L'ŒIL DE LA FABRIQUE ECOLOGIQUE

2017 - 2019

# Un condensé d'écologie scientifique pour l'été

Dix sujets, dix articles scientifiques internationaux mis en lumière


PLUIE DE PLASTIQUE DANS NOS MONTAGNES ..... 3

LES SUPER-RICHES PEUVENT-ILS SAUVER LA PLANETE ? ..... 4

BITCOIN : UNE MENACE DE PLUS POUR L'HUMANITE ? ..... 5

LA POLLUTION AU MERCURE EN EUROPE ..... 6

QUAND LE PLASTIQUE MENACE LES ÎLES ..... 7

UN DEMI-DEGRÉ QUI CHANGE TOUT ..... 8

L'ART AU SECOURS DU CLIMAT ..... 9

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LA RESSOURCE EN EAU ..... 10

LES RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES, UN OUTIL POUR L'ELABORATION DE REGIMES SOUTENABLES ? ..... 11

L'ASSURANCE CLIMATIQUE, UNE SOLUTION? ..... 12

Lors de son discours à l'Assemblée nationale le 23 juillet dernier, Greta Thunberg a déclaré : « *vous avez le devoir d'écouter les scientifiques, et c'est tout ce que nous vous demandons : unissez-vous derrière les scientifiques* ».

Cette nécessité de baser le discours écologique sur des fondements scientifiques est une marque de La Fabrique Ecologique. Malheureusement, les résultats des recherches scientifiques sont parfois difficiles à obtenir et souvent difficiles d'accès en dehors d'un cercle restreint de spécialistes.

C'est pourquoi nous avons jugé utile depuis plusieurs années de vous proposer régulièrement au sein de notre publication « L'Œil de La Fabrique Ecologique » de courtes synthèses, toujours autour de quelques points et en format réduit, des avancés qui nous semblaient les plus significatives de la recherche scientifique sur les grands enjeux de la transition écologique.

Pour vos saines lectures du mois d'Août, vous trouverez dans ce document les 10 derniers numéros de notre publication. Vous pourrez poursuivre vos lectures estivales sur notre site où vous trouverez l'intégralité de notre publication et ses 28 numéros.

Nous vous souhaitons d'excellentes vacances avant de nous retrouver à la rentrée pour une nouvelle formule légèrement enrichie de l'Œil de La Fabrique Ecologique.

Thierry Libaert

Vice-Président de la Fabrique Ecologique

## CONTACTEZ-NOUS

Pour toute question ou nous soutenir en devenant Ami(e) de La Fabrique Ecologique :
ou +33 (0)1 49 70 68 32.
ou +33 (0)6 29 77 55 01.

Pour participer à un groupe de travail :
envoyez un email accompagné de votre CV à lafabrique.ecologique@gmail.com.

Contacts presse :
anahita.grisoni@lafabriqueecologique.fr
ou +33 (0)1 49 70 68 32.
ou + 33 (0)6 29 77 55 01.

LA FABRIQUE ECOLOGIQUE
150 - 154 rue du Faubourg Saint Martin,
75010 Paris

# PLUIE DE PLASTIQUE DANS NOS MONTAGNES

L'Œil n°28 – Mai 2019

Publié en février 2019 dans *Nature Geoscience* par Steve Allen, Deonie Allen, Vernon R. Phoenix, Gaël Le Roux, Pilar Durántez Jiménez, Anaëlle Simonneau, Stéphane Binet et Didier Galop l'article « *Atmospheric transport and deposition of microplastics in a remote mountain catchment* »[1] s'intéresse au transport par les courants aériens et à la pollution des milieux naturels par les microplastiques. Alors que la plupart des études concernant la pollution plastique se concentre sur le milieu marin, cette étude fait le choix de prendre pour terrain l'autre zone peu peuplée de la planète et en apparence peu concernée : les montagnes.

**60 millions de tonnes, c'est la production de plastique produite en Europe en 2016. Sur cette production, 27,1 Mt sont recyclées, brulées ou mises en décharge. Un pourcentage de la partie restante se dégrade et se transforme lentement en microplastiques (fibres de plastique entre 5 mm et 1µm). Cet article montre que la pollution plastique reste très importante dans des espaces naturels (1), le transport aérien constitue principal vecteur de pollution (2) met en avant les sources de cette pollution et ouvre sur les moyens pour lutter contre celle-ci (3).**

#1

La pollution plastique est partout, c'est ce que l'on peut retenir de l'étude menée dans les Pyrénées Ariégeoises, dans la station de Bernadouze. Durant l'hiver 2017-2018, les chercheurs ont retrouvé 365 particules de plastiques par jour et par mètre carré. Loin de l'imaginaire collectif, les taux retrouvés sont similaires à celles des études menées dans les grandes agglomérations comme Paris ou la métropole chinoise de Dongguan[2]. Alors que ces conséquences sont encore mal connues tant sur la santé humaine, que sur l'environnement, cette étude montre que même dans un espace protégé, la pollution plastique est un phénomène global !

#2

Dans cette zone classée *Natura 2000* située à plusieurs kilomètres du village le plus proche, sans industrie et loin des grandes agglomérations (Toulouse est à 120 km), le transport des microplastiques par les courants aériens constitue la principale source de pollution. La nouveauté de l'étude montre que ces microparticules sont extrêmement volatiles et peuvent se déplacer sur plus de 95 km de leur lieu d'émission, si cette pollution semble plutôt régionale, les scientifiques n'excluent pas une source d'émission plus lointaine. Les épisodes venteux ou pluvieux ainsi que les chutes de neige, peuvent amplifier le phénomène. En effet, de fortes précipitations vont avoir tendance à entrainer vers le sol les fibres de plastiques en suspension dans les airs.

