

Environnement / Une revue des 103 études consacrées au cycle de vie de l'atome

Les émissions cachées du nucléaire

L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE n'est pas neutre pour le climat. Une étude estime que la filière émet en moyenne 66 grammes de CO₂/kWh.

L'énergie nucléaire est une source de production d'électricité qui n'émet pas de CO₂. » Ce leitmotiv de l'industrie nucléaire et de ses défenseurs tente de conforter l'image, ces dernières années, d'une filière de production d'électricité propre et neutre au plan des émissions de CO₂. Et donc favorable à la lutte

contre le réchauffement climatique...

De l'autre côté du fleuve, ses opposants ne cessent de clamer que le nucléaire produit beaucoup de CO₂ si l'on tient compte de l'ensemble du cycle de vie de l'atome, de l'extraction de l'uranium au démantèlement des centrales. Ainsi, le groupe de recherche d'Ox-

ford n'hésite pas à projeter que si elle se maintient dans une proportion similaire, la filière nucléaire émettra en 2050 autant de gaz à effet de serre que les centrales au gaz les plus performantes en raison de la difficulté croissante d'extraire de l'uranium...

Face à ces arguments polémiques, Benjamin Sovacool, chercheur à l'université de Singapour, s'est penché sur les 103 études publiées sur la question à ce jour (1). Ne retenant que les publications versées dans le domaine public et récentes, Benjamin Sovacool a dû éliminer pas moins de 81 % des recherches en raison de leur faiblesse méthodologique et de l'absence de critères reproductibles pour l'industrie.

Conclusions ? Comme le détaille notre infographie, les 19 recherches consacrées au cycle de vie de l'industrie nucléaire laissent apparaître que le secteur émet en moyenne 66 grammes de CO₂ par kilowattheure en raison de



EXTRAIRE l'uranium, le conditionner et le transporter représentent 38 % des émissions de CO₂ de la filière nucléaire. © AFP.

l'usage d'énergies fossiles tout au long de la filière...

Le nucléaire plus polluant que les renouvelables

« Les opérations d'extraction des minerais d'uranium, leur conditionnement et leur acheminement sont responsables de 38 % des émissions de CO₂ du secteur, note Benjamin Sovacool. Viennent ensuite le démantèlement des centrales (18 %), l'activité des centrales (17 %), le stockage des déchets (15 %) et la construction des centrales (12 %)... »

Pas de doute pour l'auteur, les centrales à charbon, au pétrole ou au gaz émettent jusqu'à 15 fois plus (de 443 à 1.050 g CO₂/kWh) que les centrales nucléaires. Mais le cycle de vie du combustible nucléaire peut émettre dans certains cas jusqu'à 288 grammes de CO₂/kWh. Soit, près de deux tiers des émissions du cycle de vie des centrales gaz vapeur ultraperformantes...

De même, Benjamin Sovacool constate que les émissions du cycle de vie des énergies renouvelables, émettent beaucoup moins

de CO₂ que la filière nucléaire. Fort critiqué, le solaire photovoltaïque n'émet que de 29 à 35 g CO₂/kWh, rapporte l'auteur, en mentionnant une étude de 2008 sur la question. Face à la multitude de paramètres entrant en ligne de compte (distance entre les centrales et les mines, qualité du combustible, retraitement du combustible, type de générateur utilisé...), Sovacool note enfin la difficulté de déterminer des valeurs générales pour des situations à chaque fois spécifiques. Parmi ces paramètres, la durée de vie des centrales est un moyen de réduire les émissions...

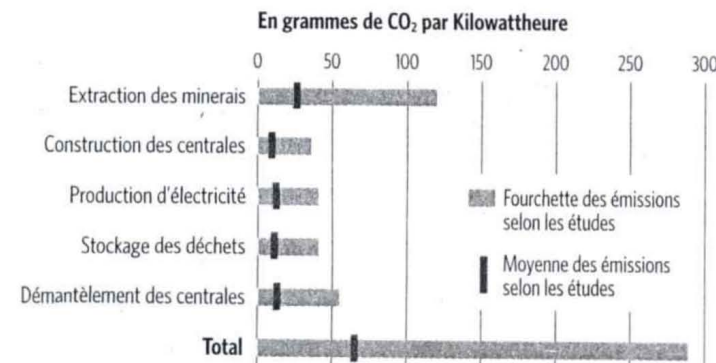
« Storm van Leeuwen et consorts notaient en 2007 qu'une durée de vie de 30 ans pour un réacteur tend à produire 23,2 g CO₂/kWh pour la construction, note Benjamin Sovacool. Si l'on porte le taux d'utilisation à 85 % à 40 ans, les émissions chuteront de 25 %, à 16,8 g CO₂/kWh. »

Quarante ans ? Ce sera l'âge des trois premiers réacteurs appelés en fermetur en Belgique en 2015. ■ CHRISTOPHE SCHOONE

(1) Energy Policy 38 (2008), www.elsevier.com/locate/enpol

LE CYCLE DE VIE DE LA FILIÈRE NUCLÉAIRE

LE SOIR - 26.11.08



René Priels
Physicien

Le soir
18 décembre 2008

CO₂ : ne nous trompons pas de combat !

Comme le rapportait encore récemment un article du *Soir*, le faible taux d'émission de CO₂ du nucléaire est contesté (1). Il est curieux de constater que ces valeurs sont plus souvent à la hausse chez les anti-nucléaristes et plus réduites chez les partisans du nucléaire. Qui croire ? Les sélections sont-elles biaisées, le cycle de vie complet a-t-il été correctement considéré ? Ajouter un nouveau nombre sans références solides n'aurait aucun sens.

