Intervention au séminaire de la Chaire Energie Prospérité du 13 nov. 2020 sur « les enjeux du plan de relance de l'économie »

Jean-Marc Germain, Thomas Lellouch*

Germain J.-M., Lellouch T., « Prix social du carbone et engagement pour le climat : des pistes pour une comptabilité économique environnementale?», *Insee Analyses* n° 56, Insee, Octobre 2020.

Germain J.-M., Lellouch T., « Coût social du réchauffement climatique et indicateurs de soutenabilité : les enseignements d'une application à la France», *Économie et Statistiques* n° 517-518-519, Insee, 2020.

Germain J.-M., Lellouch T., « Comptabilité économique de la soutenabilité climatique », *Document de travail* N°G2020-09, Insee, 2020.

INSEE, Direction des Etudes et Synthèses Economiques

(*) Comme il est d'usage, il est rappelé ici que ces études et la présentation qui en est faite n'engagent que leurs auteurs et pas l'institution à laquelle ils appartiennent

Plan de la présentation

- 1-Introduction : à la recherche d'indicateurs pour jauger de la soutenabilité climatique
- 2-Le réchauffement climatique : quelques données utiles à l'analyse
- 3-Un détour par la modélisation pour établir des règles de comptabilité climatique
- 4-Résultats : une non soutenabilité des trajectoires, un effort pour le climat à doubler, un prix du carbone à rehausser
- 5-Conclusion

1.Introduction : au-delà du PIB

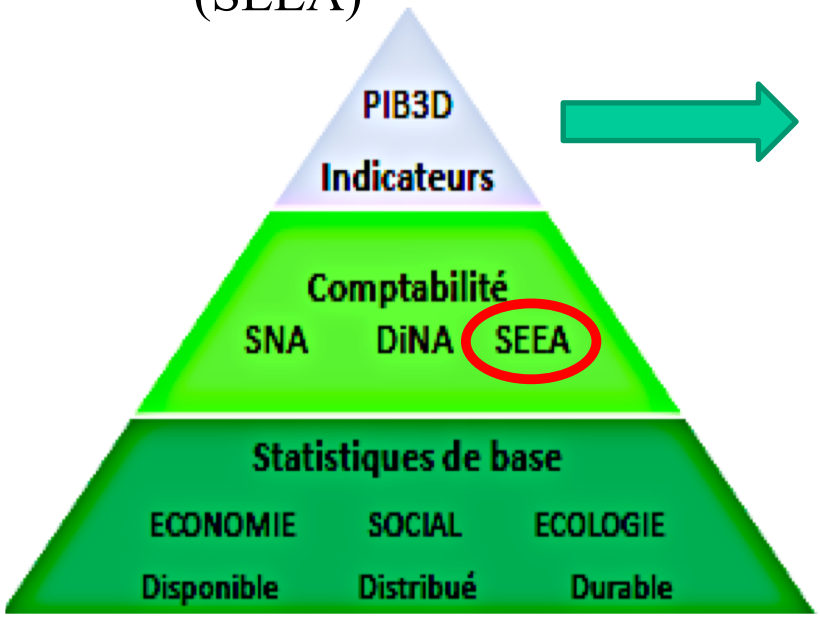
- Des études qui s'inscrivent dans la famille des initiatives « Beyond GDP » visant à produire des informations synthétiques sur le bien-être des générations actuelles comme futures

- La commission Stiglitz a appelé en 2009 à placer sur le même plan les questions du « combien? » (PIB/RNN), « pour qui? » (bien-être), et « pour combien de temps? » (soutenabilité).

- Sur la soutenabilité, le rapport Stiglitz avait conclu à l'impossibilité, « dans l'état des connaissances », de la production d'indices synthétiques et préconisé le recours à un tableau de bord d'indicateurs mesurant les phénomènes les plus critiques (typiquement le CO2 pour le climat)

1.Introduction : de la statistique à la comptabilité climatique

- Filiation également avec la comptabilité économique environnementale initiée à Rio (1992), qui introduit dans la comptabilité nationale (SNA) les consommations de ressources naturelles et la production de résidus (SEEA)



Indicateurs synthétiques comptables :

- PIB
- Taux de pauvreté
- Emissions de C02

Indicateurs synthétiques quasi-comptables :

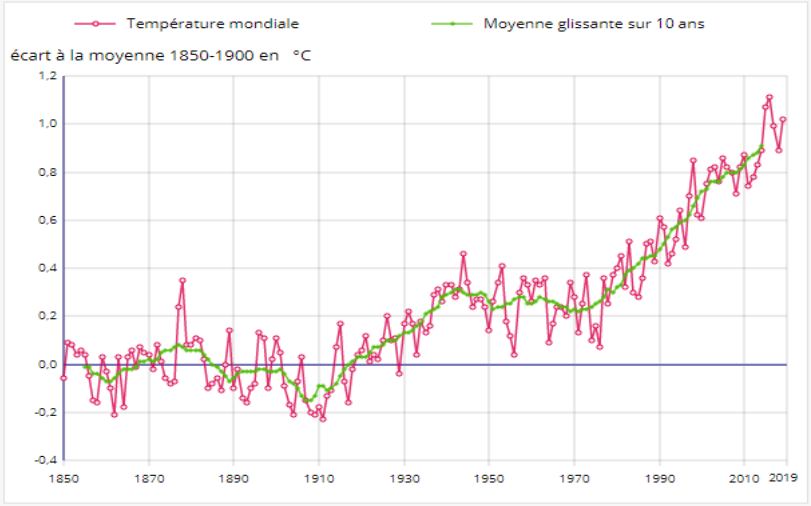
- PIB ressenti
- Indice de redistribution élargie
- Effort climat optimal, dette climatique, prix social du carbone, épargne nette ajustée

- Spécificité de la comptabilité économique environnementale = comptabilité de l'épuisement des ressources non reproductible => détour par la modélisation