#3

Ces microplastiques en suspension proviennent de sources de pollutions diverses et de types de plastiques distincts. Une part provient de nos activités comme le lavage de nos vêtements ou encore les freins de nos voitures. La plus grande partie de ces fibres proviennent d'emballages, de sacs, de textile ou d'objets à usage unique. Alors que la France se positionne dans les derniers pays de l'Union européenne en matière de recyclage[3], une des solutions pour limiter cette propagation constituerait à augmenter de manière conséquente la part de plastique recyclée.

---

[1] L'article est disponible ici : https://www.nature.com/articles/s41561-019-0335-5

[2] Cai, L. et al. Characteristic of microplastics in the atmospheric fallout from Dongguan city, China: preliminary research and first evidence. *Environ. Sci.Pollut. Res.* **24**, 24928–24935 (2017).

[3] https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2018/08/13/la-france-mauvaise-eleve-du-recyclage-des-emballages-plastique_5342099_4355770.html

L'Œil n°27 – Mars 2019

# LES SUPER-RICHES PEUVENT-ILS SAUVER LA PLANETE ?

Publié en janvier 2019 dans *Nature Climate Change* par Ilona Otto, Kyoung Mi Kim, Nika Dubrovsky et Wolfgang Lucht, l'article « Shift the focus from the super-poor to the super-rich»[4] souligne le peu d'importance accordé par la recherche et les politiques au rôle joué par les plus riches dans le changement climatique, alors même que cette minorité émet de grandes quantités de $CO_2$. Ainsi, des politiques publiques visant cette catégorie de la population pourraient permettre des réductions directes et indirectes conséquentes des émissions mondiales.

**Le changement climatique est un phénomène global, mais tous ne sont pas également touchés, et tous n'ont pas la même responsabilité dans son accélération. Si quelques grandes fortunes sont connues pour leurs engagements environnementaux, elles constituent l'exception : de manière générale, cette frange de la population est à l'origine d'émissions de $CO_2$ totalement disproportionnées par rapport à son poids démographique (1). Pour de multiples raisons, des politiques publiques axées vers ces ménages seraient extrêmement bénéfiques (2), du moins si elles sont stratégiquement conçues (3).**

#1

Dans les efforts de réduction des émissions carbone, la spécificité de la situation des super-riches est très peu prise en compte. Les 0,5 % les plus riches émettent pourtant à eux seuls plus de 13 % des émissions de $CO_2$ directement liées au mode de vie. Ces chiffres confirment ceux publiés par Oxfam en 2015, selon lesquels l'empreinte carbone des 1% les plus riches est 175 fois plus importante à celle des 10% les plus pauvres[5]. Les trajets aériens correspondent à près de la moitié des émissions de ces populations super-riches, et sont donc les principaux responsables de ces écarts.

#2

Les émissions des super-riches peuvent être réduites de manière significative par des actions simples de changement de comportement. La réduction des trajets en avion ou au moins en jet privé est essentielle. La rénovation énergétique des logements, qui ne pose pas de difficultés particulières pour ces ménages aux ressources financières importantes, peut être mise en œuvre systématiquement. Ces changements auraient une efficacité démultipliée par les effets d'entraînement et d'imitation de cette catégorie de population. Les super-riches ont enfin un impact important sur les innovations technologiques[6], y compris celles portant sur l'atténuation et l'adaptation aux changements climatiques.

#3

Les politiques actuelles et l'exigence de sobriété qu'elles entraînent s'appliquent peu aux secteurs où prospèrent les plus grosses fortunes mondiales : la finance, la mode, le luxe ou encore l'immobilier. Les taxes écologiques ne touchent que marginalement les foyers aux revenus très élevés. Les auteurs proposent donc des politiques spécifiques, par exemple l'obligation d'utiliser les énergies renouvelables pour la consommation des biens immobiliers supérieurs à une certaine taille, ou la création d'une taxe sur l'héritage dont les revenus seraient dédiés à la lutte contre le changement climatique[7]. Les auteurs plaident en outre pour une large diffusion des données sur les émissions des différents groupes socio-économiques, afin qu'une pression sociale puisse se mettre en place.

---

[4] L'article est disponible ici : https://www.nature.com/articles/s41558-019-0402-3

5 Oxfam. *Extreme Carbon Inequality* (Oxfam, 2015). La récente étude du CREDOC (*Tendances de consommation)* indique de son côté que l'empreinte écologique des classes supérieures à 46,4, contre 40,2 pour les classes inférieures.

[6] Les milliardaires ont été les moteurs de 80% des 40 grandes innovations de ces 40 dernières années (*cf. Billionaires Insights 2018: New Visionaries and the Chinese Century* (USB, PwC, 2018).

[7] En 2017, 44 héritiers ont hérités de 189 milliards de dollars alors que les quatre plus importants fonds dédiés à la lutte contre le changement climatique n'ont même pas atteint les 3 milliards de dollars de support financier en 2016.

L'OEIL DE La Fabrique Ecologique

L'Œil n°26 – Janvier 2019

# BITCOIN : UNE MENACE DE PLUS POUR L'HUMANITE ?

Publié en octobre 2018 dans *Nature Climate Change* par Camilo Mora, Randi L. Rollins, Katie Taladay, Michael B. Kantar, Mason K. Chock, Mio Shimada et Erik C. Franklin, l'article « Bitcoin emissions alone could push global warming above 2°C»[8], explique comment cette nouvelle technologie pourrait se révéler bien plus dangereuse qu'elle n'y paraît. Cette étude de l'Université de Hawaï explique en effet que, du fait de sa grande consommation d'énergie, la seule utilisation du Bitcoin pourrait engendrer un réchauffement planétaire qui nous emmènerait au-delà de la limite des 2°C.

