

Le nucléaire dans le rapport du GIEC : la petite courbe orange en bas du graphique qu'on a du mal à voir

Ghislain Dubois – Just for Climate – Ghislain.justforclimate@gmail.com

Certes le rapport du GIEC parle de bien d'autres choses que du nucléaire, et il ne faut surtout pas le réduire à cela. Mais l'actualité étant en France à une relance massive de la construction de réacteurs, qui pourrait nous engager pour 60 à 80 ans, et pour des dizaines de milliards d'euros, il semble légitime de s'interroger sur ce que pense la communauté scientifique du rôle de cette énergie pour sauver le climat.

En premier lieu, le rapport du GIEC, même s'il se cite un peu comme la bible, vous allez voir, n'est pas la bible. Il est avant tout une synthèse périodique des connaissances sur le changement climatique (groupe 1), les façons de s'adapter à ses conséquences (groupe 2) ou de réduire ses causes, les émissions de gaz à effet de serre (groupe 3). Avec tout de même des exercices massifs et coordonnés de modélisation (climatique, énergétique...) réalisés à son occasion, qui lui permettent de donner des éclairages nouveaux.

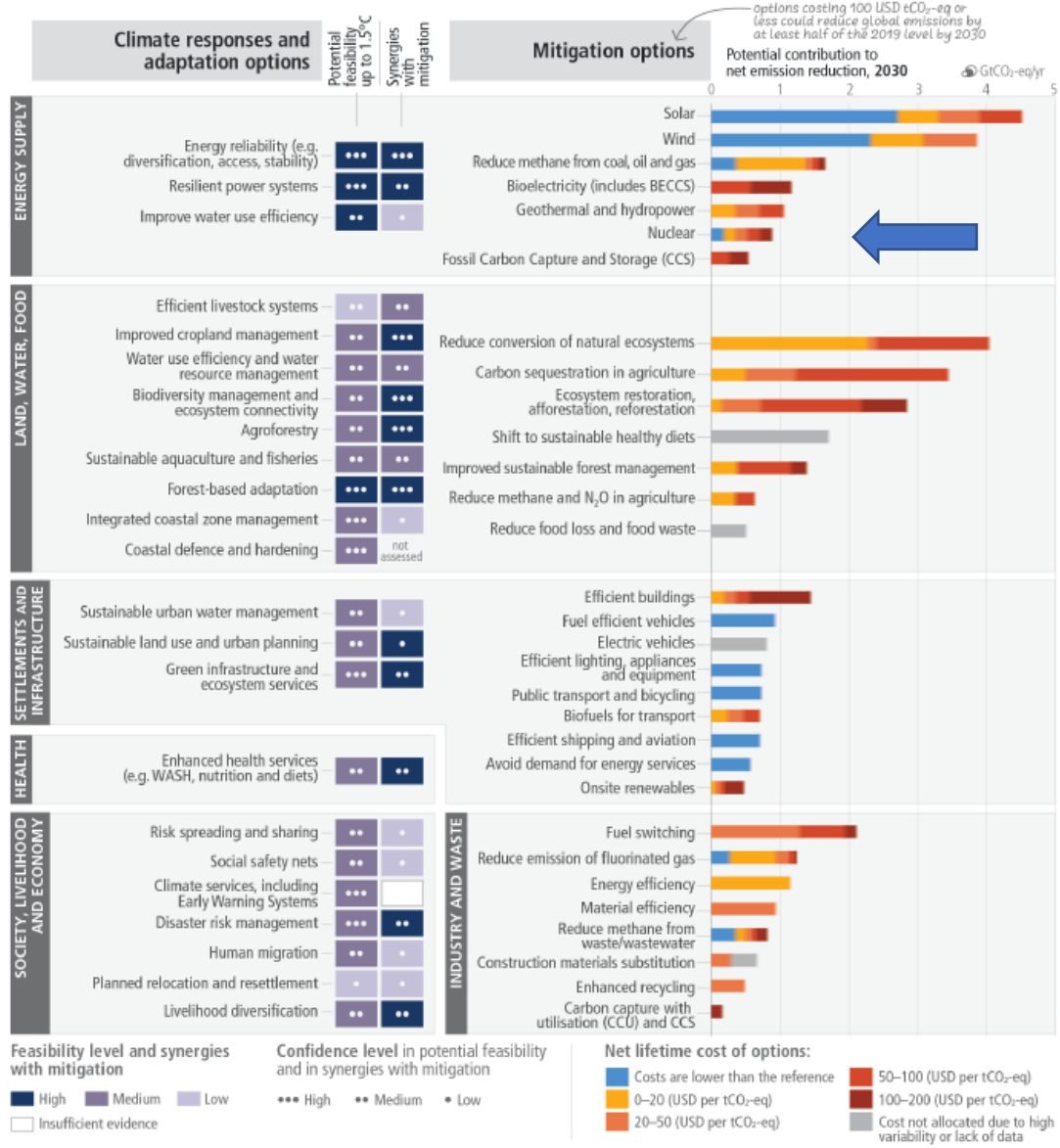
Ensuite, le rapport ne dit absolument pas ce qu'il faut faire, mais ce qui pourrait être fait, et explore, comme vous allez le voir, le champs des possibles. En anglais on dit qu'il est *policy relevant* (pertinent pour élaborer des politiques) et pas *policy prescriptive*.