2. Le réchauffement climatique : de la température au CO2

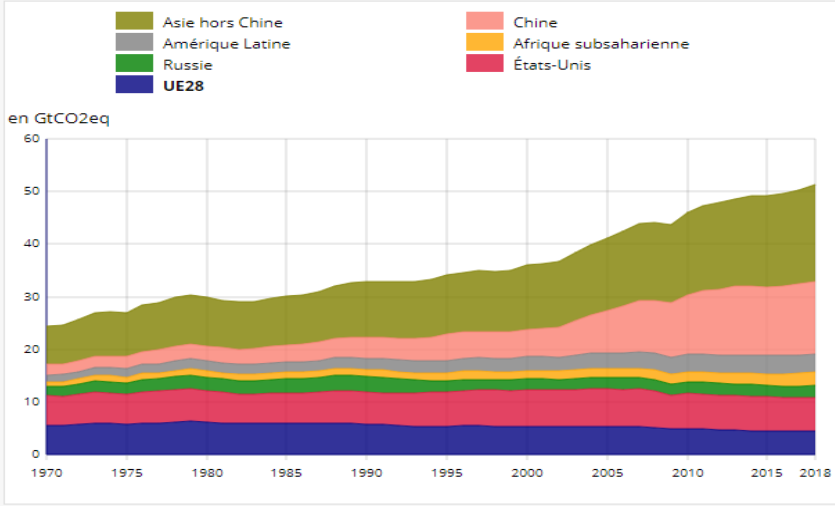
- L'augmentation de la température mondiale est très nette, notamment depuis 1970 (+0,2°C en moyenne par décennie). Vrai sur toute la planète.
- Causes du réchauffement : phénomène physique => l'effet de serre dû à la concentration dans l'atmosphère de plusieurs gaz.
- Forte augmentation des émissions mondiales de GES sur la planète (+110% en moins de 50 ans).

Évolution de la température mondiale



Source : Hadley Center ; calculs des auteurs.

Évolution des émissions mondiales de GES



Source : base de données Edgar ; calculs des auteurs.

2. Le réchauffement climatique : de la reconnaissance à l'action publique

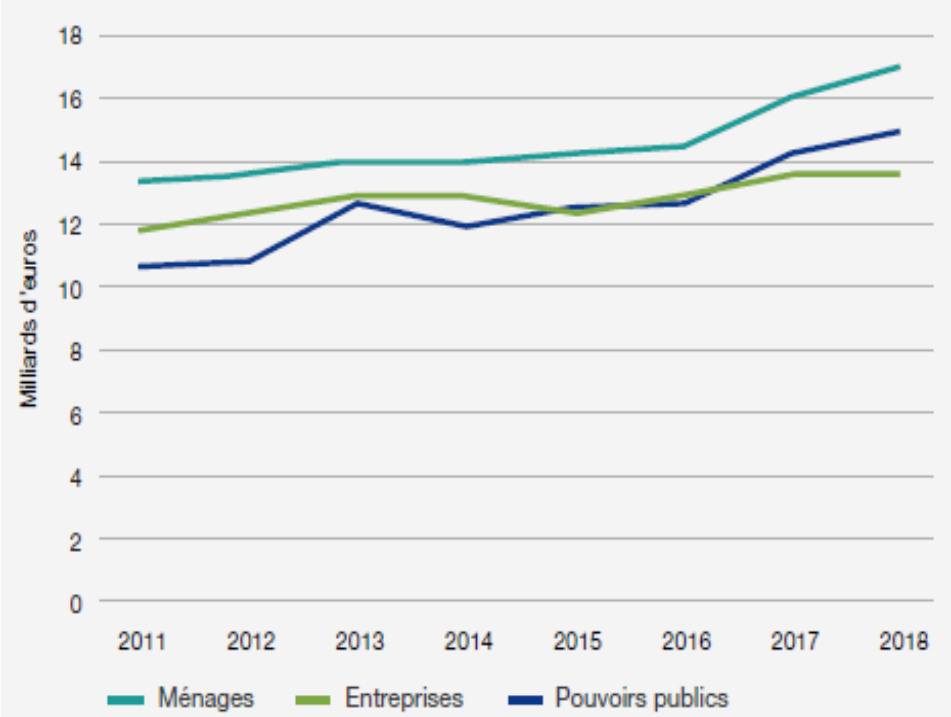
- Reconnaissance large que réchauffement climatique induit des dommages sur l'économie, avec des risques de **changements abrupts et dommages irréversibles**. D'après le GIEC, risque très élevé si l'augmentation de la température dépasse les 2°C.

- Déploiement progressif de l'action publique :
  - Au niveau international, l'accord de Paris en 2015 prévoit une limite « nettement en dessous de 2°C par rapport aux niveaux préindustriels », avec un objectif de +1,5°C.
  - Au niveau de l'UE, un système d'échange de quota d'émission depuis 2005 et un nouveau pacte vert pour l'Europe à clarifier.
  - Au niveau de la France, l'objectif de neutralité carbone en 2050 a été fixée par la loi Energie et Climat de 2019 et une SNBC établie

2. Le réchauffement climatique: des engagement à l'action pour le climat

- Les dépenses pour le climat en France s'élèvent selon l'I4CE à 46 Md€ en 2018 (1,9% du PIB)