**Le Bitcoin est ce qu'on appelle une cryptomonnaie. C'est un moyen de paiement décentralisé et dématérialisé, où les transactions font l'objet d'une « preuve de travail » - c'est-à-dire l'utilisation par les « mineurs[9] » d'une forte puissance de calcul pour les sécuriser. C'est justement cette étape qui a intéressé les auteurs de l'article, qui ont étudié les émissions de gaz à effet de serre dues à l'utilisation du Bitcoin (1). Dans leur article, ils concluent que l'énergie demandée est telle que si l'utilisation du Bitcoin venait à se répandre, les émissions générées consécutivement à cette utilisation seule suffiraient à nous amener à un réchauffement planétaire de plus de 2°C. Cette conclusion a valu à l'étude d'être critiquée, notamment de la part d'un entrepreneur de blockchain[10] (2). Enfin, cette étude, avec le débat qu'elle génère, soulève la question de l'utilité réelle du Bitcoin (3).**

#1

L'argument des chercheurs réside dans le fait que chaque transaction effectuée en utilisant le Bitcoin nécessite de fortes quantités d'électricité, qui elles-mêmes émettent des gaz à effet de serre. L'équipe a ainsi estimé que l'usage du Bitcoin a généré 69 $MtCO_2e$[11] en 2017. Le problème vient de l'importance des émissions du Bitcoin comparé à la faible part de l'utilisation de cette technologie au sein des paiements dématérialisés au niveau mondial (~0,033% en 2017), et du potentiel effet qu'aurait une amplification de son usage dans les années à venir.

#2

Ainsi, l'étude montre que l'accumulation seule des émissions de Bitcoin franchirait la limite d'émissions pour rester en dessous des 2°C en 22 ans si le rythme de développement est similaire à celui des technologies les plus lentes à avoir été adoptées. S'il est comparable à celui des technologies dont l'adoption a été la plus rapide, cela ne pourrait prendre que 11 ans. Pour Sébastien Gouspillou[12], entrepreneur de blockchain, l'hypothèse des chercheurs selon laquelle la consommation électrique serait proportionnelle au nombre de transactions serait fausse, car le réseau construit serait déjà presque assez important pour assurer une finance mondiale. Plus généralement, pour lui l'augmentation de la puissance électrique du réseau ne pourrait pas continuer ainsi car elle serait limitée par la disponibilité en électricité.

#3

Ces différentes opinions permettent de soulever la question de l'utilité réelle du Bitcoin, ce qui est rarement fait. Ainsi, un point de vue serait que cette technologie aurait surtout un intérêt pour tous ceux ne disposant pas de système monétaire fiable. Il semble cependant qu'elle soit aujourd'hui majoritairement utilisée à des fins spéculatives dans les pays développés[13]. Le Bitcoin serait aussi une source de rentabilité pour les projets de production d'électricité renouvelable en assurant sur le site un socle minimal de consommation garantie, et serait ainsi un moteur de la transition énergétique. Cependant si les conclusions de l'étude sont avérées, l'utilité sociale et environnementale ne sera probablement pas d'une grande aide face à la catastrophe annoncée.

---

[8] L'article est disponible ici : file:///C:/Users/lucas/Downloads/NatCliChange_Emissions.pdf
[9] Individus vérifiant les transactions et opérations effectuées par les utilisateurs sur le réseau.
[10] La blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations.
[11] Metric tons of carbon dioxide equivalent.
[12] L'article est disponible ici : https://www.lemonde.fr/idees/article/2018/12/02/le-bitcoin-ne-fera-pas-rotir-la-planete_5391723_3232.html
[13] https://fr.statista.com/statistiques/665645/nombre-de-distributeurs-de-bitcoin-par-pays-monde/

# LA POLLUTION AU MERCURE EN EUROPE

L'Œil n°25 - Novembre 2018

Commandé par l'Agence Européenne de l'Environnement, le rapport « Mercury in Europe's environment »[14], publié en septembre 2018 et écrit par Ian Marnane, fait un état des lieux détaillé de la pollution au mercure en Europe. Il montre notamment les impacts de cette substance sur l'environnement, quels en sont les usages actuels et d'où proviennent les principales émissions. Ce rapport, à destination tant des politiques que du public, décrit les solutions mises en œuvre pour réduire les risques sanitaires présents et futurs liés à la pollution au mercure, ainsi que les difficultés qu'il reste à surmonter.

**La pollution au mercure est un enjeu qui parait pour beaucoup dépassé et dont l'actualité s'empare peu. Pourtant, cette substance continue d'être émise et affecte l'environnement ainsi que la santé humaine à l'échelle mondiale. A l'inverse de ce que l'on pourrait croire, la tendance est à l'augmentation des émissions de mercure dans le monde aujourd'hui. Ce rapport a donc pour objectif de faire toute la lumière sur ce phénomène, et de voir quelles sont les solutions utilisées aujourd'hui pour limiter cette pollution. Dans un premier temps l'auteur présente les effets du mercure sur l'environnement et sur notre santé (1). Puis le rapport détaille les principales sources d'émissions (2). Enfin sont montrés les défis qu'il reste à aborder et les solutions à renforcer (3).**

#1

Le mercure est un élément naturel que l'on retrouve dans les sols. Plusieurs activités humaines, notamment l'extraction de l'or, la combustion d'énergies fossiles et l'industrie le diffusent dans l'air, l'eau et les sols. Sa présence présente un risque sur l'environnement et notre santé. C'est dans l'eau que le mercure est le plus dangereux, car il y reste le plus longtemps sous sa forme la plus toxique. De nombreux effets sur la vie animale ont été observés : fertilité réduite, changements de comportements, ou encore dommages du cerveau. Pour les humains, cela passe surtout par des problèmes au niveau du système nerveux, des reins et des poumons. L'absorption de mercure par les humains provient majoritairement de la consommation de poissons : ce sont d'abord les planctons qui ingèrent le mercure, qui sont ensuite mangés par les poissons puis par les Hommes.