Ces précautions prises, que disent les rapports ? Finalement des choses assez en ligne avec les précédentes éditions, en dépit d'évolutions importantes dans le domaine de l'énergie dans les dix dernières années (coûts des renouvelables, hydrogène, bioénergies avec capture...).

Avant tout, son résumé pour les décideurs, nous montre une figure très claire (IPCC-AR6-SYR-SPM, figure SPM.7, ci-dessous) : entre 2020 et 2030, c'est-à-dire dans l'immédiat, le nucléaire est à la fois a) très minoritaire dans les solutions possibles à mettre en œuvre, notamment par rapport aux énergies renouvelables, et b) très coûteux (la couleur des courbes).

There are multiple opportunities for scaling up climate action

a) Feasibility of climate responses and adaptation, and potential of mitigation options in the near-term



Oui, mais nous dit-on, c'est normal : les projets de nouveaux réacteurs étant longs à mettre en œuvre mais puissants dans leurs effets, le tableau serait totalement différent si l'on prenait comme année cible 2060 et pas 2030.

Cela tombe bien le GIEC s'est livré à cet exercice de prospective ! Pour cela le groupe 3, dans son chapitre 3 sur les trajectoires d'atténuation permettant de limiter le changement climatique, détaille son approche. Il s'agit de proposer des « trajectoires illustratives d'atténuation » contrastées (IMP : *illustrative mitigation pathways*), c'est-à-dire des scénarios économiques, politiques et techniques cohérents, qui traduisent ce qui peut raisonnablement être envisagé. Les choix politiques à venir détermineront la trajectoire qui sera vraiment parcourue. Et ces trajectoires sont illustrées, modélisées, mises en chiffre, dans des modèles, les *Integrated assessment models (IAM)* développés par de substantielles équipes de recherche du monde entier. Pour cette édition, pas moins de 1686 scénarios ont été retenus pour être compilés dans une base de données, puis classés en fonction du niveau de

réchauffement visé (de + 1,5°C à +4°C), du rythme de mise en œuvre des solutions, et des choix techniques dominants (énergies renouvelables, stockage et retrait du carbone dans l’atmosphère...). Il en ressort 5 trajectoires IMP : IMP-Ren, basée sur un recours massif aux renouvelables, IMP-Neg, basé sur le pari qu’il est possible de retirer rapidement du carbone de l’atmosphère, IMP-LD, dans lequel ce qui compte c’est d’abord la baisse de la demande, la sobriété, IMP-GS, une version retardée de IMP-Neg, dans laquelle des technologies plus efficaces sont mises en œuvre, mais plus tard, enfin IMP-SP, dans lequel la lutte contre le changement climatique va de concert avec la recherche d’autres objectifs de développement durable.

Croyez-moi, c’est vraiment un énorme travail, mené extrêmement rigoureusement, comparable à ce que peut faire le groupe 1 pour la modélisation du climat.

