



De l'usage des notions: à propos de la "Bonne science" (Sound Science)

Mathias Girel

► To cite this version:

Mathias Girel. De l'usage des notions: à propos de la "Bonne science" (Sound Science). L'Archicube : revue de l'Association des anciens élèves, élèves et amis de l'Ecole normale supérieure, 2015, pp.87-95. <hal-01375672>

HAL Id: hal-01375672

<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01375672>

Submitted on 7 Nov 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

De l'usage des notions : à propos de la « bonne science »

Mathias Girel (1993 BL)

Maître de conférences Ecole Normale Supérieure (Paris, rue d'Ulm), PSL Research University, USR 3608 République des Savoirs (CNRS/ENS-Collège de France), Centre Cavailles. Directeur de l'UMS3610 CAPHES (CNRS/ENS)

De nombreux débats environnementaux et sanitaires se sont cristallisés autour d'une notion étrange, celle de « bonne science », calque approximatif de l'anglais *sound science*, que l'on rend aussi parfois par « science sensée ». Le présupposé semble être qu'il y aurait, d'un côté, une science pathologique, dévoyée à des fins politiques et, de l'autre, une science intègre, mesurée et apolitique. La difficulté ne vient pas du souci légitime de distinguer, d'une part, une science qui explique, qui s'inscrit dans des programmes de recherche cumulatifs et, d'autre part, des usages plus vaporeux, voire expressément pseudo-scientifiques ou obscurantistes, mais elle est liée à ce qu'implique cette notion qui est parfois mobilisée dans nos réflexions sur l'intégrité scientifique.

Les illustrations de cette notion sont nombreuses : la Sugar Association américaine affirmait ainsi lors de l'été 2015, que « les données scientifiques n'indiquent tout simplement pas que le sucre, ou tout autre nutriment, serait addictif [...] S'en prendre à tout sucre naturel est une approche simpliste du problème complexe de l'obésité qui n'est tout simplement pas étayée par de la bonne science ».

En 2014, un producteur de produits phytosanitaires publiait sur son site une communication universitaire affirmant que la décision de la Commission européenne de restreindre l'usage des pesticides néonicotinoïdes n'avait pas pour fondement une bonne science¹ et, en 2013, une association de lobbying des semenciers affirmait de même qu'il était possible d'encourager la recherche sur les perturbateurs endocriniens, mais à condition de s'appuyer sur de la bonne science². Le Heartland Institute, *think tank* critique sur les mesures de lutte contre le réchauffement climatique, relaie fréquemment sur son site des éditoriaux qui élèvent le même type d'accusations contre les mesures de l'Agence américaine de protection de l'environnement (EPA)³.

Dans les débats évoqués, la mauvaise science, qui est l'envers de cette « bonne » science, renvoie souvent au terme anglais de *junk science*, littéralement « mal-science », par analogie avec la « malbouffe » ou encore « science de pacotille ». De fait, comme le montre aisément un relevé d'occurrences, le couple n'est guère usité avant la fin des années 1980⁴. Avant cela, ce n'est tout simplement pas une bonne manière de « cadrer » le problème. Ces deux notions progressent ensuite fortement et simultanément.

L'expression mérite cependant réflexion. En première intention, qui serait défavorable à de la bonne science ? L'affaire semble entendue dès l'utilisation de ce

terme. Il devrait pourtant nous étonner. Si une pratique, un ensemble de principes, de méthodes et de résultats relève de la science, il est sans doute superflu d'en parler comme d'une « bonne » science ou d'une science « saine et solide ». Galilée ne s'est pas défendu avec de tels arguments et on n'imagine pas un auteur demander à une revue à comité de lecture de publier son article parce que c'est de la « bonne » science. Cette revue pourra le faire si le texte propose des expérimentations reproductibles, des conclusions solides statistiquement, introduit des hypothèses qui se trouvent expliquer les faits ou rend compte intelligemment de la littérature. C'est au fond un peu la même chose que d'évoquer une connaissance « vraie ». Si elle fausse, ce n'est tout simplement pas une connaissance. L'adjectif « bonne » devant le terme « science » ressemble à ce que les Anglais appellent le « treizième coup » de l'horloge, ce coup en trop qui vous fait douter des douze premiers. Cette bizarrerie – l'utilisation d'une opposition entre deux termes dont aucun, pris isolément, n'a de sens clair – indique peut-être que la notion de science fonctionne sur un autre régime que sur le registre purement descriptif, qu'elle se met à signifier autre chose. L'hypothèse qui sera suivie ici est que l'ajout des termes « bonne » ou « mauvaise » au mot « science » trahit un changement de registre et un usage politisé et polarisant de la notion de science.