#2

Si les émissions de mercure ont été historiquement élevées en Europe, elles ont diminué ces dernières décennies grâce aux restrictions et interdictions d'usages mises en place, ainsi qu'avec les limites imposées sur les quantités émises. Malheureusement, les émissions ont globalement augmenté du fait des activités d'autres pays, avec en tête ceux d'Asie. Malgré la distance, l'Europe est affectée avec 50% de son mercure anthropogénique[15] provenant de pays extérieurs, dont 30% des pays asiatiques.

#3

Malgré les importants efforts fournis par l'Europe et des avancées au niveau international, comme l'adoption d'une convention contraignante (la Convention Minamata) en 2013, les émissions globales sont toujours en hausse, et les modèles pour 2050 prévoient une continuation de cette tendance ou, au mieux, une stabilisation. La question est de savoir à quel point cette convention sera efficace, et à quelle vitesse les pays pollueurs changeront leurs modes de production pour trouver des substituts au mercure. D'un point de vue individuel, les autorités ont la responsabilité de sensibiliser les populations sur les moyens existants pour limiter les risques. D'une part cela concerne l'absorption personnelle de mercure, et dans ce cadre il faut faire de la prévention pour éviter que les personnes fragiles et surtout les femmes enceintes consomment de gros poissons prédateurs. D'autre part la sensibilisation doit être renforcée pour que les citoyens adoptent les bons gestes de recyclage[16].

[14] L'article est disponible ici : file:///C:/Users/lucas/Downloads/TH-AL-18-011-EN-N%20Mercury%20in%20Europe%20s%20environment.pdf

[15] Mercure ayant été utilisé par l'Homme.

[16] Le rapport s'adresse aux politiques et n'a pas pour objectif de donner des recommandations aux industries sur ce sujet.

# QUAND LE PLASTIQUE MENACE LES ÎLES

* L'Œil n°24 - Septembre 2018

Publié en juillet 2018 dans la revue *Environmental Pollution* par Raqueline C. P. Monteiro, Juliana A. Ivar do Sul et Monica F. Costa, l'article « Plastic pollution in islands of the Atlantic Ocean »[17] passe en revue 20 études scientifiques publiées entre 1983 et 2017 sur la présence de plastiques sur les plages et dans les habitats marins d'une trentaine d'îles situées dans l'Océan Atlantique et la mer des Caraïbes. Analysant la nature et la provenance des plastiques, l'article conclue qu'une gestion efficace de la pollution des îles est urgente pour préserver ces lieux qui abritent une biodiversité riche et unique.

**Trois fois la France. C'est la superficie du continent de plastique qui flotte dans l'océan Pacifique aujourd'hui[18]. Connu sous le nom de GPGP (« Great Pacific Garbage Patch »), il s'agit du plus important point de chute pour les quelques 320 millions de tonnes de plastique produits chaque année sur Terre. Néanmoins, malgré l'ampleur du phénomène et le grand nombre d'études scientifiques qui lui sont consacrés, le cas des îles reste assez peu abordé. Elles constituent pourtant des milieux naturels riches en biodiversité. L'objectif de cet article est d'examiner la littérature scientifique sur le sujet (1), de trouver des caractéristiques communes aux pollutions des îles (2) et d'envisager plusieurs pistes pour résoudre ce problème (3).**

#1

Depuis 1983, seulement 20 articles scientifiques ont été publiés sur le sujet de la pollution des îles de l'Atlantique et des Caraïbes par le plastique. 65% l'ont été dans les 15 dernières années, synonyme de l'intérêt grandissant pour cette problématique. Plus de la moitié des articles ont étudié la présence de macro-plastiques (débris, emballages, matériel de pêche, etc.) et, au total, c'est 31 îles de l'Atlantique et des Caraïbes qui ont été signalées comme étant contaminées. Cependant, les études rassemblées sont avant tout des inventaires et n'abordent que plus rarement les processus qui déterminent la source et le parcours de cette pollution.

#2

Dans les îles de l'Océan Atlantique, le plastique vient principalement de la mer. Il s'agit de matériel de pêche abandonné et des déchets provenant des bateaux de croisière (3000 personnes à bord peuvent produire jusqu'à 50 tonnes de déchets solides par semaine). Cette pollution constitue un véritable danger pour les Pinnipèdes[19] et les oiseaux marins qui peuvent s'y retrouver coincés. Dans la mer des Caraïbes, les densités de macro-plastiques sont encore plus grandes mais les principales sources de pollution sont, cette fois-ci, les activités humaines sur les îles, avec en tête le tourisme. De manière générale, plus le tourisme augmente, plus les plages sont polluées par du plastique. À cela s'ajoutent les micro-plastiques dans l'eau qui sont d'autant plus problématiques qu'ils peuvent être ingérés par les animaux marins et servir de support pour la dispersion d'espèces invasives.

#3

La présence de plastique sur les plages et dans les habitats marins des îles du Pacifique et des Caraïbes constitue une menace pour de nombreuses espèces dont les humains. La conservation de ces îles nécessite donc un effort rapide et efficace. La principale caractéristique de ces territoires insulaires, leur isolement, peut servir à créer des solutions à la fois palliative (nettoyage) et préventive (interdiction de certains emballages, régulation des croisières, etc.). Le défi pour la recherche est à présent de parvenir à établir des connexions entre les différents environnements pour comprendre le parcours des déchets plastiques. Mais elle devra également aller au-delà du simple inventaire et se concentrer sur les solutions de contrôle de cette pollution.

