

Quelques chemins pour réduire les émissions

Plan

- 1 Contexte
- 2 Le poids des actions individuelles
- 3 Les 4 scénarios de l'ADEME et le PTFE du Shift Project
 - Les scénarios de l'ADEME

1. Constat

Source: AR6 du GIEC, exposé de Anne-Marie Tréguier

- La planète se réchauffe: déjà +1,1°C par rapport à l'aire pré-industrielle (1850-1900)
- Ce réchauffement est dû à l'activité humaine.
- La "bonne" nouvelle c'est qu'on sait exactement d'où vient le réchauffement, donc on peut agir dessus.
- La hausse des températures provient des émissions de gaz à effet de serre.
- La relation est quasi-linéaire entre les émissions cumulées de CO_2 et la hausse des températures.

1. Constat

Source: AR6 du GIEC, exposé de Anne-Marie Tréguier

- La planète se réchauffe: déjà $+1,1^{\circ}\text{C}$ par rapport à l'aire pré-industrielle (1850-1900)
- Ce réchauffement est dû à l'activité humaine.
- La "bonne" nouvelle c'est qu'on sait exactement d'où vient se réchauffement, donc on peut agir dessus.
- La hausse des températures provient des émissions de gaz à effet de serre.
- La relation est quasi-linéaire entre les émissions cumulées de CO_2 et la hausse des températures.

1. Constat

Source: AR6 du GIEC, exposé de Anne-Marie Tréguier

- La planète se réchauffe: déjà $+1,1^{\circ}\text{C}$ par rapport à l'aire pré-industrielle (1850-1900)
- Ce réchauffement est du à l'activité humaine.
- La "bonne" nouvelle c'est qu'on sait exactement d'où vient se réchauffement, donc on peut agir dessus.
- La hausse des températures provient des émissions de gaz à effet de serre.
- La relation est quasi-linéaire entre les émissions cumulées de CO_2 et la hausse des températures.

1. Constat

Source: AR6 du GIEC, exposé de Anne-Marie Tréguier

- La planète se réchauffe: déjà $+1,1^{\circ}\text{C}$ par rapport à l'aire pré-industrielle (1850-1900)
- Ce réchauffement est dû à l'activité humaine.
- La "bonne" nouvelle c'est qu'on sait exactement d'où vient se réchauffement, donc on peut agir dessus.
- La hausse des températures provient des émissions de gaz à effet de serre.
- La relation est quasi-linéaire entre les émissions cumulées de CO_2 et la hausse des températures.

1. Constat

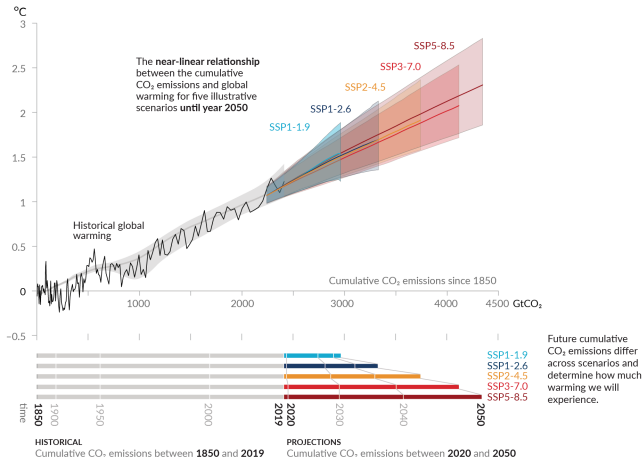
Source: AR6 du GIEC, exposé de Anne-Marie Tréguier

- La planète se réchauffe: déjà $+1,1^{\circ}\text{C}$ par rapport à l'aire pré-industrielle (1850-1900)
- Ce réchauffement est dû à l'activité humaine.
- La "bonne" nouvelle c'est qu'on sait exactement d'où vient le réchauffement, donc on peut agir dessus.
- La hausse des températures provient des émissions de gaz à effet de serre.
- La relation est quasi-linéaire entre les émissions cumulées de CO_2 et la hausse des températures.

