



Les **limites** du nucléaire

Yves MARIGNAC

Coordinateur du pôle
nucléaire et fossiles

Soirée-débat

**Pourquoi le nucléaire
ne sauvera pas le climat ?**

La Base • 4 mai 2020

Pour lutter contre le changement climatique,

l'option nucléaire...

... n'est pas neutre

Quelles implications positives ou négatives sur d'autres enjeux que le climat ?

... n'est pas unique

Quelle efficacité dans la réduction des émissions par rapport à d'autres options ?

... n'est pas isolée

Quelle concurrence et quelles synergies avec les autres options mobilisées ?



Prolifération et “hiver nucléaire”

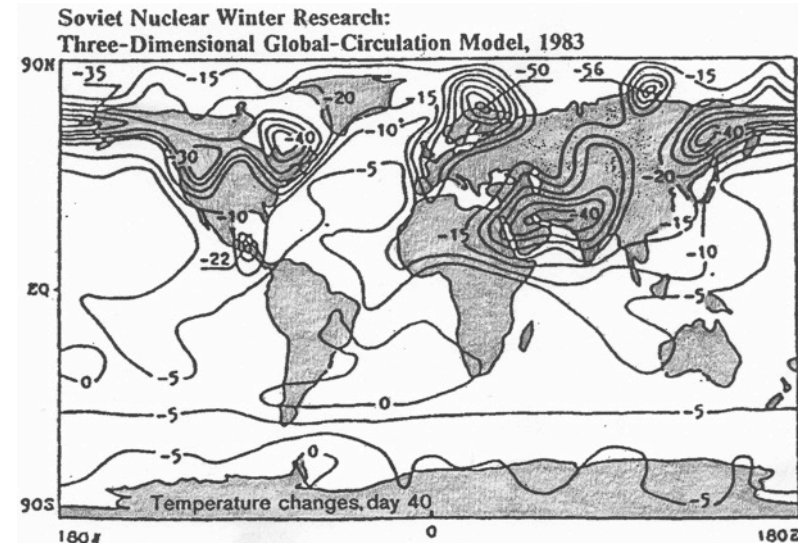
Accident majeur

Déchets radioactifs

Des risques ou problèmes spécifiques

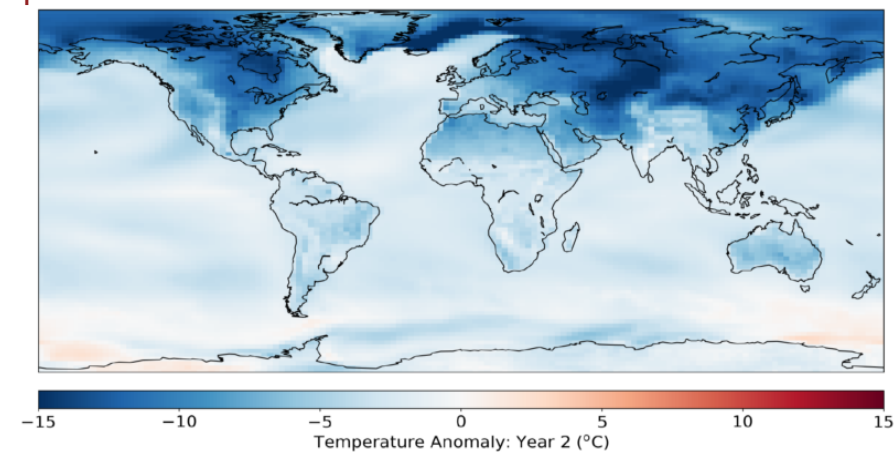
- intrinsèquement associés au recours à l'énergie nucléaire
- apparus avec le nucléaire et qui n'ont cessé de grandir avec lui
- appelés à croître en cas de développement accru du nucléaire

Baisse des températures 40 jours après un conflit nucléaire mondial



Source : Recherche soviétique déclassifiée (1984)