Origines

La première source de la notion est juridique. Lorsque les critères d'admissibilité de l'expertise scientifique devant des juridictions américaines ont été refondus, au niveau fédéral, en 1975, dans les *Federal Rules of Evidence*, les conditions étaient restées extrêmement vagues. La règle était la suivante :

« Si un savoir scientifique, technique ou tout autre savoir spécialisé est susceptible d'aider le jury à comprendre un élément de preuve ou à établir un fait litigieux, un témoin qualifié d'expert en raison de son savoir, sa compétence, son expérience, sa pratique ou sa formation, peut témoigner à ce sujet sous la forme d'une opinion ou autrement⁵. »

Ces critères très vagues ne disaient rien ni des compétences de l'expert, ni de la manière dont sa méthodologie pouvait être acceptée ou non dans sa propre communauté, ce qui a naturellement ouvert la voie à certains excès : la presse a par exemple abondamment relayé le cas d'une voyante qui avait attaqué son hôpital pour la perte de ses pouvoirs psychiques, à la suite de l'injection d'un produit de contraste, et elle avait naturellement trouvé des experts « scientifiques » pour la défendre⁶. L'histoire des réponses à ces critères trop larges, qui aboutit au cadre des arrêts Daubert en 1993 et à la formulation de véritables critères de toute science dans le droit fédéral, mériterait un développement plus long⁷. Pour notre propos, il importe de relever l'importance d'une série de publications de Peter Huber, essayiste pamphlétaire, membre du Manhattan Institute, qui

a été très lu jusque par les juges de la Cour suprême, et qui, dans son *Galileo's Revenge : Junk Science in the Courtroom*, s'élevait contre cette expertise mercenaire et faisait valoir que « [la] meilleure mise à l'épreuve de la certitude que nous ayons, c'est la bonne science [*good science*] – la science qui publie, qui reproduit ses expériences, qui vérifie, la science du consensus et de la recension par les pairs⁸ ». Ici encore, ce sont des critères raisonnables, dont certains reprenaient d'ailleurs le cadre législatif antérieur (le critère « Frye »⁹), mais ce texte marque un tournant : il ne s'agira plus de s'interroger sur les compétences propres de l'expert lui-même, sur la véracité de ses propos, mais de convoquer une définition générale de l'activité scientifique et d'examiner si l'expertise en question peut être subsumée sous ces critères. Dans l'arène judiciaire, l'affrontement se fera alors de plus en plus sur la science qui est convoquée, « bonne » ou « mauvaise » selon qu'elle répond plus ou moins bien à ces critères ; elle devient un enjeu dans une procédure où par nature, en raison même de la logique judiciaire, des positions s'affrontent. De manière significative, la preuve est d'abord à charge du plaignant, qui doit ainsi faire établir la « scientificité » de ses experts et l'audition préliminaire, par le seul juge, peut décider de la recevabilité de sa plainte. Par ailleurs, l'insistance sur la publication, raisonnable dans le cadre de l'activité scientifique « normale », peut être délicate dans certains contextes : les premières victimes d'effets secondaires d'un médicament, par exemple, devront constituer leur preuve et n'auront parfois aucune littérature antécédente sur l'objet précis de leur plainte. De même, une certaine panique a gagné le FBI lorsqu'il est apparu que la pratique d'identification par empreintes digitales partielles, qui était pratiquée depuis près d'un siècle au début des années 2000 et était fortement corroborée en pratique, n'avait pas forcément fait l'objet de publications dans des revues à comité de lecture¹⁰.