2. AR6: relation émissions/températures

Every tonne of CO₂ emissions adds to global warming

Global surface temperature increase since 1850-1900 (°C) as a function of cumulative CO₂ emissions (GtCO₂)

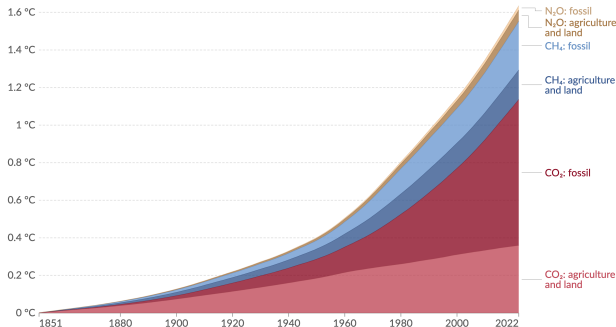


3. Et les autres GES?

Global warming contributions by gas and source, World, 1851 to 2022

The global mean surface temperature change as a result of the cumulative emissions of three gases – carbon dioxide, methane, and nitrous oxide.

Our World
in Data



Data source: Jones et al. (2024)

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

Note: This does not include cooling impacts from sulphur dioxide and aerosols, so the net warming can be lower.

1t de méthane CH_4 équivaut à peu près à 25 $teqCO_2$

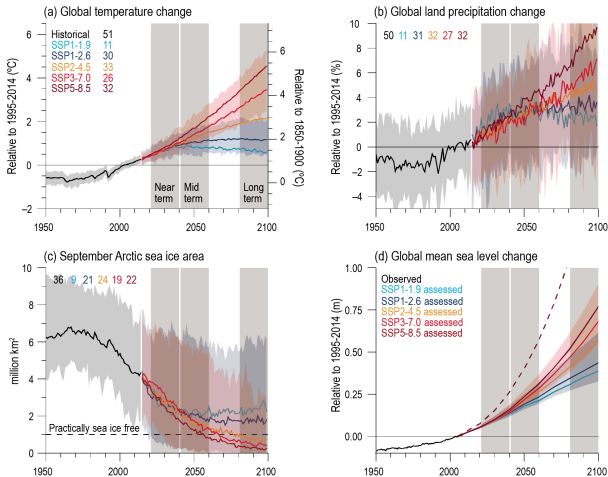
1t de protoxyde d'azote N_2O équivaut à peu près à 298 $teqCO_2$.

4. Court terme vs long terme

Source: AR6, cours de Chloé Maréchal à Lyon

- Les 20 prochaines années sont déjà écrites en terme de températures,
- **Mais:** l'humanité doit agir tout de suite si on veut limiter le réchauffement à long terme.
- Dans les scénarios optimistes du GIEC, le réchauffement est limité et stabilisé à $2^{\circ}C$,
- Dans le scénario "Business as usual", il n'est pas stabilisé et atteint $5^{\circ}C$ en 2100.

5. Source: AR6



6. Impacts potentiels du réchauffement

Source: Mark Maslin *Le changement Climatique*

Pour un réchauffement de 1,5°C:

- Effet **majeur** sur les **écosystèmes des récifs coralliens** en eau chaude,
- Effets importants sur les **écosystèmes et les espèces vulnérables** (régions polaires, zones humides,[...])
- Augmentation des **inondations** côtières et fluviales,
- Augmentation des événements météorologiques **extrêmes**,
- Augmentation de la propagation des **maladies infectieuses tropicales**,
- Augmentation de la morbidité et de la mortalité dues à la chaleur.

7. Impacts potentiels du réchauffement

Source: Mark Maslin *Le changement Climatique*

Pour un réchauffement de 2 – 3° C:

- Les Maldives, les îles Marshall, Tuvalu etc... sont **abandonnées**,
- Perte **majeure** des **écosystèmes des récifs coralliens** en eau chaude,
- Changement majeur dans les régions arctiques avec une **perte** substantielle **de la glace de mer arctique**
- Augmentation **majeure** des événements météorologiques **extrêmes** et de la propagation des **maladies infectieuses**,
- Augmentation **importante** de la morbidité et de la **mortalité dues à la chaleur**, en particulier dans les basses latitudes

8. Impacts potentiels du réchauffement

Source: Mark Maslin *Le changement Climatique*

Pour un réchauffement de 2 – 3° C:

- Incidence importante sur les **écosystèmes et les espèces vulnérables** (régions polaires, zones humides,[...])
- Augmentation des **inondations** côtières et fluviales dans le monde entier,
- Impacts significatifs sur les **pêcheries** des basses latitudes,
- Diminution du **rendement** de la productivité des **cultures** surtout dans les régions tropicales et subtropicales.