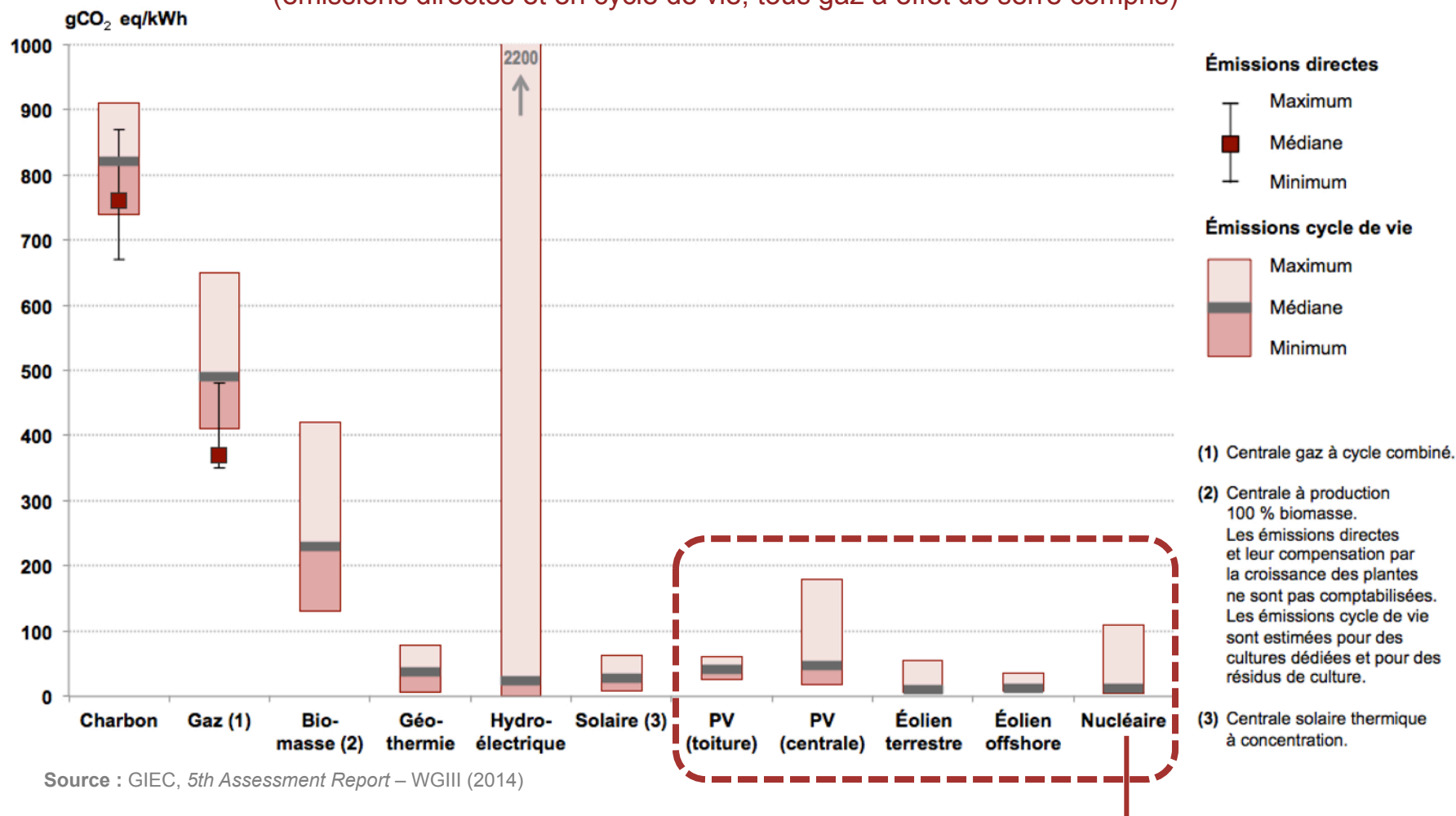
Impact sur les températures moyennes deux ans
après un conflit nucléaire réaliste entre l'Inde et le Pakistan



Source : O. Toon et al., in *Science Advances* 5 (2019)

Contenu carbone

Intensité carbone des principales sources de production d'électricité (émissions directes et en cycle de vie, tous gaz à effet de serre compris)



Source : GIEC, 5th Assessment Report – WGIII (2014)

Répartition médiane des émissions en cycle de vie du nucléaire

Amont	Construction	Exploitation	Aval	Démantèlement
38,0%	12,4%	17,5%	13,9%	18,2%

Source : B. Sovacool, in *Energy Policy* 36 (2008)

Soutenabilité (1/2)