---

[17] L'article est disponible ici : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749117334310

[18] L. Lebreton et al., *Evidence that the Great Pacific Garbage Patch is rapidly accumulating plastic*, Scientific Report, 2018 : https://www.nature.com/articles/s41598-018-22939-w

[19] Les Pinnipèdes sont des mammifères marins, semi-aquatiques, aux pattes en forme de nageoires.

L'OEIL DE La Fabrique Ecologique

# UN DEMI-DEGRÉ QUI CHANGE TOUT

* L'Œil n°23 – Juillet 2018

Publié en avril 2018 dans la revue *Nature Climate Change* par Alexandra Jahn[20], l'article « Reduced probability of ice-free summers for 1,5 °C compared to 2 °C warming »[21] compare les conséquences du réchauffement climatique sur l'étendue de la banquise arctique pour différents scénarios. Par le biais du Community Earth System Model (CESM), la chercheure démontre l'intérêt de maintenir le réchauffement climatique à 1,5°C. Au-dessus de 2°C, les conditions propices à la disparition de la banquise deviennent plus fréquentes, potentiellement plusieurs mois par an.

**L'accord de Paris sur le climat faisait mention de l'objectif ambitieux de limiter le réchauffement climatique à 1,5°C, condition sine qua non pour que les petits Etats insulaires, les plus vulnérables, acceptent de le signer. Mais la disparition de certaines îles n'est pas le seul danger qui guette un monde à plus de 1,5°C : pour la banquise aussi, un demi-degré change tout. Et il ne s'agit pas ici d'une prédiction hasardeuse d'Al Gore[22] comme en 2009, ni des estimations imprudentes de certains scientifiques[23]. Cet article présente les résultats d'une modélisation qui s'appuie sur les scénarios du GIEC et montre un véritable risque que la banquise disparaisse fréquemment si le réchauffement planétaire excédait 1,5°C (1). Avec des conséquences importantes – bien qu'encore mal connues – sur les mammifères marins, les courants océaniques et l'érosion côtière de l'Arctique. Néanmoins, le timing de la première disparition de la banquise dépendrait beaucoup des variabilités internes du climat (2) et la perte de la banquise serait réversible, à condition que la concentration de $CO_2$ dans l'atmosphère diminue en-deçà de son niveau actuel (3).**

#1

L'extension minimale de la banquise se situe naturellement à la fin de l'été, au mois de septembre, mais sans jamais atteindre zéro. Or, les résultats de cet article montrent qu'il existe, dans presque tous les scénarios, une probabilité de 100% que les conditions d'une fonte totale surviennent d'ici 2100. La seule exception ? Le scénario dans lequel le réchauffement climatique est limité à 1,5°C. Dans cette optique, la probabilité serait réduite à 30%. La disparition de la banquise au mois de septembre serait donc « peu probable » selon les standards du GIEC. Dans le cas d'un réchauffement à 2°C, la banquise pourrait même disparaître dès le mois d'août.

#2

Les simulations mettent en évidence le fait que le timing de la première disparition de la banquise dépend fortement des variabilités internes du climat. En effet, les composantes instables du système climatique telles que l'atmosphère et l'océan peuvent, ponctuellement, avoir une influence plus grande sur la température que n'en a le réchauffement global forcé par nos émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, même si le réchauffement climatique était limité à 1,5°C, la banquise pourrait fondre entièrement plusieurs années avant que cela ne se produise avec un réchauffement de 2°C. Néanmoins, dans un scénario à 1,5°C, il s'agirait d'un cas isolé tandis que, pour une température supérieure, la disparition de la banquise à la fin de l'été deviendrait de plus en plus fréquente.

#3

Si la température moyenne du globe venait à diminuer, l'extension minimale de la banquise pourrait augmenter à la même vitesse qu'elle diminue actuellement. Sa disparition serait donc réversible. Problème : une baisse du $CO_2$ atmosphérique n'entraînera pas aussi facilement une diminution de la température. L'inertie climatique étant forte, des dizaines d'années séparent une évolution de la concentration du $CO_2$ atmosphérique et son effet sur la température. C'est pourquoi il faudra réduire cette concentration en $CO_2$ en deçà de son niveau actuel pour obtenir un rétablissement complet de la banquise. Mieux vaut donc prévenir que guérir.

---

[20] Department of Atmospheric and Oceanic Sciences and Institute of Arctic and Alpine Research, University of Colorado at Boulder, Boulder, CO, USA

[21] L'article est disponible ici : www.nature.com/articles/s41558-018-0127-8

[22] Le Monde, 2009, *Al Gore se prend les pieds dans la calotte glacière*

[23] Le Monde, 2012, *La banquise arctique pourrait complètement disparaître d'ici à quatre ans*

# L'ART AU SECOURS DU CLIMAT

* L'Œil n°22 – Mai 2018

Publié en février 2018 dans la revue *Global Environmental Change* par Miriam Burke, David Ockwell et Lorraine Whitmarsh, l'article « Participatory arts and affective engagement with climate change : the missing link in achieving climate compatible behaviour change? »[24] souligne l'importance de l'engagement émotionnel dans l'adoption de nouveaux comportements et étudie l'impact des arts participatifs sur la perception du changement climatique. Il présente les résultats d'une enquête réalisée auprès de plusieurs visiteurs de l'exposition *Bird Yarns*[25] en Écosse et propose des pistes de réflexion sur l'utilisation de l'art pour sensibiliser le public aux effets du changement climatique.