Il existe également une autre origine de la notion, dans des débats environnementaux du début des années 1990, entre le Sommet de Rio et les controverses sur les effets du tabagisme passif¹¹. C'est en effet en réponse aux tentatives de réglementation sanitaire et environnementale qui se jouent alors qu'apparaissent les éléments de langage sur la « bonne science », éléments qui devaient rester. Un trait visible se trouve déjà dans l'Appel de Heidelberg qui, tout en approuvant des objectifs d'« écologie scientifique », demande que le contrôle et la préservation des ressources naturelles « soient fondés sur des critères scientifiques et non des préjugés irrationnels ». Que cet appel, qui a été approuvé par de nombreux prix Nobel et dont la lettre même pourrait être signée par d'autres encore et qui est publié au moment même du Sommet de Rio, le 1^{er} juin 1992, ait eu ou non ses origines dans l'industrie de l'amiante comme le pensent certains¹², il n'échappa à personne et fut immédiatement perçu comme une plateforme. Il était clair qu'au-delà de ceux qui l'avaient signé en toute bonne foi, il pourrait permettre de fédérer au nom d'une défense de la science les acteurs hostiles aux réglementations environnementales et sanitaires. Le premier colloque issu de cet appel, sous l'égide de la

Fondation pour l'écologie scientifique et portant sur les effets de seuil et l'effet-dose, deux terrains privilégiés des futures discussions sur la *sound science*, se tint à Paris en 1993 et rassembla des acteurs américains et européens. Le trait d'union entre la scène européenne et le débat américain est alors Fred Singer, fondateur du SEPP (The Science and Environmental Policy Project), qui va fournir de nombreux éléments de langage à partir de 1990 pour d'autres éditorialistes, lobbyistes ou politiques. Le SEPP fut explicitement formé pour critiquer les mesures à venir contre le réchauffement climatique et la « mauvaise science » qui se trouvait au fondement de ces politiques ; il est intéressant que Singer ait également été un critique ardent des mesures contre le tabagisme passif¹³.

Aux États-unis, la coalition pour la « bonne science » – *The Advancement of Sound Science Coalition* – est pour sa part, comme le montrent abondamment les *Tobacco Documents*¹⁴, créée par Philip Morris et l'agence APCO, principalement pour contrer le rapport de 1992 de l'Agence de protection de l'environnement américaine, l'EPA, qui avait classé le tabac « passif » comme cancérigène certain. C'est une période d'intense activité, alors qu'une enquête du CIRC porte sur la même question, avec des perspectives inquiétantes pour le secteur. Le débat avait été lancé au début des années 1980 avec l'étude de Takeshi Hirayama¹⁵, qui faisait état d'un risque relatif doublé pour les épouses non fumeuses de plus de 40 ans dont le mari fumait plus de vingt cigarettes par jour. Mais au début des années 1990, le débat n'est plus seulement scientifique, il est également réglementaire et il devient urgent d'empêcher l'EPA d'intervenir. Pour l'historien des sciences, il est tout à fait étonnant que ce programme ait été consigné en toutes lettres par des acteurs du secteur, donnant la matrice du débat : « La crédibilité de l'EPA peut être défaite, dit l'un deux, mais pas sur la seule base du tabagisme passif. Cela doit s'inscrire dans une vaste mosaïque, qui rassemblera tous les ennemis de l'EPA en même temps¹⁶. » Cet essaimage du débat, concentré sur la science qui sert de fondement aux réglementations, c'est exactement ce qui est porté par le TASSC, qui martèlera l'idée que les réglementations sont fondées sur de la « mauvaise science », que ce soit au sujet du tabagisme passif, du trou d'ozone, de la dioxine, du radon et même des médicaments coupe-faim fen-phens¹⁷. On se retrouve donc dans un schéma assez proche du terrain juridique : le débat sur la réglementation, débat très polarisé, entre les producteurs de tabac et d'autres substances d'une part, et les régulateurs d'autre part, va devenir un débat sur la science, dans lequel la *sound science* sera un élément fédérateur.