Objectifs du développement durable des Nations-Unies		Social 1				Social 2				Environmental				Economique				Score cumulé (calcul nW)									
		1	2	3	4	5	10	16	17	6	12	14	15	7	8	9	11	13									
		Éradication de la pauvreté	Lutte contre la faim	Accès à la santé et bien-être	Accès à une éducation de qualité	Égalité entre les sexes	Réduction des inégalités	Pais, justice et institutions efficaces	Partenariats pour la réalisation des objectifs	Accès à l'eau salubre et à l'assainissement	Consommation et production responsables	Énergie propre et abordable	Accès aux emplois décentis	Industrie, innovation et infrastructure	Villes et communautés durables	Lutte contre le changement climatique	Nombre d'ODD inclus	Maximum	Total (valeur médiane)	Minimum							
Industrie	Accélération de l'amélioration de l'efficacité énergétique	+2	—	+2	+1	—	+1	—	+2	-1	+2	+1	—	+2	+1	+1	+2	n.d.	11	14	15,5	17					
	Substitution par des énergies bas carbone	—	—	+2	+1	—	—	—	+2	-2	+2	+2	—	-1	+1	+2	+2	+2	n.d.	10	12	15	18				
	Décarbonation/CSC/CUC	—	—	-1	—	—	—	—	+2	-1	+1	+2	-1	—	-2	+2	+2	—	n.d.	8	3	6	9				
Bâtiments	Action comportementale	+2	—	+2	—	—	—	+2	—	—	+2	—	—	+2	+2	+2	+2	n.d.	9	18	18	18					
	Accélération de l'amélioration de l'efficacité énergétique	-1	+2	+2	+2	+1	-1	+1	+2	+2	—	+2	+2	+2	-1	+2	+2	+2	n.d.	15	19	23	27				
	Accès à & substitution par des énergies bas carbone modernes	+2	-1	0	+2	+1	+1	—	+2	-1	+2	-1	+2	—	+2	+2	+2	+3	n.d.	14	18	21,5	25				
Transports	Action comportementale	-1	+2	+2	-1	+2	+1	+1	+2	-1	+1	+2	—	—	+2	-2	-2	+2	n.d.	14	9	15	21				
	Accélération de l'amélioration de l'efficacité énergétique	-1	+2	—	+2	—	—	—	+2	+2	—	+2	—	—	+2	-2	+2	-2	+2	n.d.	10	9	14,5	20			
	Accès à & substitution par des énergies bas carbone modernes	-1	+2	0	+2	—	—	+2	-1	+1	+2	-1	+2	+2	—	+2	-2	+2	+2	n.d.	4	9	15	21			
Remplacement du charbon	Energies renouvelables hors biomasse	+2	—	+2	+1	+1	+1	+2	0	+2	-2	+2	+2	-1	+2	-1	+3	0	-1	0	+2	n.d.	15	11	16	21	
	Utilisation accrue de la biomasse	-2	+2	-2	+2	+2	—	—	—	—	-2	+1	+2	—	-2	+1	+3	+1	+1	—	n.d.	9	1	8	15		
	Nucléaire / nucléaire avancé	—	—	-1	—	—	—	—	-1	-1	-1	-1	—	—	-1	+1	+1	-1	—	n.d.	6	-3	-1,5	0			
Charbon avancé	CSC à base de bio-énergie	-2	+2	-2	+1	+2	—	—	—	-1	+1	+1	—	-2	+1	+2	+1	+1	—	n.d.	9	4	4	12			
	CSC fossile	—	—	—	—	—	—	—	—	-2	+1	—	—	—	—	+1	—	—	n.d.	5	-1	0,5	2				
Agriculture & élevage	Régimes alimentaires durables et réduction des déchets alimentaires	-1	0	+2	+1	—	—	—	-1	+1	-1	+1	+2	+2	+1	+1	+1	+1	+1	n.d.	11	8	9	16			
	Réduction des émissions de méthane et séquestration du carbone dans le sol	+2	+2	-2	+2	-2	+2	0	+2	0	+1	-1	0	+2	-1	—	+1	+1	+1	+2	—	n.d.	14	-2	9	21	
	Pratiques agricoles durables et du fumier	+2	+2	-2	+2	—	0	+2	0	+1	+1	+2	-1	—	+1	—	+1	+1	+1	+2	—	n.d.	13	10	15	20	
Forêt	REDD+	+2	-2	+1	—	+1	-1	+1	+2	+2	-1	+1	-1	+1	+1	—	+1	-1	+1	+1	-1	+1	n.d.	13	3	9,5	16
	Boisement et reboisement	-2	+2	-1	+1	+1	-1	+1	+1	+2	-1	+2	—	+2	+2	+1	+2	—	+2	n.d.	14	10	14	18			
Océans	Approvisionnement responsable	—	—	—	—	0	0	+1	+1	-1	+2	+1	—	-1	+1	+1	+2	+2	+2	n.d.	11	8	10,5	13			
	Alcalinisation des océans	—	-1	+1	—	—	—	—	—	—	—	—	-2	+1	—	—	—	—	—	n.d.	2	-3	-0,5	2			
	Carbone bleu (capture de carbone par les océans)	+3	+3	—	—	—	—	—	—	+2	—	0	+2	+3	—	—	—	—	—	n.d.	5	11	12	13			
Océans	Altération forcée	—	—	—	—	—	—	—	—	—	-1	+2	-1	—	—	—	—	—	—	n.d.	2	-2	-0,5	1			