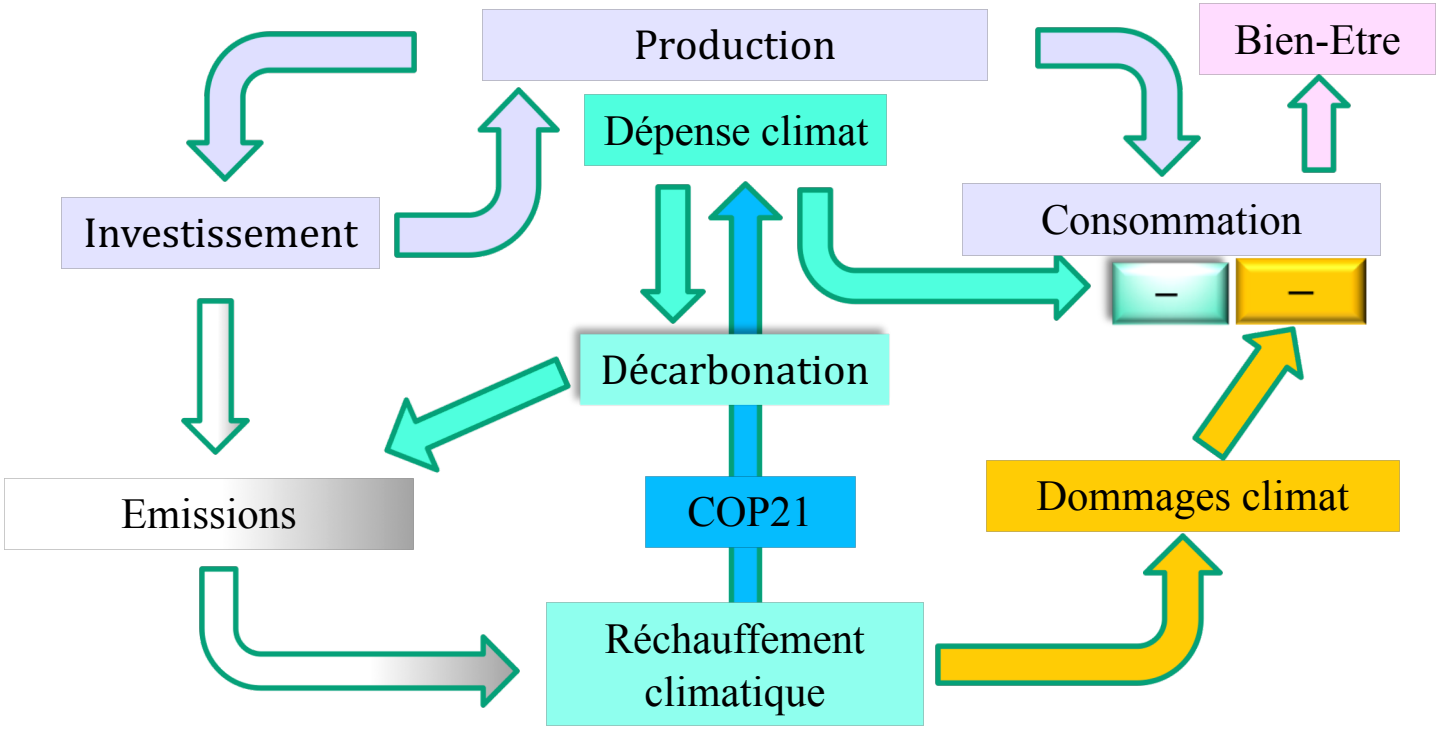
- Elles sont portées par les ménages, entreprises, pouvoirs publics dans des proportions globalement proches



Source : I4CE, Panorama des financements climat, édition 2019

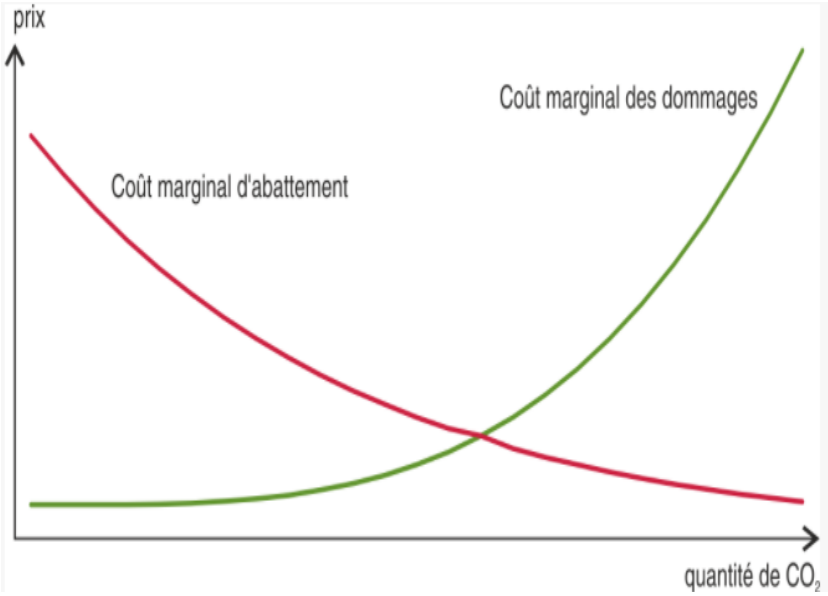
3.Un détour par la modélisation pour établir des règles de comptabilité climatique

- A l'horizon de long terme (2050), les facteurs critiques des modèles sont d'ordre macro-technologique –effet et coût des procédés de décarbonation- et d'équité intergénérationnelle. Ces deux facteurs constituent l'armature de notre « détour » par la modélisation.



3. Un détour par la modélisation : de l'approche coût / bénéfice…

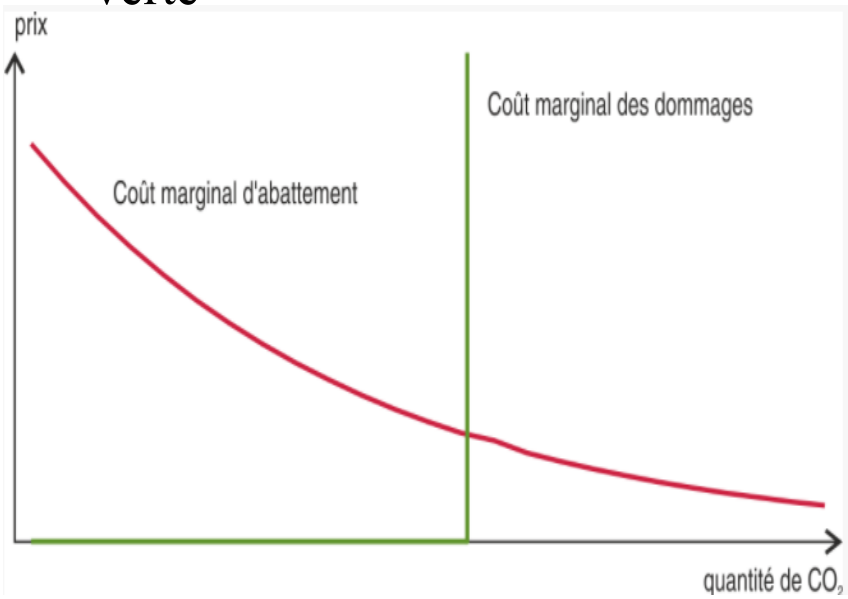
- *Approche coût-bénéfice :* fonction de dommages qui dépend de la température (et donc des GES) et la cible optimale d'émission celle qui vient égaliser le coût des dommages le coût de réparation (cf. Nordhaus/DICE). Approche critiquée à juste titre.