**Trier ses déchets, prendre le bus plutôt que la voiture, manger moins de viande : l'évolution des comportements individuels est un point clé de la lutte contre le changement climatique. Or, pour qu'un changement survienne, il est nécessaire que l'individu se sente émotionnellement engagé par l'enjeu. Cet article passe en revue les avancées de la psychologie sociale dans ce domaine (1) et présente les résultats d'une étude auprès de 15 visiteurs de l'exposition *Bird Yarns*[2] (2) avant d'en tirer des conclusions sur l'impact des arts sur la perception du changement climatique et l'adoption de comportements « bas-carbone » (3).**

#1

Le changement climatique apparaît comme trop lent et trop abstrait pour provoquer une réaction émotionnelle. Pourtant, les réactions émotionnelles sont essentielles au processus de prise de décision : plus l'émotion est forte, plus les chances qu'elle débouche sur une action est grande. Néanmoins, les émotions négatives – provoquées par des visions catastrophistes du futur - peuvent avoir l'effet contraire et mener au déni ou à la résignation. Ces mécanismes psychologiques expliqueraient pourquoi une majeure partie de la population ne fait pas spontanément évoluer ses comportements malgré une conscience de la gravité du problème. Ils mettent aussi en évidence les failles des campagnes de sensibilisation basées uniquement sur des faits scientifiques. A l'inverse, les formes d'art originales, telles que les arts participatifs, offrent des opportunités d'engagement émotionnel intéressantes par le biais d'un ancrage local et de nouvelles représentations.

#2

Les chercheurs ont alors soumis 36 affirmations à un échantillon de 15 visiteurs[26] de l'exposition Bird Yarns[2]. Il s'agissait d'exprimer sur une échelle de -4 à 4 son désaccord ou son accord avec les différentes affirmations. Trois groupes se sont dégagés de l'échantillon : un groupe conscient de la réalité et de la gravité du changement climatique (A), un groupe indécis (B) et un groupe climato-sceptique (C). Les groupes (A) et (C) ont déclaré ne pas avoir changé de point de vue sur le changement climatique suite à l'exposition. Au contraire, le groupe (B) s'est montré enthousiaste et affirme se sentir plus concerné par l'enjeu qu'avant l'exposition. Les résultats démontrent donc une réception de l'exposition biaisée selon les convictions de départ mais aussi que l'intégration du travail artistique dans le contexte local joue un rôle important dans l'engagement émotionnel des personnes indécises.

#3

L'art peut jouer un rôle important dans la sensibilisation au changement climatique car l'adoption de nouveaux comportements vertueux ne peut se concrétiser que par le biais d'un engagement émotionnel fort. Pour cela, une imagerie originale et positive ainsi que l'humour font partie des paramètres primordiaux d'une communication réussie. Le travail artistique doit également s'inscrire dans un contexte local afin de rendre plus tangible l'impact du changement climatique et de permettre l'ouverture d'un nouvel espace de discussion dans une communauté. Néanmoins, les auteurs de l'article précisent que la connexion entre engagement émotionnel avec le sujet et adoption de comportements « bas-carbone » ne résulte pas d'une progression linéaire mais bien d'un ensemble de relations complexes.

---

[24] L'article est disponible ici : https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378017309421

[25] *Bird Yarns* est un projet de tricotage communautaire initié par Deirdre Nelson et financé par Cape Farewell sur l'île de Mull (Écosse) durant l'été 2012. Les oiseaux tricotés par le groupe furent inclus dans une exposition en plein air dans le but de sensibiliser les passants aux perturbations des migrations des Sternes arctiques liées à l'élévation de la température de surface des océans.

[26] 9 femmes et 6 hommes, âgés de 20 à 65 ans, recrutés alors qu'ils visitaient l'exposition. L'article précise que cet échantillon n'est pas assez important pour être représentatif de la population mais qu'il en révèle les grandes tendances.

# LE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET LA RESSOURCE EN EAU

L'Œil n°21 – Mars 2018

Publié en janvier 2018 dans la revue "Nature Sustainability", l'article « Water competition between cities and agriculture driven by climate change and urban growth »[27] des chercheurs Martina Flörke[28], son collègue Christof Schneider[2] et Robert I. McDonald[29] analyse le futur déficit en eau dans le monde ainsi que les conflits qui en découleront entre les secteurs urbain et agricole. Cette étude statistique s'appuie sur une base de données de ressources d'eau de 482 des villes et leurs 736 millions d'habitants entre 1971 et 2000 (5ème rapport de *l'Intergovernmental Panel on Climate Change)* et sur le modèle WaterGAP3 indiquant la future disponibilité en eau. D'ici 2050, la demande en eau des villes va augmenter de 80 %, du fait du changement climatique et de la croissance urbaine. Selon les scénarios élaborés, investir dans un usage plus efficace de l'eau dans le secteur agricole permettrait de répondre à la demande dans 80 % des potentielles zones de conflit autour de la ressource en eau.

**Sans eau, l'être humain ne peut pas vivre. Or, le changement climatique et la croissance urbaine causeront un déficit en eau dans le futur. D'ici 2030, le nombre de personnes habitant dans des villes devrait augmenter de 2 milliards, ce qui entrainera une forte augmentation de la demande en eau en zone urbaine, sans pour autant diminuer la demande du secteur agricole. Cet article analyse le déficit d'eau de surface (selon deux scénarios de modélisation) (1) et d'eau souterraine (2) avant de proposer des réformes dans les systèmes d'irrigation pour réduire le manque d'eau dans les villes (3).**

#1

Pour évaluer l'impact du futur déficit en eau, les chercheurs ont modélisé deux scénarios de « première priorité » (où les villes auront un accès prioritaire à l'eau) et de « dernière priorité » (où les villes seront les dernières à avoir accès à l'eau). Ils utilisent le déficit en eau de surface urbaine comme un indicateur pour évaluer la vulnérabilité des grandes villes face à une diminution de la quantité d'eau de surface disponible. Dans le premier scénario où le secteur urbain a la priorité, 16,1 % des villes auraient un déficit en eau, contre 38,9 % dans le deuxième. Lorsque les exigences en terme de débit environnemental minimum[30] sont ajoutées au modèle, les pourcentages deviennent encore plus alarmants : déficit en eau de 36,3 % dans le scénario de « première priorité », de 62,5 % lorsque les villes ne sont pas prioritaires, soit plus d'une ville sur deux. Les régions les plus touchées seront l'Asie du Sud et l'Amérique du Nord, atteignant des déficits en eau supérieurs à 400 millions de $m^3$, à commencer par les villes de Los Angeles (USA) et Jaipur (Inde).