Il ressort évidemment de ce travail une masse d’informations qu’il est difficile de détailler ici. Pour le nucléaire, le résultat est le suivant : dans aucune des approches (les IMP) le nucléaire semble apporter une contribution décisive. Dans le graphique suivant (AR6-WGIII-Chapter3, Figure 3.8, p. 312). Le nucléaire est bien « la toute petite courbe orange » en bas (pas la rouge, celle du dessous !), qui soit disparaît (IMP-Ren), soit se stabilise, soit se développe modérément (IMP-Neg), mais qui dans tous les cas reste extrêmement minoritaire par rapport aux ENR (en bleu), et aux fossiles (en rouge).

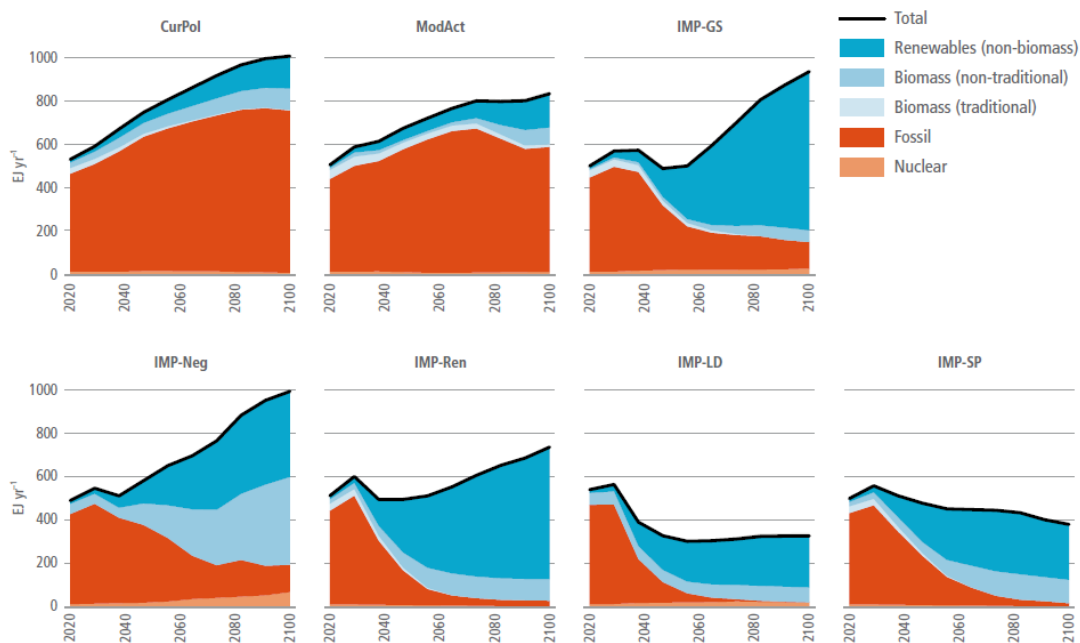


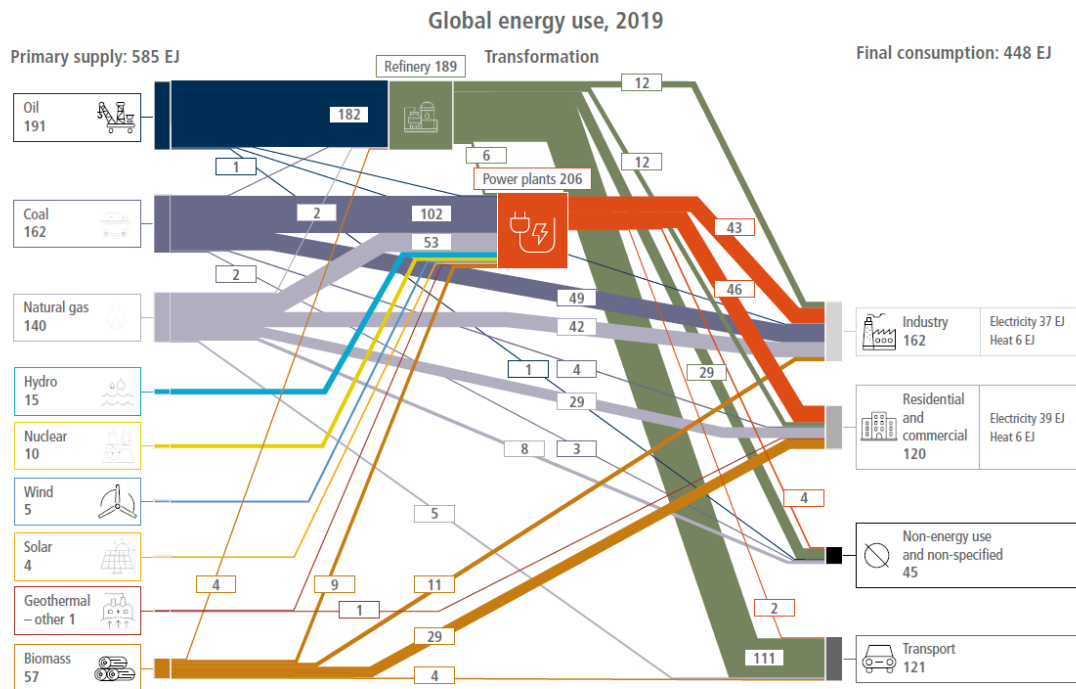
Figure 3.8 | The energy system in each of the illustrative pathways (IPs).