1 Une option de réduction des émissions

2 Un objectif du développement durable

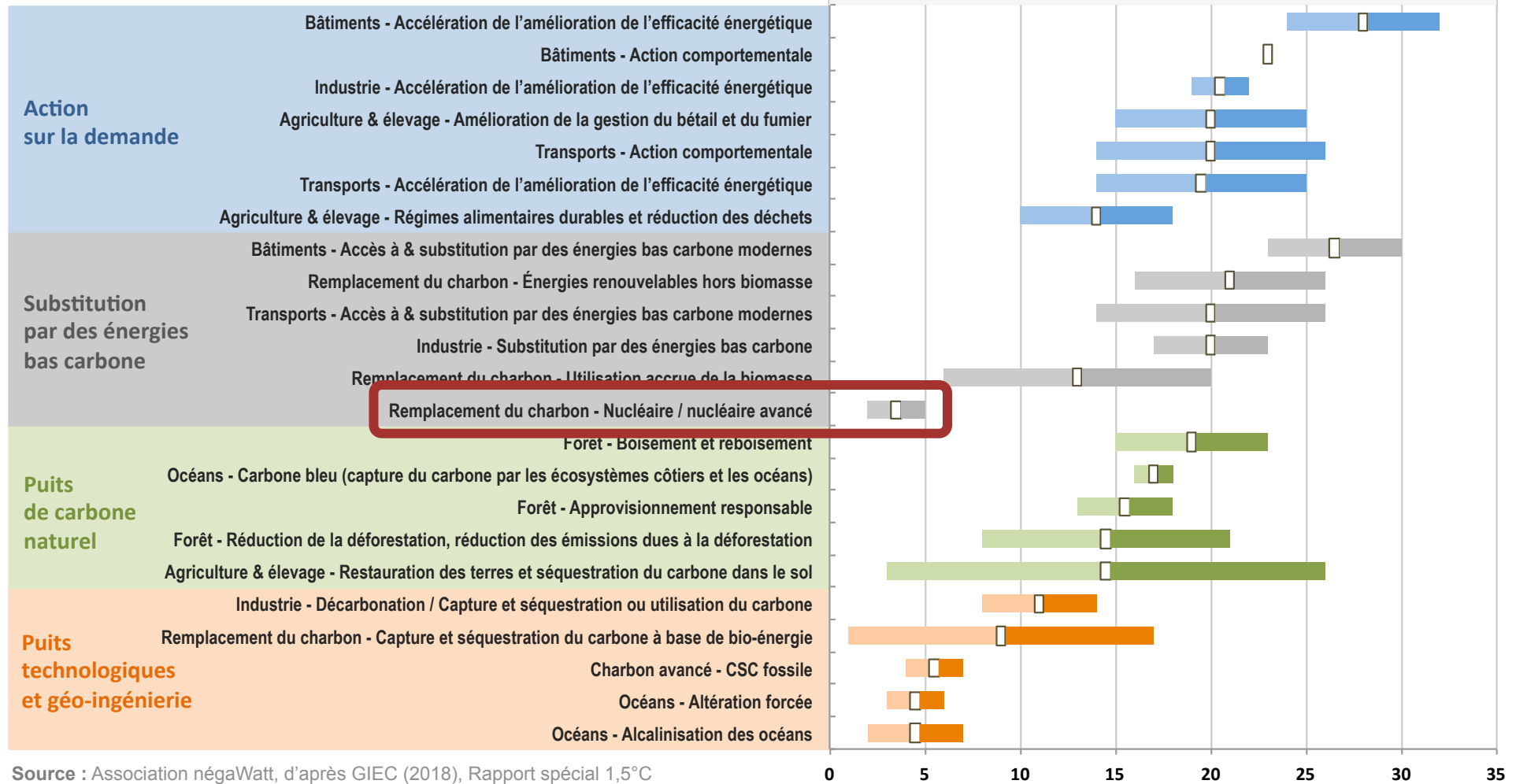
3 Un "score" (ou une fourchette)