9. Impacts potentiels du réchauffement

Source: Mark Maslin *Le changement Climatique*

Pour 4 – 5°C:

- **Disparition catastrophique des écosystèmes et des espèces** dans le monde entier
- **Hausse significative du niveau des mers** (fonte des calottes glacières)
- 1/5 de la population mondiale est touchée par des **inondations**, les grandes villes côtières sont abandonnées,
- **migrations massives, malnutritions, famines généralisées** etc...

10. L' accord de Paris

Source: United Nations, Climate Changes.

- L'Accord de Paris est un traité international juridiquement contraignant sur les changements climatiques.
- Il a été adopté par 196 Parties lors de la COP 21 en 2015.
- Son objectif primordial est de maintenir « **l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en dessous de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels** » et de poursuivre les efforts « **pour limiter l'augmentation de la température à 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels.** »
- La mise en œuvre de l'Accord de Paris exige une transformation économique et sociale, fondée sur les meilleures données scientifiques disponibles.

10. L' accord de Paris

Source: United Nations, Climate Changes.

- L'Accord de Paris est un traité international juridiquement contraignant sur les changements climatiques.
- Il a été adopté par 196 Parties lors de la COP 21 en 2015.
- Son objectif primordial est de maintenir « **l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en dessous de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels** » et de poursuivre les efforts « **pour limiter l'augmentation de la température à 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels.** »
- La mise en œuvre de l'Accord de Paris exige une transformation économique et sociale, fondée sur les meilleures données scientifiques disponibles.

10. L'accord de Paris

Source: United Nations, Climate Changes.

- L'Accord de Paris est un traité international juridiquement contraignant sur les changements climatiques.
- Il a été adopté par 196 Parties lors de la COP 21 en 2015.
- Son objectif primordial est de maintenir « **l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en dessous de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels** » et de poursuivre les efforts « **pour limiter l'augmentation de la température à 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels.** »
- La mise en œuvre de l'Accord de Paris exige une transformation économique et sociale, fondée sur les meilleures données scientifiques disponibles.

10. L'accord de Paris

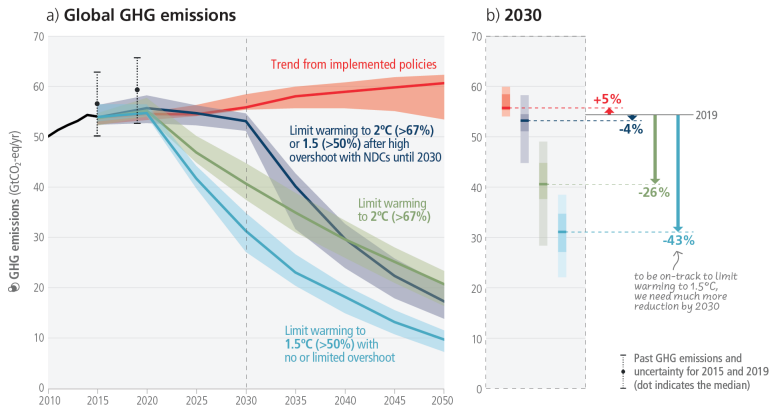
Source: United Nations, Climate Changes.

- L'Accord de Paris est un traité international juridiquement contraignant sur les changements climatiques.
- Il a été adopté par 196 Parties lors de la COP 21 en 2015.
- Son objectif primordial est de maintenir « **l'augmentation de la température moyenne mondiale bien en dessous de 2°C au-dessus des niveaux préindustriels** » et de poursuivre les efforts « **pour limiter l'augmentation de la température à 1,5°C au-dessus des niveaux préindustriels.** »
- La mise en œuvre de l'Accord de Paris exige une transformation économique et sociale, fondée sur les meilleures données scientifiques disponibles.