Qu'il ne s'agisse pas d'une coïncidence est attesté par une série de documents, dont le plus intéressant est sans conteste le plan d'action proposé aux cigarettiers par un cabinet de conseil sous le titre *Scientists for Sound Public Policy*. Ce plan d'action vise à fédérer des Européens autour de la *sound science* pour en faire le fondement des politiques publiques, tout en « communiquant l'expérience d'autres organisations telles que le TASSC ». Le

cabinet de conseil qui propose cette plateforme, Burson Marsteller, décrit la situation européenne sous les deux caractéristiques suivantes :

« Les citoyens et l'industrie européens sont soumis à des réglementations qui sont fondées sur des émotions plutôt que des faits scientifiques. Les décisions sont souvent fondées sur des données scientifiques faibles – ou des données qui sont distordues ou mésinterprétées¹⁸. »

Parmi les questions possibles sur lesquelles opérer cette fédération d'intérêts, ce cabinet liste le tabagisme passif, qui est l'objet de la commande, mais aussi les OGM, la « bonne épidémiologie », les risques de cancers liés aux champs électromagnétiques, la fraude scientifique, etc. On le voit, les sujets étaient très divers, correspondant eux-mêmes à des débats très différents. Les personnes visées par ce programme étaient prioritairement des scientifiques, le but étant au moins de sensibiliser des représentants des disciplines suivantes : « les biostatistiques, l'épidémiologie, la toxicologie, la pharmacologie, la nutrition, la santé environnementale, la santé publique ». En étendant le champ des controverses, il était possible de « noyer » le cas du tabagisme passif parmi d'autres sujets eux-mêmes controversés.

Sur le front européen, un effort semblable a été fait pour peser sur l'établissement de « bonnes pratiques épidémiologiques » alors en cours de formulation. C'est le cabinet Shook, Hardy and Bacon qui est chargé cette fois de rédiger la résolution de la « Sound Science Coalition ». Parmi ses recommandations, beaucoup ne posent aucun problème particulier et seraient sans doute avalisées par tout épidémiologiste, mais on trouve un point 8 qui mérite réflexion : « Les risques relatifs de deux ou moins doivent être traités avec prudence [...], c'est probablement que ces risques relatifs sont des artefacts, résultats de biais ou de problèmes de sélection des cas et des témoins¹⁹. » Outre le fait que ce seuil n'est alors pas directement proposé par la communauté scientifique concernée, mais par un cabinet d'avocats, il pourrait sembler raisonnable d'être prudent tant que le risque relatif n'est pas doublé ce qui permet effectivement d'éviter des faux positifs. Mais là encore, le caractère de commande de ce texte permet de mieux le comprendre : à l'époque le risque relatif moyen estimé pour le tabagisme passif est de 1,2. Autrement dit, être exposé régulièrement à la fumée d'autrui augmente de 20 % les risques de développer un cancer du poumon. Si le seuil avancé peut être prudent lorsque l'on a affaire à un produit dont on ignore largement les effets, il l'est beaucoup moins dans le cas d'un cancérigène certain, dont les effets par consommation directe sont connus en détail. Le sur-risque n'est d'ailleurs pas négligeable en raison du nombre de personnes exposées.