4 Le total (non pondéré)

Source : Association négaWatt, d'après GIEC (2018), Rapport spécial 1,5°C

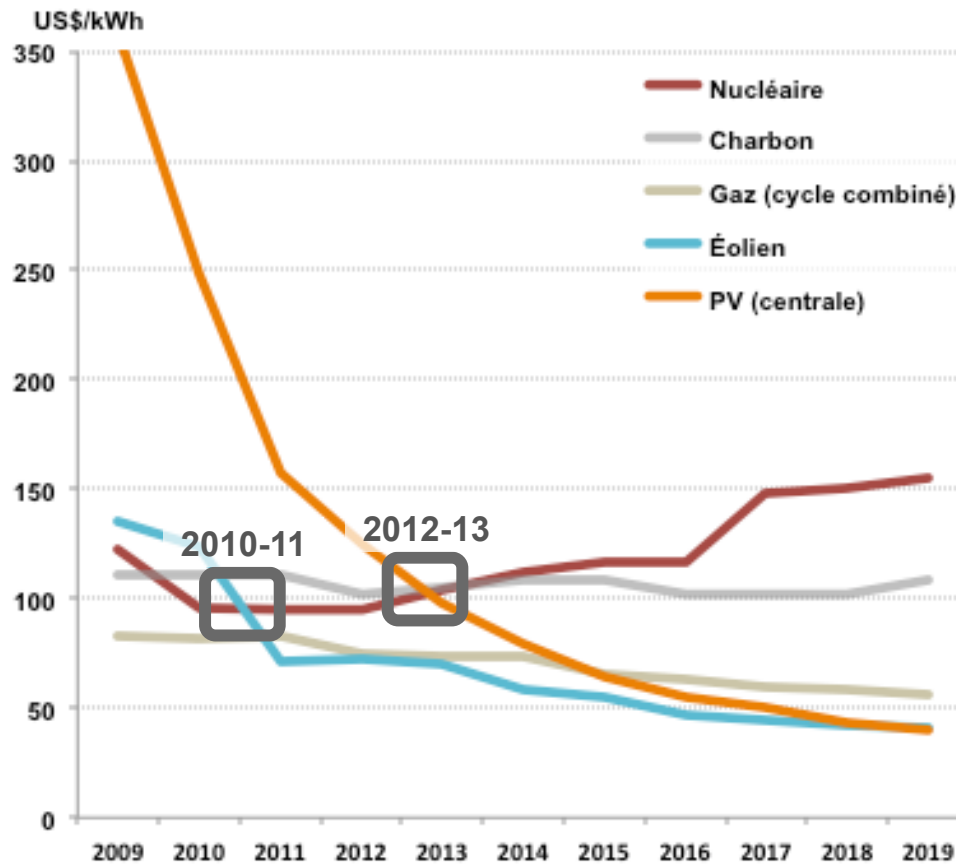
Soutenabilité (2/2)

Impact sur le développement durable des principales actions de réduction des émissions de gaz à effet de serre



Source : Association négaWatt, d'après GIEC (2018), Rapport spécial 1,5°C

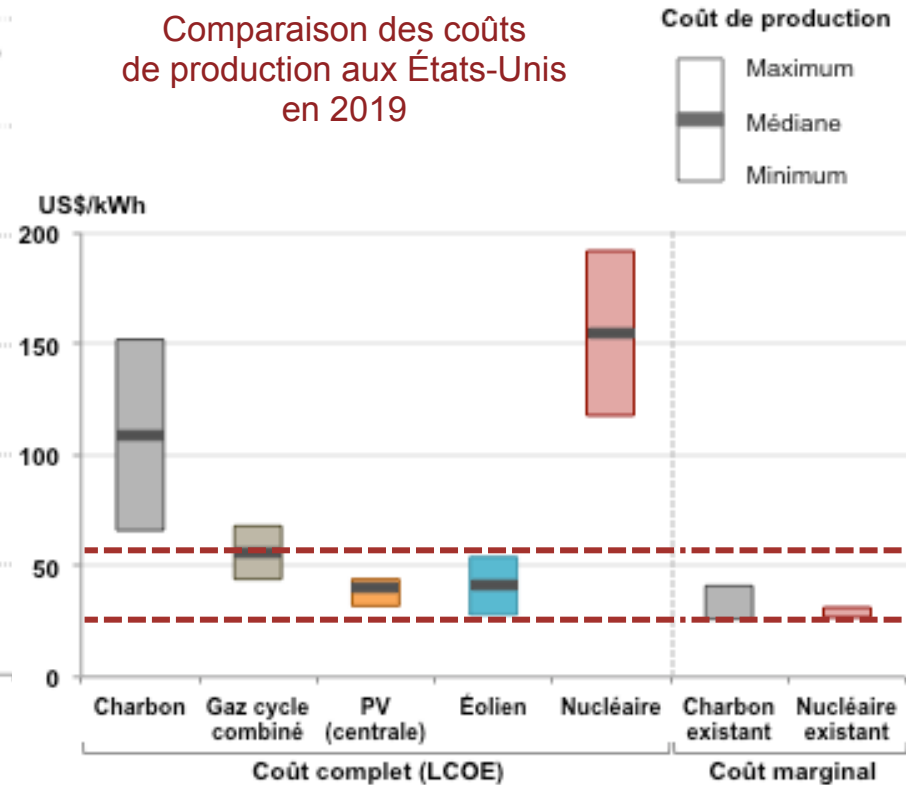
Évolution des coûts complets actualisés (LCOE) de nouveaux moyens de production aux États-Unis



Source : Lazar, LCOE Analysis (2019)