- *Approche coût-efficacité : l*a cible optimale d'émissions est fixée *ex ante* de manière tutélaire.

<u>Conditions terminales 2050 :</u>

- ❑ émissions = émissions cibles « Accord de Paris »
- ❑ capital reproductible = règle d'or verte



3. Un détour par la modélisation : …à l'approche efficacité / équité

Optimalité et équité intergénérationnelle

- Quel degré d'équité intergénérationnelle souhaite-t-on vis-à-vis des coûts de la transition vers une économie bas-carbone ?

- Optique des pouvoirs publics dans une logique de soutenabilité climatique : Répartir au mieux la charge en maximisant le minimum de la consommation par tête, ce qui conduit (avec un facteur d'escompte égal au progrès technique et un taux d'épargne constant) à la règle simple d'un **effort annuel climat constant dans le temps** fidèle à l'intuition d'équité intergénérationnelle.

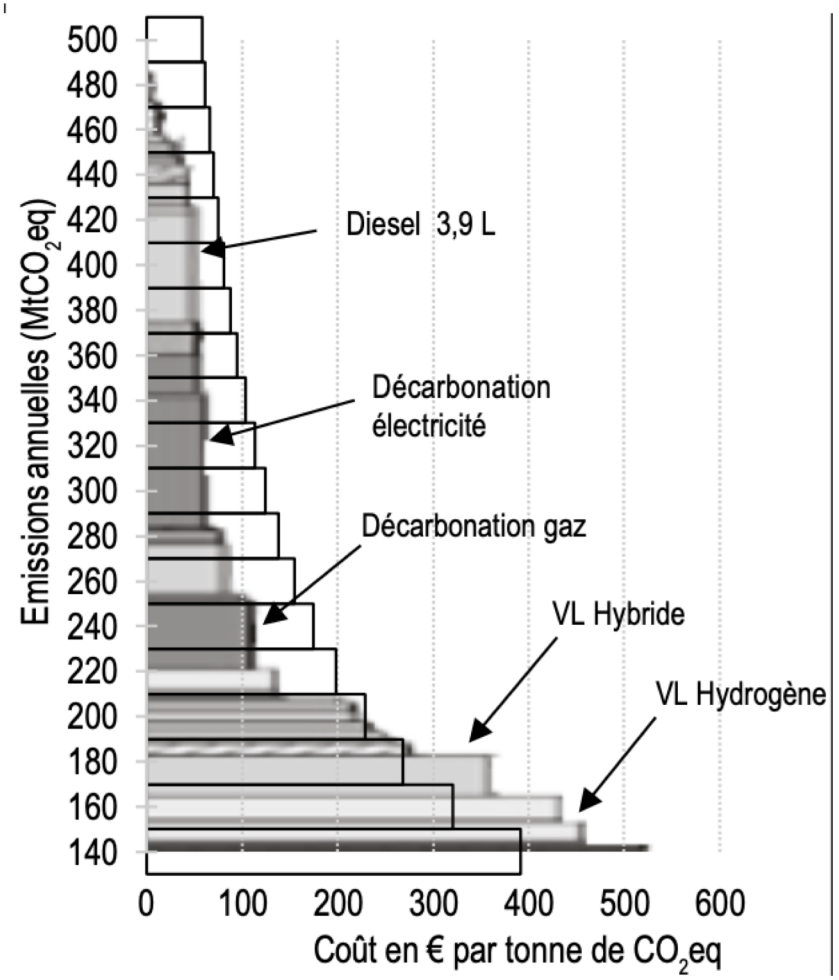
- Examen en variante des scénarios où le taux d'épargne est endogène, déterminée par la maximisation d'une utilité intertemporelle à la Ramsey.

=> **Cible climatique + équité intergénérationnelle = approche efficacité / équité**

3. Un détour par la modélisation : effet des technologies de décarbonation

Focus sur les technologies d'atténuation et décarbonation

- L'évolution du coût unitaire des technologies de décarbonation de l'économie est une hypothèse centrale des projections
- Loi d'évolution de l'intensité carbone
  variation du ratio GES / PIB = f (dépense climat en % du PIB)
- L'économétrie n'est pas possible faute de données suffisantes sur les dépenses pour le climat.
- L'évaluation est fondée sur des données technico-économiques de coût d'abattement des différentes technologies de décarbonation

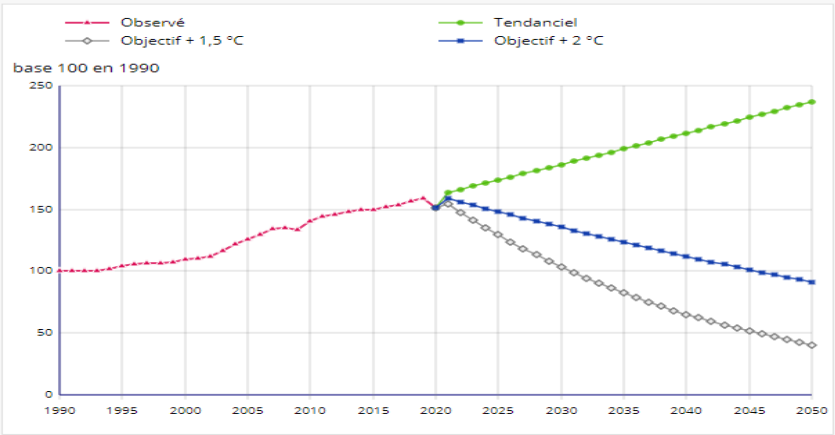


3. Résultats : des trajectoires non soutenables au plan mondial…

- Les budgets carbone sont en épuisement rapide : la poursuite du rythme actuel conduit à dépasser la cible de +1,5°C dès 2035, et celle de +2°C dès 2045.