11. L'objection "2 tonnes" en 2050

Source: AR6, partie III

Projected global GHG emissions from NDCs announced prior to COP26 would make it *likely* that warming will exceed 1.5°C and also make it harder after 2030 to limit warming to below 2°C



12. L'objection "2 tonnes" en 2050

Source: L'igloo

- Dans tous les scénarios du GIEC permettant de limiter le réchauffement à 2°, il ne faudra pas émettre plus de 20×10^9 tonnes équivalent CO_2 par an en 2050.
- En 2050, nous serons environ 10×10^9 personnes sur terre
- Il ne faudra donc pas dépasser 2t par an et par personnes d'émissions nettes.
- En 2100, il faudra atteindre la neutralité carbone.

12. L'objection "2 tonnes" en 2050

Source: L'igloo

- Dans tous les scénarios du GIEC permettant de limiter le réchauffement à 2° , il ne faudra pas émettre plus de 20×10^9 tonnes équivalent CO_2 par an en 2050.
- En 2050, nous serons environ 10×10^9 personnes sur terre
- Il ne faudra donc pas dépasser $2t$ par an et par personnes d'émissions nettes.
- En 2100, il faudra atteindre la neutralité carbone.

12. L'objection "2 tonnes" en 2050

Source: L'igloo

- Dans tous les scénarios du GIEC permettant de limiter le réchauffement à 2° , il ne faudra pas émettre plus de 20×10^9 tonnes équivalent CO_2 par an en 2050.
- En 2050, nous serons environ 10×10^9 personnes sur terre
- Il ne faudra donc pas dépasser $2t$ par an et par personnes d'émissions nettes.
- En 2100, il faudra atteindre la neutralité carbone.

Plan

- 1 Contexte
- 2 Le poids des actions individuelles
- 3 Les 4 scénarios de l'ADEME et le PTFE du Shift Project
 - Les scénarios de l'ADEME

13. L'empreinte Carbone

Source: Insee

L'**empreinte carbone** de la France représente la quantité de gaz à effet de serre (GES) induite par la demande finale intérieure d'un pays (consommation des ménages, des administrations publiques et des organismes à but non lucratif et les investissements), que les biens ou services consommés soient produits sur le territoire national ou importés.

13. L'empreinte Carbone

Source: Insee

L'**empreinte carbone** de la France représente la quantité de gaz à effet de serre (GES) induite par la demande finale intérieure d'un pays (consommation des ménages, des administrations publiques et des organismes à but non lucratif et les investissements), que les biens ou services consommés soient produits sur le territoire national ou importés.

14. Source de cette section

Tout ce que je présente dans cette section provient d'une synthèse d'étude de **Carbone 4** intitulée:

Faire sa part? Pouvoir et responsabilités des individus, des entreprises et de l'état face à l'urgence climatique.

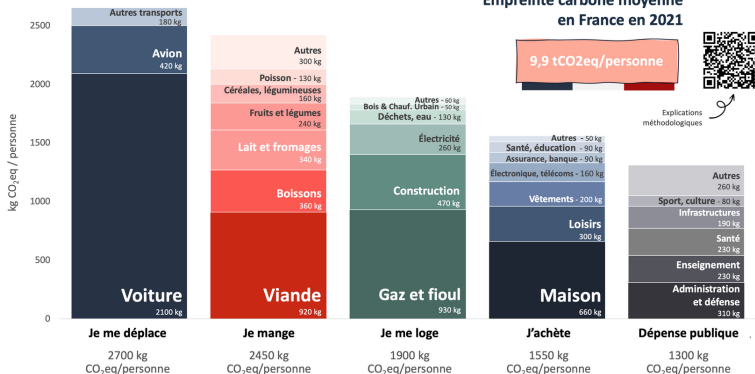
15. L'empreinte carbone moyenne d'un français

- L'empreinte carbone moyenne d'un français était de 9,9t par an en 2021
- Pour limiter le réchauffement à 2°C (accord de Paris), l'empreinte de chaque individu doit être ramenée à 2t par an d'ici 2050.