***Junk science* et pseudosciences**

La difficulté est que, même si la cible est fort différente, la critique de la *junk science* mime la critique bien établie des pseudosciences et cherche à capitaliser sur le poids symbolique d'une telle critique, qui est entrée dans le sens commun non seulement de la philosophie des sciences, mais aussi dans celui des scientifiques eux-mêmes. Si l'on s'intéresse aux arguments qui sont effectivement avancés, il apparaît vite qu'il ne s'agit pas de dire que ceux qui sont accusés de défendre une *junk science* avanceraient des hypothèses « infalsifiables », pour reprendre le terme de Popper. S'il s'agissait de cela, ces critiques formuleraient au fond des propos assez proches de ceux que Robert Park liste dans son ingénieux *Voodoo Science*. Cet ouvrage donnait quelques points communs aux cas de « science déviante », de manière à présenter des exemples aussi divers que les arguments publicitaires pour les « bracelets magnétiques », parés de toutes les vertus, les prétendues découvertes du mouvement perpétuel ou la communication autour de la « mémoire de l'eau » et de la « fusion à froid ». Park estimait que l'on retrouvait peu ou prou dans tous ces cas les sept points suivants : 1) le chercheur « vend » sa découverte directement aux médias ; 2) il dit qu'une institution puissante cherche à étouffer son travail ; 3) l'effet scientifique impliqué par ses découvertes est toujours à la limite du seuil de détection ; 4) les preuves sont anecdotiques ; 5) le chercheur dit qu'une croyance est crédible parce qu'elle a traversé les siècles ; 6) il a travaillé dans l'isolement ; 7) il doit introduire de nouvelles lois de la nature pour expliquer une observation. Ces critères de la science « malade » doivent être discutés et ne se retrouvent pas dans tous les exemples, mais ils devraient, selon Park, nous inciter à y regarder de plus près si nous les rencontrons. Si les critiques de la *junk science* voulaient vraiment faire ce qu'ils prétendent, il leur faudrait s'acquitter de cette tâche et apporter les preuves que des points importants de la démarche scientifique ont été ignorés ou violés. Des chercheurs²⁰ ont eu l'idée de passer au crible les usages du terme *junk science* dans des publications variées²¹, pour voir si les critiques portaient effectivement sur des manquements graves à la méthodologie scientifique. Leur conclusion portait sur l'ensemble analysé et seule une petite minorité (entre 2 et 8 %) des publications visaient ce que nous appellerions un défaut scientifique manifeste de la publication : un défaut de qualification des auteurs dans le champ considéré, un manque de recension par les pairs ou de publication, une bibliographie insuffisante ou une fraude manifeste. La majorité des reproches concernaient plus la personnalité ou le comportement de l'auteur : l'absence d'examen des implications sociales et économiques de sa thèse, une pondération insuffisante des résultats, le fait que l'article ne cite pas des données ou des preuves contraires. 33% des textes postulaient que l'article critiqué était « faux », mais sans le prouver, et autant dénonçaient un biais de l'enquêteur (en général sa politisation), presque toutes les critiques (84%) soutenaient enfin une thèse antiréglementation qui était le ressort

principal du texte. Bref, si les pseudo-sciences n'ont de science que l'apparence, les accusations de *junk science* ne sont souvent elles-mêmes que des apparences de démarcation.

Les juristes ont développé une catégorie bien particulière pour certains objets : dans l'article 132-75 du code pénal, ils reconnaissent l'existence d'armes « par destination ». Ce sont des objets ordinaires, tournevis, marteau, bouteille, parfois extrêmement utiles, qui ne sont pas eux-mêmes des armes mais qui peuvent être utilisées comme tels. Nous avons un peu le même sentiment vis-à-vis de la « bonne science » : cette idée peut sans doute avoir de nombreux usages vertueux, mais la difficulté est de les démêler de ceux que nous avons rencontrés. Il n'existe sans doute pas de solution magique à ce problème mais, dans la plupart des cas évoqués ici, ceux qui décernaient ce label n'étaient pas toujours des scientifiques du domaine et, quand ils l'étaient, ne reflétaient pas l'opinion majoritaire d'une discipline. Comme il n'est pas pensable que cette question des bons usages et des autres soit tranchée en dehors des communautés scientifiques concernées, et comme il est peu probable que le terme de « bonne science » disparaisse, il semble ne rester qu'une solution : que les différentes disciplines exercent une vigilance épistémologique tenace sur ce qui est dit de l'état de la science en dehors des laboratoires, dans les débats publics où la science intervient en position d'autorité.

Notes

1. Beecare.bayer.com, 2015, consulté le 22 septembre 2015, http://beecare.bayer.com/datafiles/images/PosterPennStatePollConf_CM_2013.pdf
2. EurActiv | EU News & policy debates, across languages, 2015. *Pesticide industry and NGO clash over EFSA definition of endocrine disruptors*, consulté le 22 septembre 2015, <http://www.euractiv.com/health/borg-urged-react-efsas-endocrineneews-518890>. Voir aussi S. Horel, *Intoxication*, Paris, La Découverte, 2015.
3. <https://www.heartland.org/issues/environment>
4. Les N-Grams, fondés sur des relevés d'occurrences, sont à manier avec précaution, mais la tendance est assez parlante : <https://goo.gl/6mcCYe>
5. Voir S. Haack, *Evidence Matters : Science, Proof, and Truth in the Law*, Cambridge, Cambridge University Press, 2014, p. 83.
6. Voir https://en.wikisource.org/wiki/Haimes_v._Temple_University_Hospital
7. Voir O. Leclerc, *Le Juge et l'expert : contribution à l'étude des rapports entre le droit et la science*, Paris, LGDJ, 2005. Je me permets également de renvoyer à M. Girel, *Sciences et Société : les normes en question*, Paris, Actes sud, 2014, p. 155-172.
8. P. W. Huber, *Galileo's Revenge :Junk Science in the Courtroom*, New York, Basic Books, 1991, p. 228.