- Décomposition de la croissance des émissions : intensité carbone de l'économie, population, PIB par habitant.

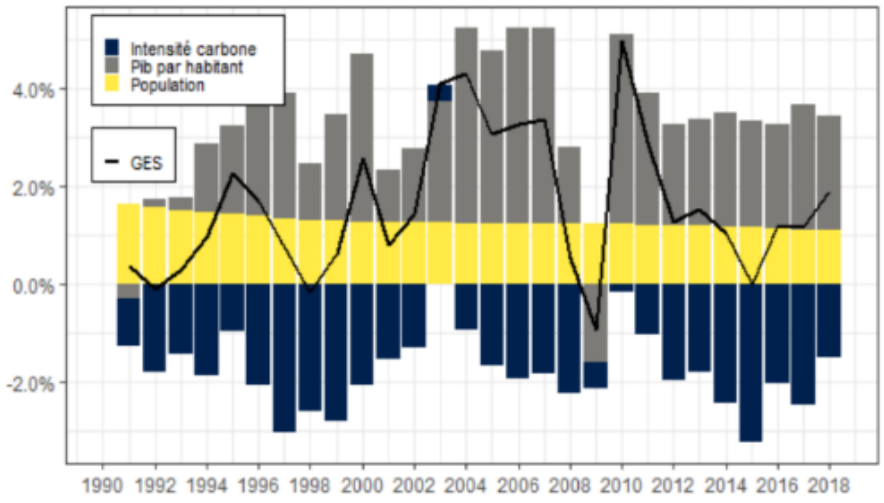
Scénarios d'émissions mondiales de GES



Lecture : en 2050, le prolongement des tendances actuelles impliquerait des émissions à hauteur de 237 % du niveau de 1990, tandis que le respect de la cible de + 2 °C conduirait à des émissions en 2050 à hauteur de 91 % du même niveau.

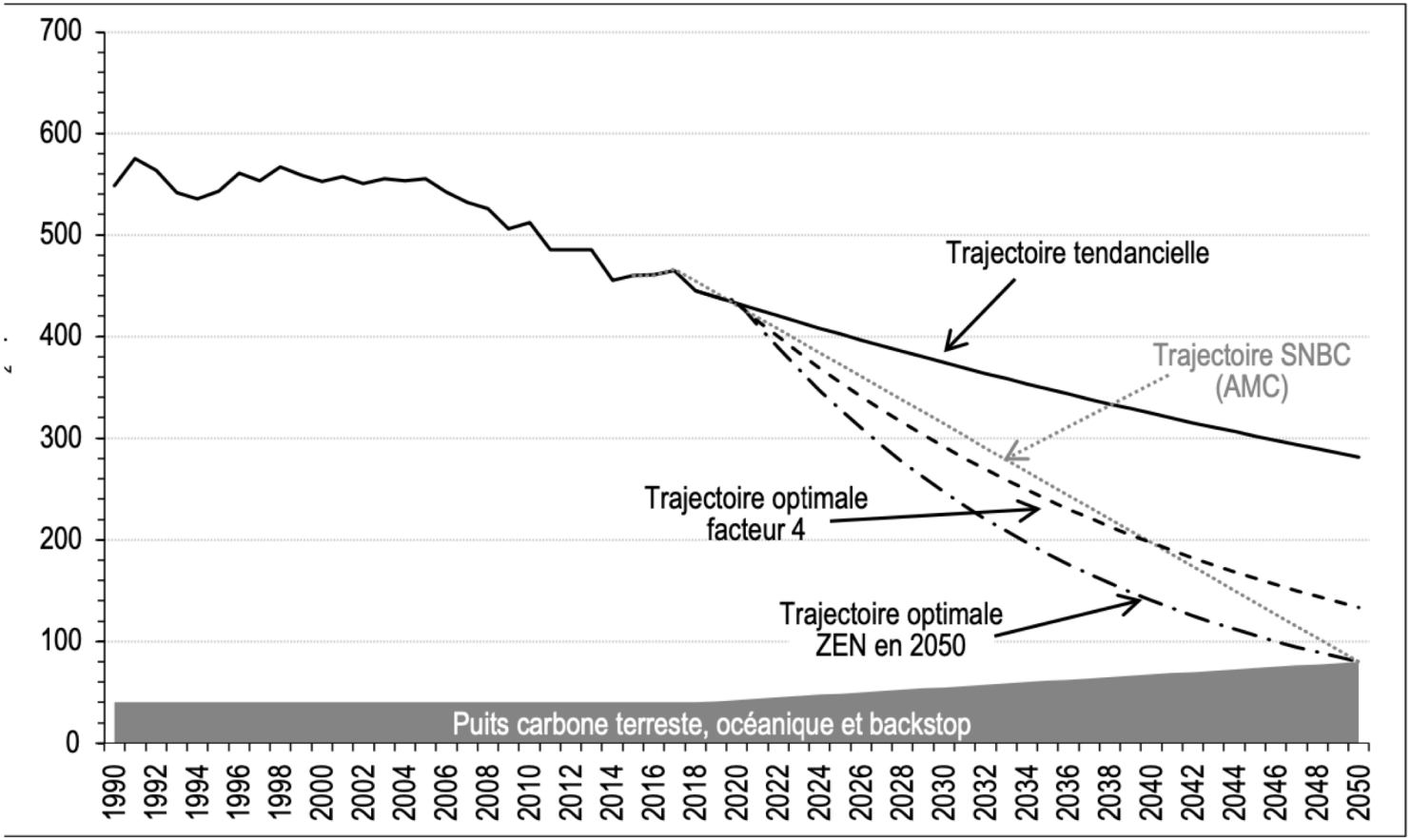
Source : base de données Edgar ; calculs des auteurs.