#2

La quantité d'eau stockée dans les nappes phréatiques diminuera également. Malgré le manque de données chiffrées, l'empreinte hydrique urbaine permet d'identifier les villes qui consomment l'eau souterraine plus rapidement que le rythme de recharge des nappes phréatiques. En 2050, l'empreinte hydrique de 238 villes aura augmenté et même plus que doublé pour 116 villes. Cela entraînera une augmentation du coût d'extraction puisqu'il faudra creuser plus profondément pour avoir accès à l'eau souterraine, et donc une charge pour les 61 villes complètement dépendantes de cette ressource en eau.

#3

Les auteurs préconisent des réformes dans le système d'irrigation d'eau des exploitations agricoles pour rendre le secteur moins consommateur en eau. Ils identifient principalement quatre types de changements : passer à un système plus performant d'irrigation par aspersion et de goutte-à-goutte[31], diminuer le nombre de fuites dans les infrastructures hydrauliques des champs, changer les variétés de plantes cultivés et mieux informer les agriculteurs sur quand et comment irriguer. Ces changements permettraient d'atteindre 10 % d'augmentation en performance des systèmes d'irrigation et de réduire le déficit en eau de 2618 millions de $m^3$, ce qui reviendra à aider 236 millions de citadins.

---

[27] https://www.nature.com/articles/s41893-017-0006-8
[28] Center for Environmental Systems Research, université de Kassel, Allemagne.
[29] Worldwide Office, The Nature Conservancy, Washington DC, USA.
[30] C'est-à-dire la protection de 80 % des flux actuels, seuil sous lequel l'intégrité écologique n'est plus assurée.
[31] Techniques d'irrigation localisées qui permettent soit de simuler une précipitation légère comme de la bruine (par aspersion) soit d'apporter l'eau sous faible pression jusqu'aux racines de chacune des plantes à l'aide de petits tuyaux (goutte-à-goutte).

L'OEIL DE La Fabrique Ecologique

L'Œil n°20 – Janvier 2018

# LES RECOMMANDATIONS NUTRITIONNELLES, UN OUTIL POUR L'ELABORATION DE REGIMES SOUTENABLES ?

Publié en décembre 2017 dans la revue "PNAS"[32], l'article « Evaluating the environmental impacts of dietary recommendations »[33], fruit d'une recherche menée par six chercheurs hollandais[34], s'est intéressé à l'impact environnemental des recommandations nutritionnelles dont le rôle est d'informer et d'orienter le public vers certains choix alimentaires Cette étude menée dans 37 pays porte sur les recommandations élaborées au niveau national. Elle propose aux décideurs publics de prendre en compte leur impact environnemental, afin d'élaborer des régimes alimentaires durables.

**Elaborées par des organismes nationaux ou de santé, les recommandations nutritionnelles ont initialement pour but d'assurer une consommation alimentaire adéquate. Elles ont aussi, dans certains pays, favorisé l'émergence de comportements peu soutenables et d'atteintes à l'environnement. Pour évaluer cette incidence, les chercheurs se sont concentrés sur trois facteurs : les émissions de gaz à effet de serre, l'eutrophisation[35] et l'utilisation de la terre. Ils ont également choisi de diviser les pays en trois catégories en fonction de leur revenu (haut, moyen ou faible).**
**Alors que la production de nourriture génère un impact environnemental fort, cette dimension est jusqu'à présent éludée par les recommandations nutritionnelles (1). Celles-ci ont pourtant souvent un effet direct positif ou négatif sur l'environnement en influençant le choix des consommateurs (2). La prise en considération des spécificités régionales et culturelles de chaque région est en fait indispensable pour concilier les impératifs de santé et d'environnement (3).**

#1

La production de nourriture engendre un impact environnemental particulièrement élevé. 19 à 29 % des gaz à effet de serre sont provoqués par cette activité (dont 80-83 % issus de l'agriculture). Elle génère également une augmentation de l'eutrophisation, occupe environ 33 % des terres émergées et exerce une pression sur la biodiversité. Ces chiffres n'ont cessé d'augmenter ces dernières années. Cela s'explique notamment par la hausse de la demande de produits d'origine animale : elle a été de 62 % entre 1993 et 2013. Malgré tout, les recommandations nutritionnelles élaborées continuent à être majoritairement guidées par des considérations de santé et éludent bien souvent la question de l'impact environnemental.

#2

Certaines recommandations alimentaires constituent historiquement une réponse à la malnutrition dans certaines régions. Mais une partie d'entre elles aboutissent à des comportements devenus non soutenables. C'est le cas par exemple en Afrique du Sud. Les autorités nationales de santé continuent de conseiller une large consommation de produits laitiers. Pourtant, le taux d'obésité a explosé, provoqué par une augmentation de la consommation de sucres, de graisses et de produits d'origine animale. Cette recommandation peut rester souhaitable dans des zones rurales, encore pauvres, mais elle n'est plus adaptée aux citadins. Dans d'autres cas, en revanche, la recommandation génère un impact plutôt positif sur l'environnement, même si ce n'est pas sa finalité première. Aux Etats-Unis, une réduction de la consommation de calories est recommandée à travers une diminution de la consommation de sucres et de produits d'origine animale, ce qui contribuerait à limiter des productions très émettrices de gaz à effet de serre.