15. L'empreinte carbone moyenne d'un français

- L'empreinte carbone moyenne d'un français était de 9,9t par an en 2021
- Pour limiter le réchauffement à 2°C (accord de Paris), l'empreinte de chaque individu doit être ramenée à 2t par an d'ici 2050.

L'empreinte carbone moyenne d'un français

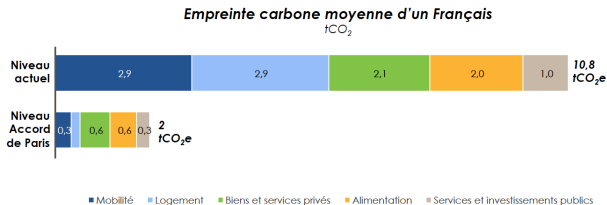


Gaz inclus : CO₂ (hors UTCATF France), CH₄, N₂O, HFC, SF₆, PFC, H₂O (traînée de condensation).

Source : MyCO₂ par Carbone 4 d'après le ministère de la Transition écologique, le Haut Conseil pour le Climat, le CITEPA, Agribalysse V3 et INCA 3.

16. L'empreinte carbone moyenne d'un français

En 2017, ce chiffre s'élevait à 10,8 tonnes de CO₂ par an et par personne².



² Source : CGDD - Ménages & Environnement ? Les chiffres clés 2017.

17. Impact des changements de comportements héroïques

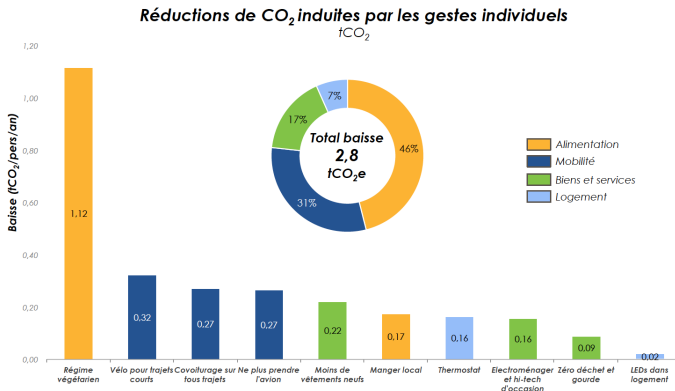
On considère ici une liste possible de changements de comportements individuels (hors investissement):

Action	Hypothèse
Régime végétarien	Supprimer la viande et le poisson du régime alimentaire ¹
Vélo pour trajets courts	Remplacer les trajets voiture courte distance en milieu urbain par du vélo ²
Covoiturage sur tous trajets	Fixer le taux d'occupation de tous les trajets en voiture, courts et longs, à 2,2 personnes/voiture ³
Ne plus prendre l'avion	Supprimer 100% des vols domestiques et internationaux ⁴
Moins de vêtements neufs	Acheter trois fois moins de vêtements neufs ⁵
Manger local	Consommer l'ensemble de son alimentation en circuit court ⁶
Thermostat	Baisser la température de consigne de son logement ⁷
Electroménager et hi-tech d'occasion	Tout acheter d'occasion ⁸
Zéro déchet et gourde	Supprimer les émissions liées aux emballages ⁹
LEDs dans logement	Equiper son logement d'un éclairage LED ¹⁰

18. Quelques commentaires

- Repas végétariens: les effets de bords tels que l'impact de la suppression de l'utilisation des déjections animales dans les amendements n'ont pas été pris en compte,
- Vélo: mise à zero des émissions des trajets concernés
- Habillement: division par 3 des dépenses
- Chauffage: baisse de 20%

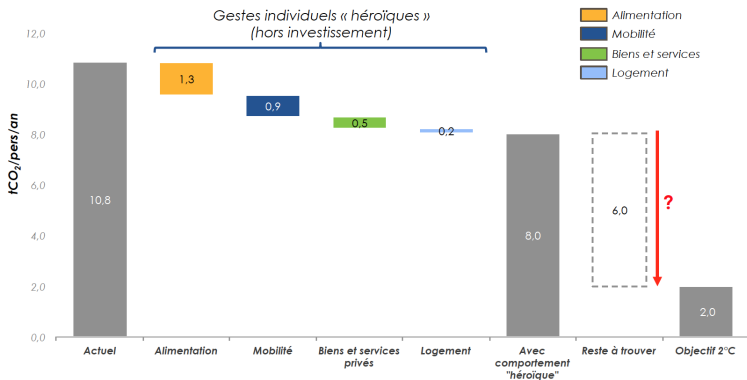
Si on suppose que ces actions sont menées par **tous** les français, on obtient:



19. Est-ce suffisant?

Actions maximales activables par les ménages Hors gestes impliquant un investissement

tCO₂



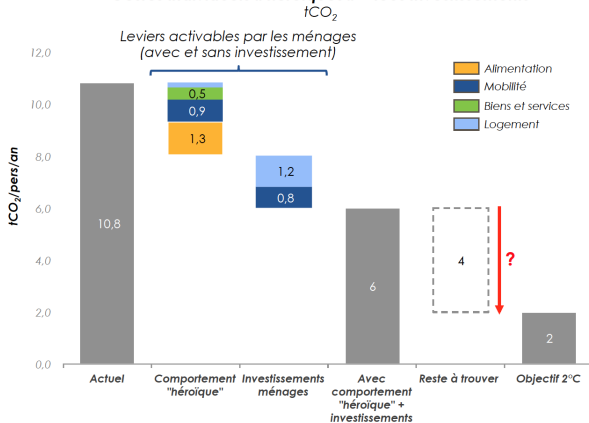
20. Ajout d'investissement

Les effets des gestes individuels précédents **ne sont pas négligeables** mais ne suffisent pas à atteindre les objectifs.

Supposons maintenant, qu'en plus de ces gestes, les individus réalisent des investissements:

- rénovation du logement, changement de chaudière,
- achat d'un véhicule bas carbone

Actions maximales activables par les ménages Gestes individuels « héroïques » + tous investissements



21. Est ce réaliste?

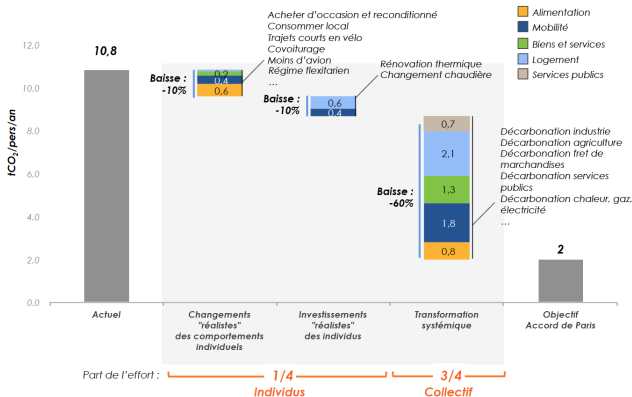
- Seuls 20% des individus sont « moteurs » sur les sujets climat
- 60 % plutôt « variables » sur la question
- 20% carrément réfractaires à toute injonction au changement sur les questions environnementales et climatiques.

Source: Etude EpE ZEN 2050 - Imaginer et construire une France neutre en carbone.

L'impact à espérer des changements volontaires des comportements individuels pourrait stagner entre 5% et 10% de baisse de l'empreinte individuelle moyenne.

22. Proposition plus réaliste

Leviers de réduction de l'empreinte carbone moyenne Engagement personnel « réaliste » des individus*



23. Conclusion

- Les actions individuelles ne sont pas négligeables.
- A elles seules, elles ne suffisent pas à atteindre les objectifs de l'accord de Paris.
- L'Etat et les entreprises doivent agir.

Plan

- 1 Contexte
- 2 Le poids des actions individuelles
- 3 Les 4 scénarios de l'ADEME et le PTFE du Shift Project
 - Les scénarios de l'ADEME

24. Qu'est-ce que l'ADEME? (source: ADEME)

- L'ADEME une agence gouvernementale
- Le sigle signifie **Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie**. Aujourd'hui appelée **Agence de la Transition Ecologique**.
- L'ADEME regroupe plus de 1 000 salariés répartis sur tout le territoire.
- Elle a pour vocation "**d'accélérer le passage vers une société plus sobre et solidaire, créatrice d'emplois, plus humaine et harmonieuse**".
- Entre autre mission, elle émet des recommandations et réalise des études.