Aussi je vous propose de nous tourner vers un institut de recherche suisse spécialisé dans l'analyse fine de toutes les émissions chimiques provenant des nombreuses activités humaines. La rigueur dans le travail et le soin que les Suisses s'accordent pour éviter toute pollution me paraissent être un gage de sérieux et d'objectivité. Mais à ceux que les nombres rebutent, je propose simplement de sauter les deux paragraphes suivants et de nous rejoindre sur la partie prospective du propos.

Les travaux du docteur Stefan

Hirschberg de l'Institut Paul Scherrer (PSI) concernent le cycle de vie des diverses productions d'énergie depuis l'extraction jusqu'au démantèlement des installations, prenant en compte tant les émissions directes que les émissions indirectes. Ce rapport explicite les sources utilisées, dont la banque de données «ecoinvent» sans cesse mise à jour et consultable (2), et précise les contributions au cycle de vie calculé. Je reprends ci-dessous quelques résultats des rapports (3) du Dr Hirschberg et de ses

Le combat n'est pas de choisir entre nucléaire et renouvelables, mais d'éliminer progressivement les énergies fossiles

collaborateurs. Cette étude porte sur les émissions de CO₂ issues des productions électriques spécifiquement européennes. Dans le cas du nucléaire, le taux d'émission est compris entre les valeurs de 8 et de 11 g CO₂/kWh. Les valeurs pour les renouvelables : vent et barrages, se situent entre 3 et 27 g CO₂/kWh ; le photovoltaïque

se stabilise autour de 79 g CO₂/kWh. Quant aux énergies fossiles : charbon, pétrole, gaz, les taux d'émission de CO₂ s'étendent de 1.060 à 485 g CO₂/kWh au minimum et de 1.690 à 991 g CO₂/kWh au maximum.

On peut constater que dans l'article du *Soir* du 26 novembre 2008, le nombre de 66 g de CO₂/kWh, fruit d'une compilation de M. Sovacool (4) et annoncé comme émission moyenne dans le cas du nucléaire, n'est pas compris entre les bornes de 8 et 11 g CO₂/kWh résultant des études du PSI. Précisons aussi que l'écart type de la distribution étudiée par M. Sovacool est de 30 g CO₂/kWh. Le nombre 288 grammes de CO₂/kWh repris dans l'article du *Soir* provient de l'étude statistique réalisée par le même auteur où la valeur maximale a été choisie pour chacune des étapes participant au cycle de vie. Ce nombre ne peut donc pas être considéré comme une valeur moyenne ni intervenir dans l'évaluation globale de la qualité de la ressource. Comparons-le avec l'émission totale la plus grande, ré-

sultant de la compilation de M. Sovacool et qui est de 139 g CO₂/kWh, à plus de 2 écarts types de la moyenne de 66 g CO₂/kWh. Si en outre on retire les doubles comptages de la liste sélectionnée par M. Sovacool, la moyenne devient 51 g CO₂/kWh avec un écart type de 28 g CO₂/kWh. La dispersion reste grande, probablement liée aux estimations pour le démantèlement, aux combustibles utilisés dans l'approvisionnement en uranium et aux techniques d'enrichissement. Je laisse à chacun le choix de conclure.

Ceci dit, il apparaît clairement que sur le plan pollution, le combat n'est pas de choisir entre les renouvelables ou le nucléaire, mais bien d'éliminer les ressources d'énergie fossile, progressivement car elles restent indispensables pour préparer l'avenir. Construire le futur demande le développement massif des énergies de type renouvelable mais aussi la conservation, voire l'amplification du parc nucléaire. En effet, le temps est compté. L'énergie facile dont nous disposons encore aujourd'hui

devrait nous permettre (1) de développer tout ce qui peut réduire notre consommation ; (2) d'installer des pompes à chaleur efficaces ; et (3) de construire des dispositifs d'énergies renouvelables adaptés aux différentes situations géographiques (éventuellement en partenariat avec des pays plus ensoleillés).

Bâtir le futur ? Développer massivement les énergies renouvelables et conserver voire amplifier le parc nucléaire

Cependant, tout en générant beaucoup d'emploi, la faible densité énergétique des renouvelables et leur installation en quantité suffisante demanderont beaucoup d'espace, de temps (plusieurs générations). La course contre la diminution des ressources fossiles est engagée et l'énergie nucléaire sera bienvenue au moins durant la phase de transition. Le maintien du nucléaire (fission) de génération III et le développement de la génération IV (R&D) sont donc requis. Nous de-

vons tout engager pour achever cette mutation avant que l'énergie fossile ne devienne inaccessible. Nous ne pouvons pas miser dès aujourd'hui sur la fusion nucléaire. Si elle voit le jour, ce sera probablement après la disparition des ressources fossiles et s'il reste assez d'énergie pour la construire. C'est un défi mondial : humain, politique, économique, nécessitant la concertation, la planification, l'entente et l'engagement de tous. Il est urgent de s'y atteler et ce ne sont pas quelques petits grammes de CO₂ de plus ou de moins qui changeront la donne. ■

(1) http://www.lesoir.be/actualite/sciences_sante/co2-les-vices-caches-du-2008-11-26-666685.shtml

(2) <http://www.ecoinvent.org>

(3) p. 12 du rapport <http://sauvonsleclimat.org/new/spip/spip.php?article262> et p.16 du rapport http://manhaz.cyf.gov.pl/manhaz/Warsztat_10_2004/wp4/Wp4_ang/MANHAZ%20Workshop%20LCA%20Hirschberg%20Final.pdf

(4) http://www.nirs.org/climate/back-ground/sovacool_nuclear_ghg.pdf