#3

Dans certains pays à « revenu bas/moyen », l'adoption de recommandations alimentaires nationales conseillant d'augmenter la part de produits d'origine animale peut apparaître logique compte tenu de la malnutrition. Ce doit cependant se faire de manière ciblée, car cela pourrait entraîner une augmentation de 47 à 67 % des gaz à effet de serre. Dans les pays à « haut revenu », les recommandations, essentiellement centrées sur une augmentation de la consommation des fruits et légumes peuvent générer des tensions entre l'impact environnemental et sur la santé, en incitant la consommation de produits hors saison ou de produits issus de serre[36]. C'est le cas par exemple des recommandations élaborées par certains pays qui incitent à manger plus de fruits et légumes mais qui n'ont pas l'espace nécessaire pour les produire sur leur territoire.
Il est donc nécessaire d'élaborer des recommandations qui tiennent compte des spécificités régionales et culturelles. Ce principe est appliqué avec succès dans les régimes méditerranéens et nordiques. L'important est que la dimension environnementale soit prise en compte.

---

[32] Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America
[33] http://www.pnas.org/content/pnas/114/51/13412.full.pdf
[34] Paul Behrens, Jessica C. Kiefte-de Jong,Thijs Bosker, João F. D. Rodrigues, Arjan de Koning, et Arnold Tukker
[35] Processus par lequel des nutriments s'accumulent dans un milieu ou un habitat (terrestre ou aquatique).
[36] Certaines serres peuvent cependant avoir un faible impact sur l'environnement (sans pesticides, consommation d'eau calculée pour éviter tout gaspillage, production énergétique 100% renouvelable, etc.)

L'OEIL DE La Fabrique Ecologique

*

# L'ASSURANCE CLIMATIQUE, UNE SOLUTION?

L'Œil n°19 – Novembre 2017

L'assurance contre les effets des catastrophes naturelles dans le domaine agricole est-elle un outil pour lutter contre le changement climatique et s'y adapter efficacement? Birgit Müller de l'UFZ Centre for Environmental Research (Allemagne), Leigh Johnson, chercheur en géographie de l'université d'Oregon (USA) et David Kreuer de l'UFZ analysent ce sujet dans leur article « Maladaptive outcomes of climate insurance in agriculture »[37] publié en août 2017 dans *Global Environmental Change*. Les subventions destinées aux programmes d'assurance existant dans le monde pour les risques météorologiques en agriculture dépassent aujourd'hui 2 Mds $[38]. L'enjeu est donc important.

**L'article s'appuie sur des études empiriques dans différentes régions du monde. Par « assurance climatique » sont désignés les mécanismes financiers permettant d'indemniser suite à des conditions météorologiques extrêmes, comme des sécheresses ou des ouragans. Beaucoup d'attention est portée jusqu'à présent aux bénéfices immédiats de ce type de mécanisme, promu y compris par le G7. Les conséquences sociales et écologiques à long terme ne sont cependant pas suffisamment prises en compte. Le bilan de l'assurance climatique agricole (1) comporte de potentiels effets négatifs (2) qui nécessitent d'agir pour en limiter l'impact (3).**

#1 L'assurance climatique concerne beaucoup d'acteurs. Elle peut faire l'objet d'un programme national, comme celui décidé en 2006 par l'Ethiopie. L'assurance indemnise les agriculteurs en cas de perte de leur récolte suite à des perturbations météorologiques, ce qui permet de maintenir leur activité et contribue à la résilience des territoires[39].

Les effets pervers de l'assurance climatique agricole peuvent être d'abord économiques, sur la base d'une logique d'aléa moral[40]. Lorsque les agriculteurs se savent assurés, ils investissent souvent dans des variétés plus risquées, au rendement plus élevé. Ceci entraîne des gains financiers immédiats, mais aussi des pertes plus grandes en cas de catastrophes naturelles.

#2 Ses conséquences écologiques peuvent en outre être négatives. Avec l'assurance agricole, les petites structures des pays en voie de développement cultivent souvent une moins grande diversité de variétés, qui permettait jusqu'alors d'assurer la survie d'au moins une culture en cas de sécheresse. Les conséquences écologiques de cette tendance à la monoculture peuvent être nombreuses : appauvrissement des sols, sensibilité plus élevée aux maladies et aux parasites, diminution de la biodiversité, usage accru de pesticides et de fertilisants, pollution de l'eau. Dans le Punjab en Inde par exemple, la généralisation des deux cultures du riz et du blé entraîne une perte de la qualité des sols et une augmentation des maladies affectant les cultures.

L'assurance climatique peut enfin avoir un impact social défavorable. Les agriculteurs s'entraident en cas de mauvaises récoltes, par le biais de réseaux informels d'auto-assurance. La disparition des réseaux de ceux qui ne peuvent se permettre financièrement de souscrire à une assurance agricole représente une difficulté supplémentaire.

#3 Diverses pistes d'amélioration sont proposées, notamment l'utilisation des politiques d'assurances uniquement en cas d'urgence extrême, laissant aux agriculteurs la gestion des crises moyennes, ou bien le choix d'une meilleure échelle territoriale d'intervention des politiques d'assurance. La création des nouvelles bases de données sur les caractéristiques biophysiques et socio-économiques locales est recommandée.

---

[37] L'article est disponible ici : http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959378016304204

[38] En France, il s'agit par exemple du fonds national de gestion des risques agricoles, qui bénéficie notamment du produit d'une contribution additionnelle sur les cotisations d'assurance et d'une subvention de l'Etat.

[39] L'article n'aborde pas en revanche les possibilités d'extension possibles de l'assurance agricole aux risques induits par l'évolution des règlementations liées à l'environnement et au climat.

[40] Prise de risque supplémentaire lorsqu'une personne ou un organisme est assuré contre ce risque.