Bataille de la compétitivité bas-carbone

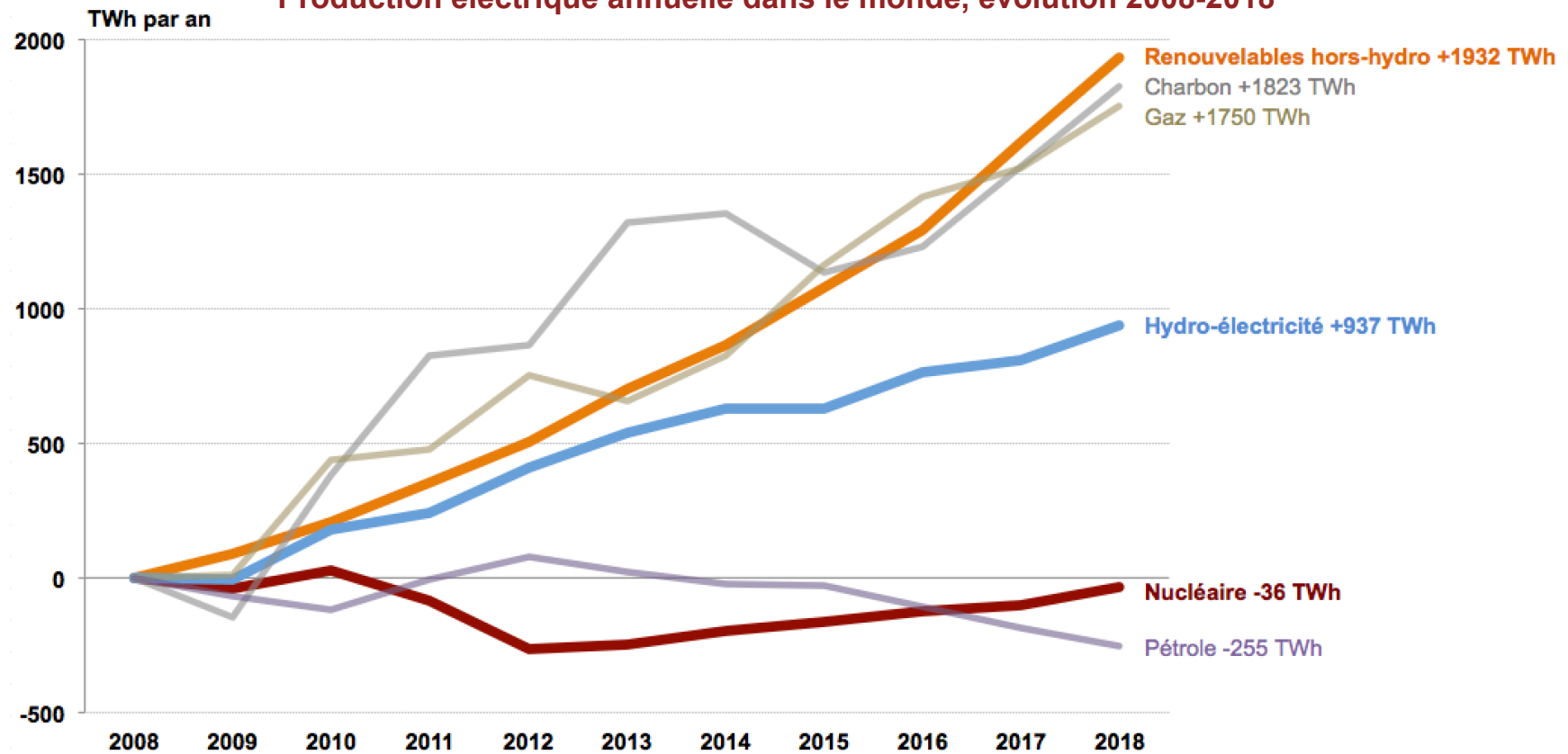
Comparaison des coûts de production aux États-Unis en 2019



