Ce nuage, baptisé « Brown Haze » (nuage brun), constitue le plus grand phénomène de pollution au monde. Il est constitué d'aérosols (particules solides ou liquides), contenant toutes sortes de polluants : suie, soufre, oxydes de carbone ou d'azote, ozone, végétaux, etc. Ces polluants sont générés par les brûlis agricoles, la combustion du bois de feu, les transports et les activités industrielles. Les feux de forêts et de tourbières, comme ceux de Bornéo ou de Java, apportent occasionnellement mais massivement leur contribution d'aérosols.

## Ce gigantesque nuage perturbe tout, globalement et régionalement

Sa première victime est le climat, sur deux modes antagonistes. En effet, d'un côté, les sulfates et les nitrates réfléchissent la lumière et refroidissent l'atmos-

18 - Dans le cas du cuivre par exemple, la limite ne pourrait être estimée à l'échelle d'une génération, ce qui ne serait naturellement pas le cas de tous les minerais.

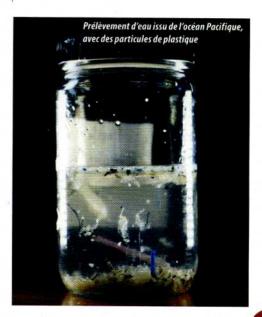
19 - Etude publiée dans Nature (10.1038/06019)

phère, ce qui entraîne une baisse de la température et, par diminution de l'évaporation à la surface de l'océan, un affaiblissement des pluies apportées par les moussons. De l'autre, la suie absorbe la lumière solaire et réchauffe l'atmosphère, provoquant ainsi une augmentation de la température et des précipitations.

Des scientifiques ont montré que, si globalement le nuage avait un effet de refroidissement, régionalement son impact multipliait par deux le réchauffement induit par les gaz à effet de serre. D'après Veerabhadran Ramanathan (19), de l'Université de Californie, ce réchauffement pourrait d'ailleurs expliquer la fonte des glaciers de l'Himalaya, réservoir d'eau des pays de la région asiatique, sur les dernières décennies.

La deuxième victime est l'économie de la région de l'Asie du Sud, qui compte aujourd'hui deux milliards d'habitants et dont le nombre devrait passer à cinq d'ici trente ans. La diminution des précipitations fait baisser le rendement du riz, gourmand en eau (ainsi, sans le nuage brun, les récoltes seraient supérieures de 10%). La baisse de la luminosité ralentit la croissance de tous les végétaux, ainsi que celle du phytoplancton, le premier maillon de la chaîne alimentaire.

La troisième victime est la santé de la population, atteinte de maladies respiratoires provoquées par les aérosols qui, chaque année, conduisent à la mort des dizaines de milliers de personnes.





Les perturbations climatiques en Asie ne seraient peut-être qu'un avant-goût d'autres perturbations à venir sur la planète. En effet, d'autres nuages bruns apparaissent, moins spectaculaires certes - mais tout aussi nocifs - aux Etats-Unis, en Amazonie, en Afrique du Sud, en Europe... Les nuages se déplaçant au gré des courants aériens, nul pays n'est à l'abri de ce phénomène. S'il est courant de voir le « smog » chinois atteindre l'Amérique du Nord, il est plus surprenant de voir la Crète, une île quasiment dépourvue d'industries polluantes, afficher un niveau d'ozone supérieur aux normes de l'Union européenne. Il est vrai qu'Athènes n'est pas très éloignée, avec son nefos (nuage noir), qui flotte en permanence au-dessus de la capitale la plus polluée d'Europe (20).

Leschercheurscommencentd'ailleurs à soupçonner ces nuages d'aérosols d'être responsables des sécheresses qui frappent de plus en plus les pays du pourtour méditerranéen. Ils font également un rapprochement entre les « hivers volcaniques » et le refroidissement et la perte de productions agricoles occasionnés par ces sécheresses : l'explosion du Mont Pinatubo (21) aux Philippines en 1991 avait refroidi la température de l'atmosphère de 0,5°C, celle du Mont Tambora en Indonésie en 1815 avait été suivie en 1816 d'une « année sans été », à l'origine d'une famine exceptionnelle.

Le 3 octobre 2007, Ira Helfand, médecin urgentiste fondateur de l'association américaine «Physicians for Social Responsibility » (Médecins pour la responsabilité sociétale) a présenté ses hypothèses sur l'éventualité d'une autre forme d'hiver : « l'hiver nucléaire ». En effet, une explosion nucléaire ne détruirait pas seulement des vies au niveau local ou régional. Helfand a calculé les conséquences d'une guerre nucléaire entre l'Inde et le Pakistan, en supposant l'utilisation de l'équivalent de cent fois la tête nucléaire qui détruisit Hiroshima. L'explosion enverrait dans l'atmosphère cinquante millions de tonnes de suie, réduisant pour plusieurs années de 1,25°C la température moyenne à la surface de la Terre. Helfand estime qu'audelà des morts directement provoquées

par les radiations, un milliard de personnes pourraient mourir de famine, et que la pénurie de nourriture déclencherait des conflits armés, accompagnés d'épidémies de choléra ou de typhus, qui en tueraient d'autres centaines de millions.

Le même jour, Brian Toon, spécialiste de l'atmosphère à l'Université de Colorado, présentait à la Royal Society of Medicine un autre effet dévastateur d'une telle explosion nucléaire : le réchauffement de la stratosphère par la fumée, qui accélérerait les réactions chimiques naturelles qui attaquent l'ozone, lui faisant perdre 30 à 40% de son épaisseur et conduisant à la destruction supplémentaire d'une partie des récoltes de la planète.

Les citoyens de la planète savent-ils que leurs dirigeants politiques, s'ils appuyaient « sur le bouton », ne détruiraient pas seulement leurs ennemis, mais qu'ils mettraient en grand danger leurs amis et eux-mêmes ?

Ainsi, par effet boomerang, les matières plastiques devenues irremplaçables et omniprésentes dans notre vie quotidienne, détérioreraient notre santé. Les substances minérales indispensables à la fabrication de nos équipements de haute technologie viendraient à manquer. Et les particules polluantes que nous envoyons dans l'atmosphère, à partir de la combustion du bois, du pétrole ou du charbon, seraient une source de dérèglements climatiques.

Trois raisons, parmi d'autres, de ne pas se limiter à la lutte contre les gaz à effet de serre.

Au contraire, il est urgent de considérer l'ensemble des déséquilibres que nous tous, et au premier chef les pays industrialisés, infligeons à la planète, et d'y porter remède. Faute de quoi, la lutte contre le réchauffement climatique deviendrait l'arbre qui cache la forêt des problèmes de durabilité sur la planète.

Dominique Viel



A lire du même auteur - Ecologie de l'apocalypse, Ellipses Edition, 2006

20 - Les feux qui ont ravagé durant l'été 2007 les deux collines qui entourent Athènes, le Pentélique et le Parnasse, ont aggravé la situation. 21 - Les volcans relâchent dans l'atmosphère de gigantesques quantités de poussières - dont du dioxyde sulfuré - qui obscurcissent l'atmosphère.