25. Les scénarios

- Une étude réalisée entre 2019 et 2021 propose 4 scénarios pour la France.
- Objectif: Atteindre la neutralité carbone en 2050, c'est à dire une compensation entre les émissions et l'absorptions des gaz à effet de serre.
- Les scénarios doivent permettre de rassembler des connaissances permettant de nourrir les débats sur la transition.

<https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/les-scenarios/>

26. Les scénarios

Les scénarios sont dénommés comme suit:

- S1 Génération frugale
 - S2 Coopérations territoriales
 - S3 Technologie verte
 - S4 Pari réparateur
- Ils sont la sobriété et l'efficacité énergétique mais aussi la technologie (S3, S4).
- Ils sont basés sur les 4 scénarios proposés dans le rapport spécial du GIEC *Réchauffement planétaire de 1,5 °C*:

`https:`

`//www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/09/SR15_Summary_Volume_french.pdf` datant de 2018.

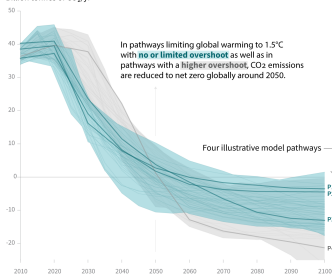
Le graphique du rapport spécial

Global emissions pathway characteristics

General characteristics of the evolution of anthropogenic net emissions of CO₂, and total emissions of methane, black carbon, and nitrous oxide in model pathways that limit global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. Net emissions are defined as anthropogenic emissions reduced by anthropogenic removals. Reductions in net emissions can be achieved through different portfolios of mitigation measures illustrated in Figure SPM.3b.

Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



Timing of net zero CO₂

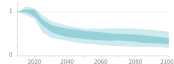
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



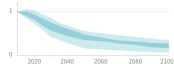
Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO₂ forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with **no or limited overshoot**, but they do not reach zero globally.

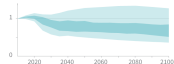
Methane emissions



Black carbon emissions



Nitrous oxide emissions



27. Les scénarios

- Les scénarios 1 et 2 sont basés essentiellement sur la sobriété, 3 et 4 sur la technologie.
- Le scénario 4 "comporte un pari risqué sur les technologies de captage et de stockage de CO₂".
- Les scénarios 1 et 2 apparaissent comme plus protecteurs envers les risques géopolitiques et résilients envers le changement climatique.
- L'ADEME considère que ce sont les scénarios 2 et 3 qui sont les plus réalisables. S1 comportant des risques de non acceptabilité par la population.

27. Les scénarios

- Les scénarios 1 et 2 sont basés essentiellement sur la sobriété, 3 et 4 sur la technologie.
- Le scénario 4 "comporte un pari risqué sur les technologie de captage et de stockage de CO2".
- Les scénarios 1 et 2 apparaissent comme plus protecteurs envers les risques géopolotiques et résilient envers le changement climatique.
- L'ADEME considère que ce sont les scénarios 2 et 3 qui sont les plus réalisables. S1 comportant des risques de non acceptabilité par la population.

27. Les scénarios






- Les scénarios 1 et 2 sont basés essentiellement sur la sobriété, 3 et 4 sur la technologie.
- Le scénario 4 "comporte un pari risqué sur les technologie de captage et de stockage de CO2".
- Les scénarios 1 et 2 apparaissent comme plus protecteurs envers les risques géopolotiques et résilient envers le changement climatique.
- L'ADEME considère que ce sont les scénarios 2 et 3 qui sont les plus réalisables. S1 comportant des risques de non acceptabilité par la population.




27. Les scénarios

- Les scénarios 1 et 2 sont basés essentiellement sur la sobriété, 3 et 4 sur la technologie.
- Le scénario 4 "comporte un pari risqué sur les technologie de captage et de stockage de CO2".
- Les scénarios 1 et 2 apparaissent comme plus protecteurs envers les risques géopolotiques et résilient envers le changement climatique.
- L'ADEME considère que ce sont les scénarios 2 et 3 qui sont les plus réalisables. S1 comportant des risques de non acceptabilité par la population.