Attardons-nous maintenant sur deux IMP (IMP-REN et IMP-NEG) développés dans le Chapitre 6 (sur les systèmes énergétiques), du groupe 3 (AR6-WGIII-Chapter6, Figure 6.1, p. 617 et 618). Ces magnifiques graphiques comparent l’énergie primaire qui rentre dans le système, sa transformation (au milieu), et l’usage qui en est fait (à droite), le tout pour 2060, à comparer avec la situation de 2019 également reproduite.

Que voit-on :

- Qu’en 2019 le système est très largement dominé par les énergies fossiles

- Que dans les deux cas, on va vers une électrification massive du système ;
- Qu'en 2060, il peut aller soit a) vers une stratégie où les renouvelables assurent l'essentiel de nos besoins, le solaire se taillant d'ailleurs la part du lion, ou b) vers une stratégie où le solaire et l'éolien se combinent avec un recours élevé à la biomasse, et une part toujours consistante des fossiles, mais dans ce cas avec des dispositifs de capture et de stockage du CO₂ performant
- Le nucléaire peut quasiment disparaître dans les scénarios renouvelables, presque doubler dans le scénario IMP-NEG....mais il n'est jamais à la hauteur des enjeux



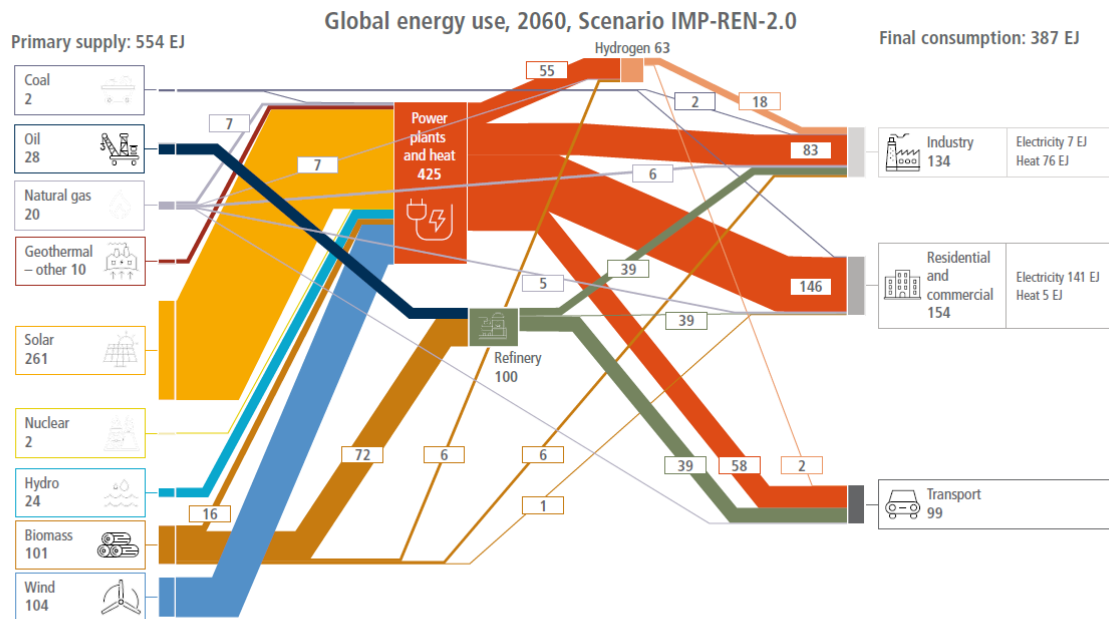


Figure 6.1 | Global energy flows within the 2019 global energy system (top panel) and within two illustrative future, net-zero CO₂ emissions global energy systems (bottom panels).