Contributions aux évolutions de GES mondiales



4. Résultats : … comme national…

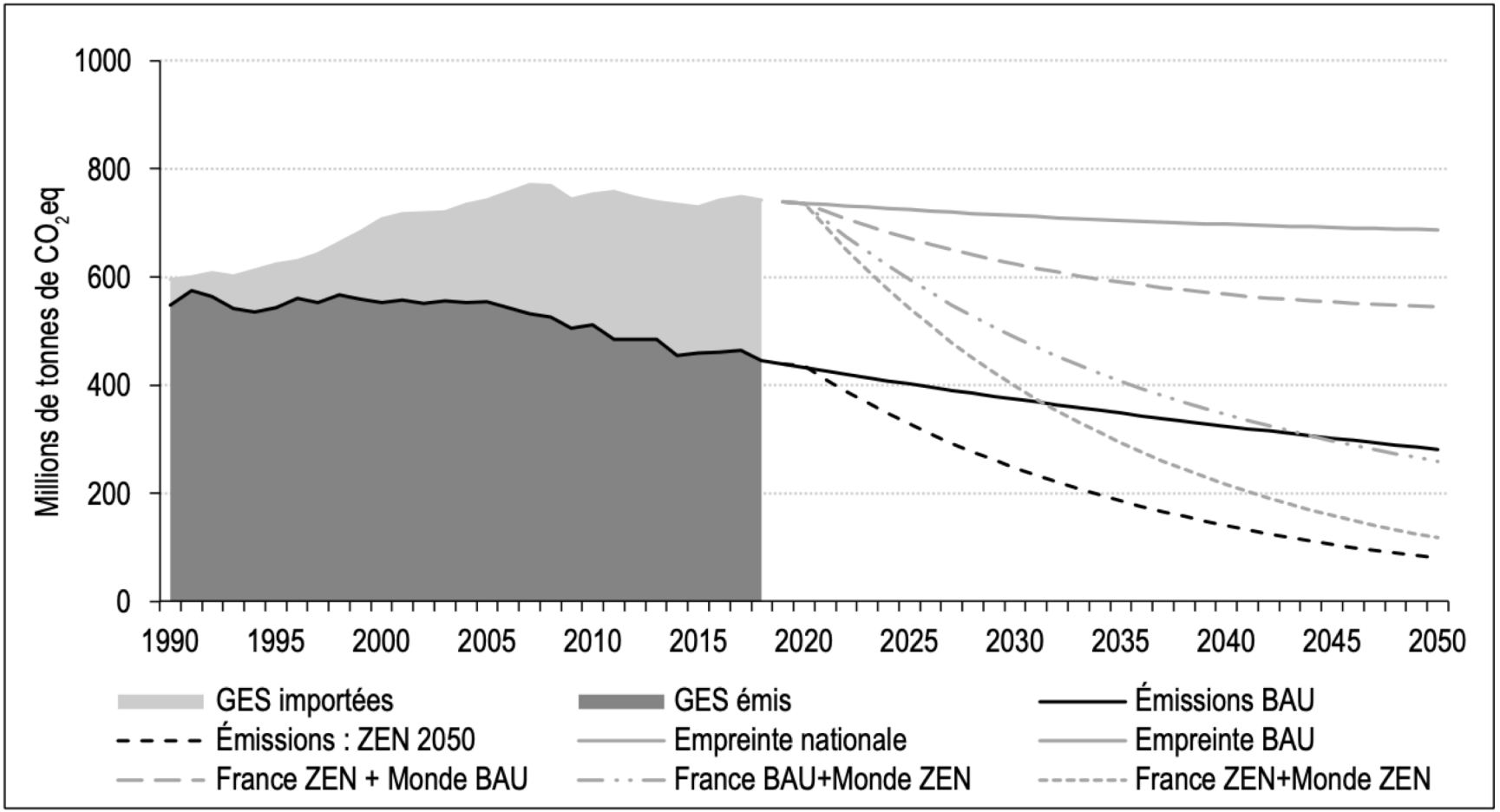
– Trajectoires de réduction des gaz à effet de serre en France



ure : sous l'hypothèse de réduction d'un facteur 4 des émissions à l'horizon de 2050, les émissions de 2030 devraient représenter 53 % elles de 1990. A la même date, ce pourcentage devrait être de 45 % pour une cible de zéro émission nette en 2050 alors que la trajectoire ancielle conduit à prévoir un ratio de 68 %.
ce : CITEPA, calculs des auteurs.

4. Résultats : …d'autant plus que les baisses sont acquises en partie par délocalisation d'émissions

– Inventaire et empreinte carbone de la France



Sources: Insee et CITEPA, calculs des auteurs.

4. Résultats (2) : un effort climatique à doubler pour atteindre la neutralité en 2050

– Sensibilité des dépenses climat (en % du PIB et en Md€ de 2018) aux hypothèses de croissance et d'efficacité énergétique

Scénario d'efficacité énergétique \ Scénario de croissance	1.5 %	1.0 %	0.0 %
Prudent	6.9 % (157 Md€)	6.4 % (147 Md€)	5.6 % (129 Md€)
Central	4.5 % (104 Md€)	4.3 % (97 Md€)	3.7 % (85 Md€)
Optimiste	3.4 % (77 Md€)	3.2 % (72 Md€)	2.8 % (63 Md€)