9. Voir R. Encinas de Munagorri, « La recevabilité d'une expertise scientifique aux Etats-Unis », *Revue internationale de droit comparé*, 1999, 51(3), p. 621-632, 1999 ; D. Michaels, *Doubt is their Product : How Industry's Assault on Science Threatens your Health*, Oxford, Oxford University Press, 2008, chap. 13.
10. S. A. Cole, *Suspect Identities : A history of fingerprinting and criminal identification*, Harvard, Harvard University Press, 2009.
11. Voir Ong, E.K. et Glantz, S.A. « Constructing " sound science" and " good epidemiology": tobacco, lawyers, and public relations firms », *American Journal of Public Health*, 91, 11, 2001, p. 1749 et Ong et Glantz (2001) et Baba, A. et al, Legislating "Sound Science": The Role of the Tobacco Industry, *American Journal of Public Health*, Supplement 1, 2005, Vol 95, S20-27
12. Outre la domiciliation du premier colloque issu de cet appel au 10, avenue de Messine, siège du comité permanent Amiante, voir le document issu des archives de Philipp Morris Corporate Services (Bruxelles), en 1993 : <https://industrydocuments.library.ucsf.edu/documentstore/y/h/m/c//yhmc0118/yhmc0118.pdf>. Voir également S. Foucart, *La Fabrique du mensonge : comment les industriels manipulent la science et nous mettent en danger*, Paris, Denoël, 2013, chap. 2.
13. Voir F. Singer, s.d. (1994 ?), « The EPA and the Science of Environmental Tobacco Smoke », <https://industrydocuments.library.ucsf.edu/tobacco/docs/#id=nycb0047> « While Congress may eventually decide to ban smoking in public buildings it cannot do so under the pretense of sound science or economics ».
14. <https://industrydocuments.library.ucsf.edu/tobacco/>
15. T. Hirayama, « Passive smoking and lung cancer », *British Medical Journal*, 1981, 282(6273), p. 1393.
16. ETS Media Strategy, février 1993, Philip Morris Collection, <http://industrydocuments.library.ucsf.edu/tobacco/docs/qtyl0128>
17. Sur ce dernier point, voir ce que le rédacteur principal du site, S. Milloy, dit en 1996 sur le *Redux* (*Isoméride* en France) et ses « prétendus » risques d'hypertension pulmonaire. <http://web.archive.org/web/19961108070915/http://www.junkscience.com/news/dietdrugs.html>.
18. <https://industrydocuments.library.ucsf.edu/tobacco/docs/gtgg0111>
19. <https://industrydocuments.library.ucsf.edu/tobacco/docs/kgkn0217>
20. C. N. Herrick et D. Jamieson, « Junk science and environmental policy : obscuring public debate with misleading discourse », *Philosophy and Public Policy Quarterly*, 2001, 21(2/3), p. 11-16. Pour un éclairage plus récent, voir M. S. Carolan, « When does

science become junk ? An examination of junk science claims in mainstream print media », *International Journal of Sustainable Society*, 2011, 3(2), p. 116-132.

21. Traitant de thèmes aussi variés que le réchauffement, les flux électromagnétiques (lignes électriques), l'utilisation de pesticides près des écoles, les implants mammaires en silicone, la sécurité des airbags, la pollution atmosphérique dans les parcs nationaux, la question du genre dans les essais cliniques pour de nouveaux médicaments, les risques liés à la pollution atmosphérique, la montée des mers en raison du changement climatique, les espèces menacées, le lien entre graisses hydrogénées et maladies cardiovasculaires, les seuils d'exposition et les effets des rayonnements, le maïs OGM, la maladie de la vache folle, la dioxine, le lien entre pollution et 4x4, l'addiction au tabac, le lien entre sodium et hypertension, le lien entre perturbateurs endocriniens et effets sur le reproduction chez l'homme, entre fen-phens et affections cardiaques, les émissions d'ozone...