617

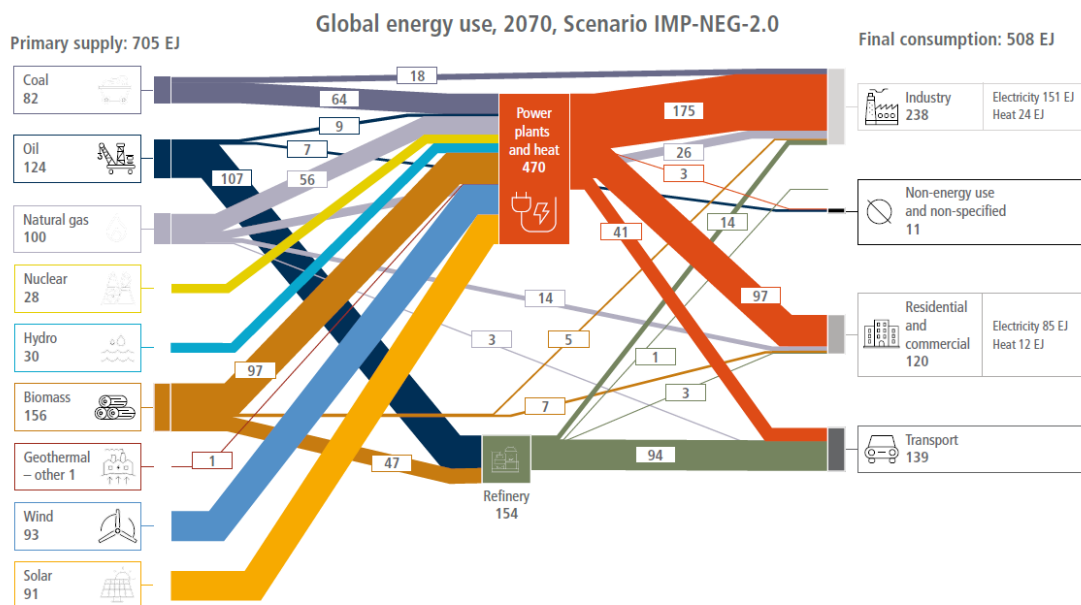


Figure 6.1 (continued): Global energy flows within the 2019 global energy system (top panel) and within two illustrative future, net-zero CO₂ emissions global energy systems (bottom panels). Source: IEA, AR6 Scenarios Database. Flows below 1 EJ are not represented. Agricultural energy and energy own use are included in industry. Captured methane is included in natural gas supply where appropriate. The illustrative net-zero scenarios correspond to the years in which net energy system CO₂ emissions reach zero – 2060 in IMP-Ren and 2070 in IMP-Neg-2.0. Source: data from IMP-Ren: Luderer et al. (2022); IMP-Neg-2.0: Riahi, K. et al. (2021).

Au-delà de ces chiffres, l'avis des auteurs du Chapitre 6 sur le nucléaire n'est pas beaucoup plus rassurant : le chapitre nous offre un panorama des différentes filières, et des options d'atténuation, dont celles agissant sur la demande. À côté de passionnants développements, sur les challenges de mixes 100% ENR ou sur l'hydrogène, on trouve cette synthèse, p.639 et suivantes qui est assez similaire à celle du 5eme rapport du GIEC en 2014 ou du rapport « 1.5°C » de 2018. En gros: le nucléaire a du

potentiel en théorie, mais il faudrait apprendre à concevoir des réacteurs, à maîtriser les coûts, à gérer les déchets, et faire avec une opinion publique pas toujours favorable.

« Nuclear power can deliver low-carbon energy at scale (high confidence). Doing so will require improvements in managing construction of reactor designs that hold the promise of lower costs and broader use (medium confidence). At the same time, nuclear power continues to be affected by cost overruns, high upfront investment needs, challenges with final disposal of radioactive waste, and varying public acceptance and political support levels (high confidence). »