4. Résultats (3) : un prix du carbone en ligne avec la trajectoire de la commission Quinet

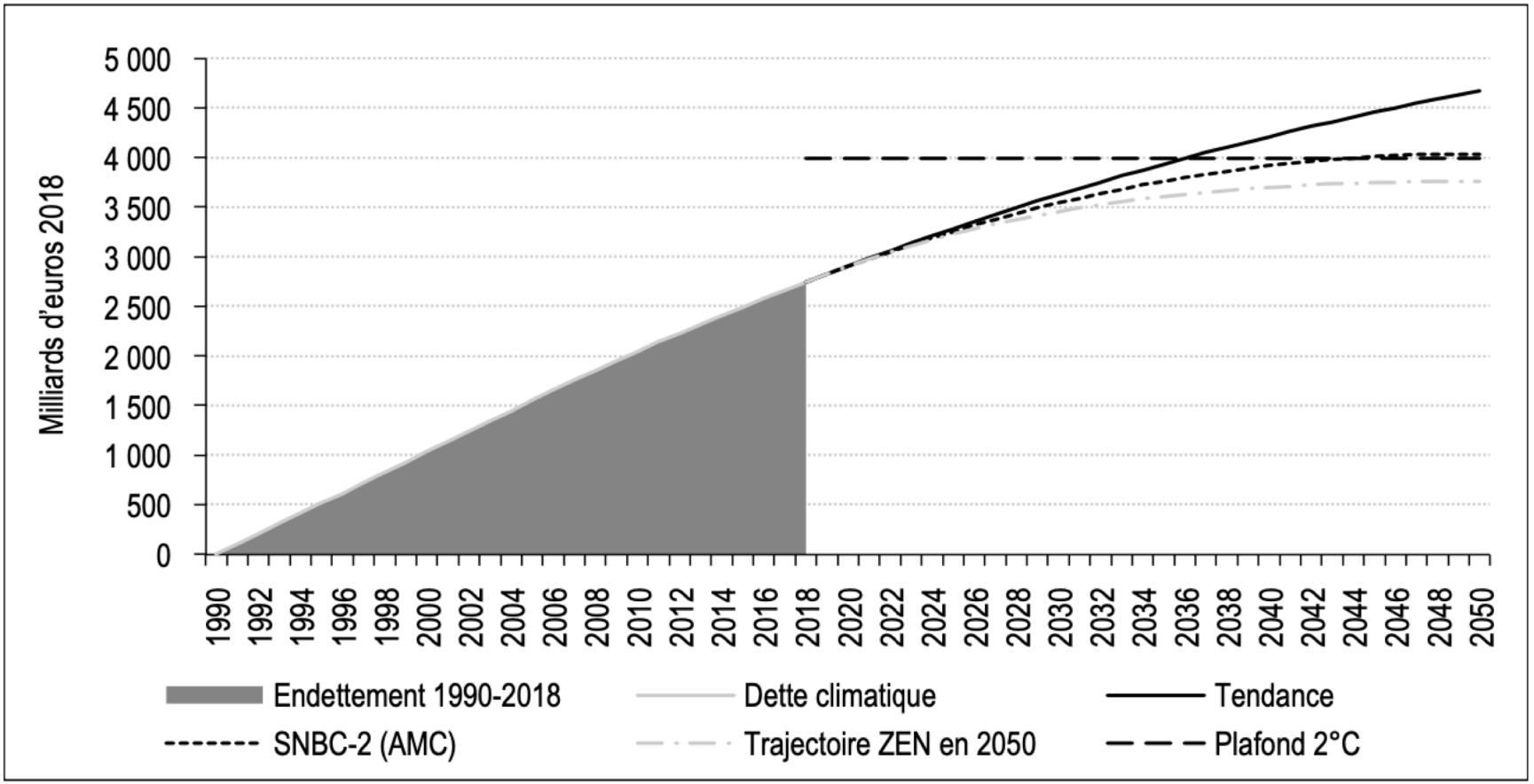
– Valeur sociale de l'action pour le climat pour l'objectif de neutralité carbone en 2050

	2020	2030	2040	2050
Valeurs nationales (€/tCO_2eq)				
Résultats du modèle				
Approche « comptable »	247	501	1 014	2 052
Pour mémoire, avec l'objectif Facteur 4 en 2050	*188*	*320*	*547*	*937*
Approche « coût » (taux d'actualisation 5 %)	127	258	522	1 057
Valeurs retenues par la Commission Quinet 2019				
Approche « coût »	88	250	500	775
Estimations modèles utilisés par la Commission Quinet				
Modèle ThreeME		143	1 128	2 389
Modèle NEMESIS		185	784	(*)1 934
Modèle POLES		351	845	3 515
Modèle TIMES		228	465	2 451
Valeurs mondiales (€/tCO_2eq)				
Résultats du modèle				
Approche « comptable »	72	161	359	801
Estimations GIEC				
GIEC 1.5°C		284	497	872
GIEC 2°C		139		440

(*) Valeur pour 2045.
Source : Commission Quinet (2019), calculs des auteurs.

4. Résultats (4) : une valorisation financière de la dette climatique à autour de 150% du PIB

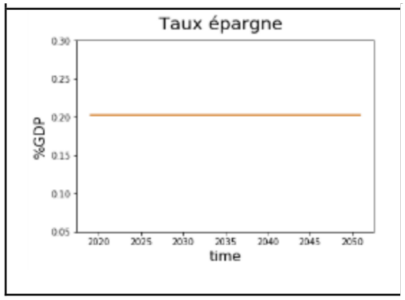
– Endettement climatique depuis 1990, au sens de l'approche rétrospective