Scalabilité

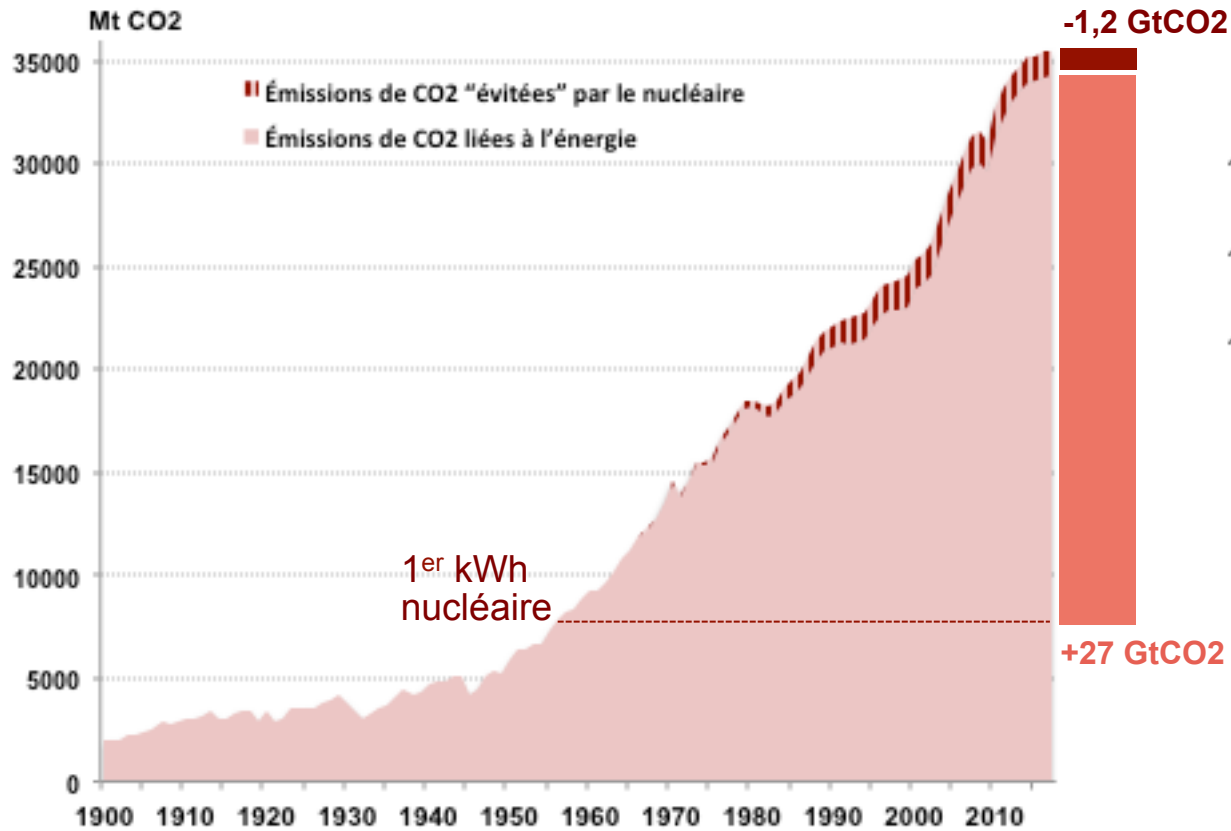
Renouvelables	+	Meilleur coût	-	Nucléaire
	+	Moindre risque (inv.)	-	
	+	Rapidité de mise en œuvre	-	
	+	Accessibilité et diffusion	-	

Production électrique annuelle dans le monde, évolution 2008-2018



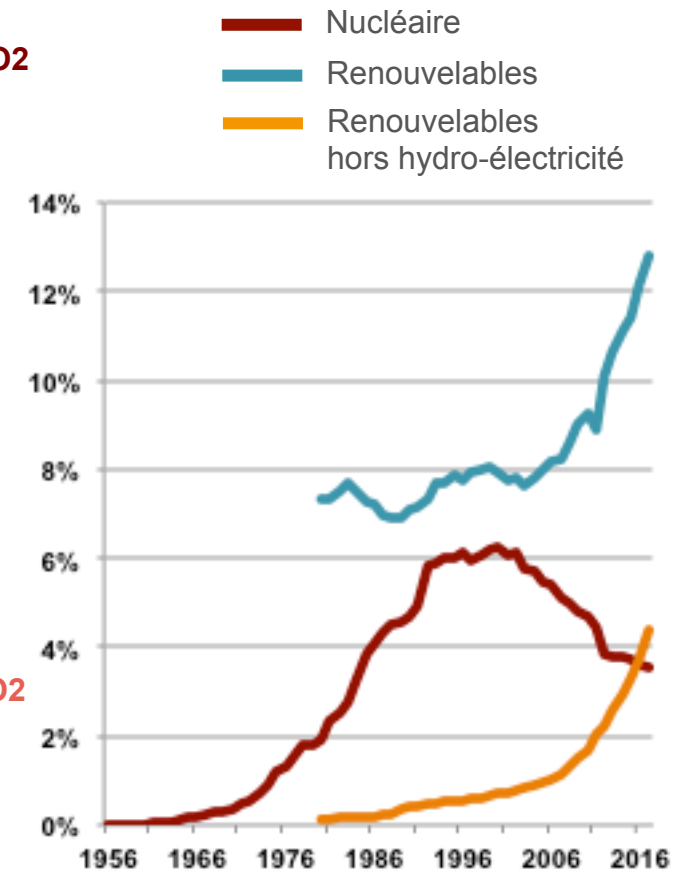
Source : Mycle Schneider Cons., World Nuclear Industry Status Report, d'après BP, Energy Statistics (2019)