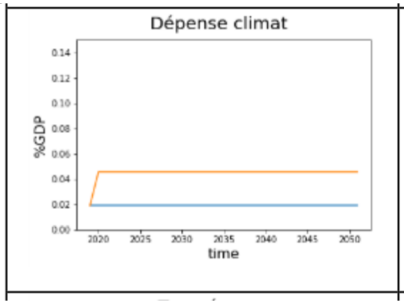


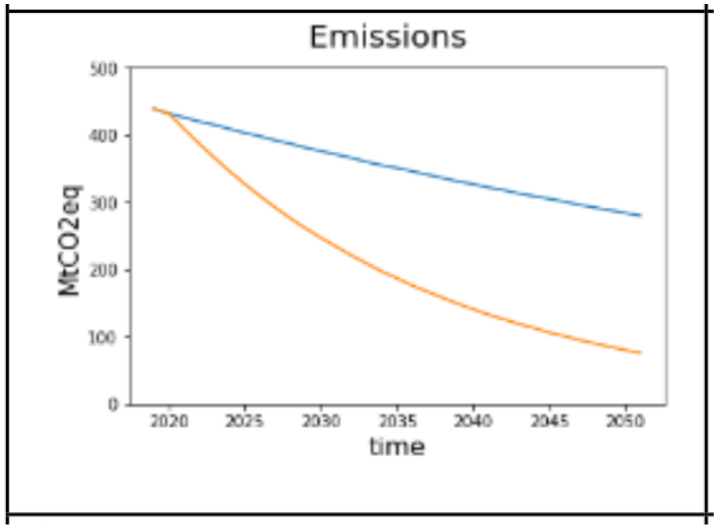
Source : CITEPA, calculs des auteurs.

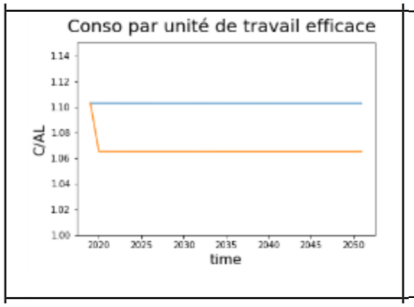
4. Résultats (4) : stratégies d'épargne

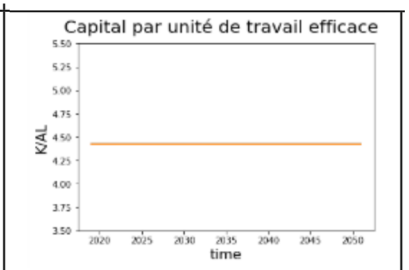
Taux d'épargne exogène



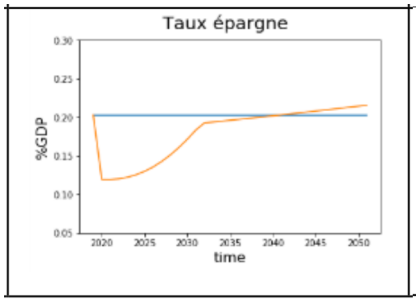


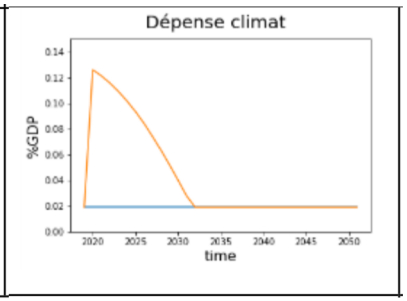


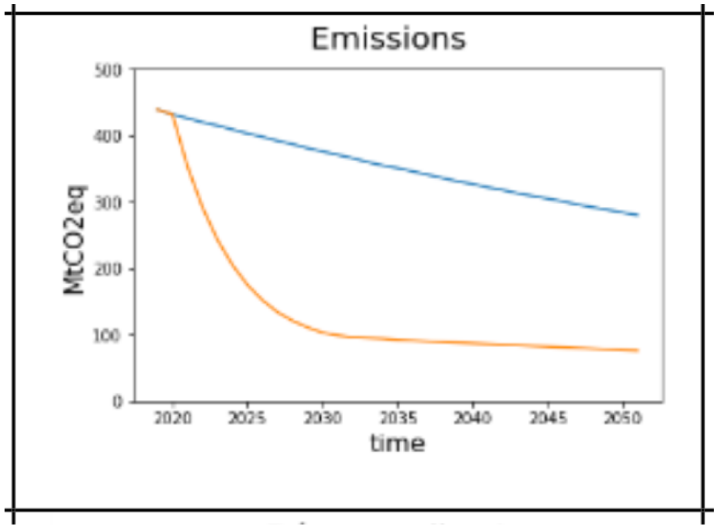


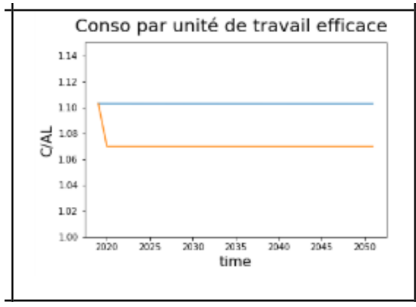


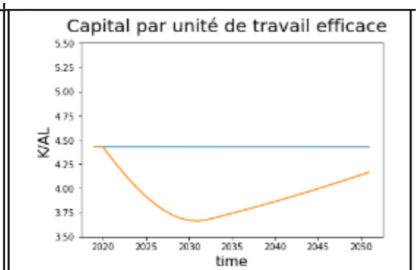
Taux d'épargne endogène











Conclusion (1)

- Réexamen de la question de la **soutenabilité climatique au regard des progrès des connaissances** technico-économiques.

- La trajectoire actuelle des émissions de CO2 est structurellement est baissière, mais **insuffisamment rapidement** : les moins 40% prévus pour 2030 seraient atteints en 2050.

- Ordre de grandeur d'un **doublement de la dépense climat** pour atteindre la neutralité carbone en 2050, soit environ 4,5% du PIB (100 milliards d'euros) **par an dès que possible**.

Conclusion (2)

- La **COP21 a « donné » une valeur sociale au carbone**: celle qui permet la neutralité en 2050, 130€ aujourd'hui, 250€ en 2030, 500 € en 2040 et 1000€ en 2050.

- Ces **valeurs rehaussées, en ligne avec le rapport Quinet, permettent de fournir une évaluation financière de la dette climatique**, de l'épargne nette ajustée et de la richesse inclusive.

- Ces indicateurs constituent un **embryon de comptabilité économique climatique**, et **une réponse nouvelle de <u>non soutenabilité</u>** à la question **légitimement controversée** de savoir si l'augmentation du niveau de vie et du bien-être courant compense ou pas la dégradation de capital naturel.

Merci !