Émissions mondiales de CO2 liées à la production et à la consommation d'énergie et impact estimé de l'introduction du nucléaire



Source : WISE-Paris, *Nucléaire et climat* (2015, actualisation 2019)

Émissions mondiales de CO2 évitées par rapport à l'ensemble des émissions liées à l'énergie



Faisabilité du 100 % renouvelables Cohérence de la combinaison des options

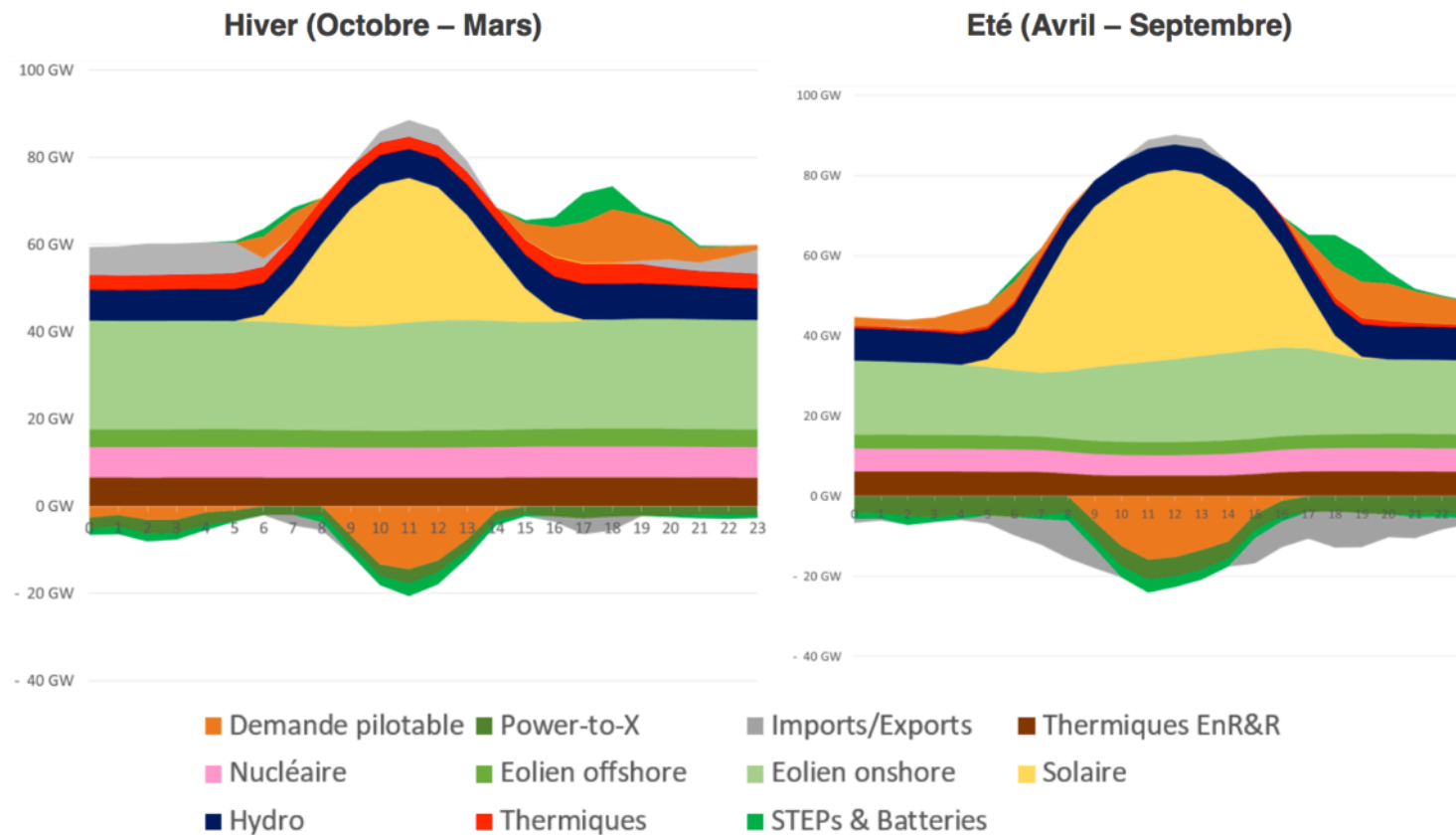


Figure 6 - Profil journalier moyen de production, 2050, trajectoire de référence³, scénario climatique 2012-2013

Source : ADEME, Trajectoires électriques 2020-2060 (2019)