LA SOCIÉTÉ EN 2050

	 S1 GÉNÉRATION FRUGALE	 S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES	 S3 TECHNOLOGIES VERTES	 S4 PARI RÉPARATEUR	
MODS DE VIE	Société <ul style="list-style-type: none"> Recherche de sens Frugalité choisie mais avec contrainte Préférence pour le local Nature sanctuarisée 	<ul style="list-style-type: none"> Évolution soutenable des modes de vie Économie du partage Équité Préservation de la nature inscrite dans le droit 	<ul style="list-style-type: none"> Plus de nouvelles technologies que de sobriété Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée Les services rendus par la nature sont optimisés 	<ul style="list-style-type: none"> Sauvegarde des modes de vie de consommation de masse La nature est une ressource à exploiter Confiance dans la capacité à réparer les dégâts causés aux écosystèmes Consommation de viande quasi-stable (baisse de 10 %), complétée par des produits de synthèse ou végétaux 	Société
	Alimentation <ul style="list-style-type: none"> Division par 2 de la consommation de viande Part du bio: 70 % 	<ul style="list-style-type: none"> Division par 2 de la consommation de viande Part du bio: 50 % 	<ul style="list-style-type: none"> Baisse de 30 % de la consommation de viande Part du bio: 30 % 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la construction neuve La moitié des logements seulement est rénové au niveau BBC Les équipements se multiplient, allant innovations technologiques et efficacité énergétique 	Alimentation
	Habitat <ul style="list-style-type: none"> Rénovation massive et rapide Limitation forte de la construction neuve (transformation de logements vacants et résidences secondaires en résidences principales) 	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation massive, évolutions graduelles mais profondes des modes de vie (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages) 	<ul style="list-style-type: none"> Déconstruction-reconstruction à grande échelle de logements Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante: la moitié seulement au niveau Bâtiment Bas Consommation (BBC) 	<ul style="list-style-type: none"> Maintien de la construction neuve La moitié des logements seulement est rénové au niveau BBC Les équipements se multiplient, allant innovations technologiques et efficacité énergétique 	Habitat
	Mobilité des personnes <ul style="list-style-type: none"> Réduction forte de la mobilité Réduction d'un tiers des km parcourus par personne La moitié des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilité maîtrisée 17 % de km parcourus par personne Près de la moitié des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilité accompagnée par l'État pour les maîtriser: infrastructures, télétravail massif, covoiturage + 13 % de km parcourus par personne 30 % des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation forte des mobilités + 28 % de km parcourus par personne Recherche de vitesse 20 % des trajets à pied ou à vélo 	Mobilité des personnes
ÉCONOMIE	Technique Rapport au progrès, numérique, R&D	<ul style="list-style-type: none"> Investissement massif (efficacité énergétique, EnR et infrastructures) Numérique au service du développement territorial 	<ul style="list-style-type: none"> Ciblage sur les technologies les plus compétitives pour décarboner Numérique au service de l'optimisation 4 data centers consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020 	<ul style="list-style-type: none"> Innovations tout azimut Capture, stockage ou usage du carbone capté indispensable Internet des objets et intelligence artificielle omniprésentes les data centers consomment 15 fois plus d'énergie qu'en 2020 	Technique Rapport au progrès, numérique, R&D
	Gouvernance Echelles de décision, coopération internationale	<ul style="list-style-type: none"> Décision locale, faible coopération internationale Réglementation, interdicton et rationnement via des quotas 	<ul style="list-style-type: none"> Gouvernance partagée Fiscalité environnementale et redistribution Décisions nationales et coopération européenne 	<ul style="list-style-type: none"> Soutien de l'offre Coopération internationale forte et ciblée sur quelques filières clés Planification centralisée du système énergétique 	Gouvernance Echelles de décision, coopération internationale
	Territoire Rapport espaces ruraux-urbains, artificialisation	<ul style="list-style-type: none"> Rôle important du territoire pour les ressources et l'action Démétropolisation en faveur des villes moyennes et des zones rurales 	<ul style="list-style-type: none"> Reconquête démographique des villes moyennes Coopération entre territoires Planification énergétique territoriale et politiques foncières 	<ul style="list-style-type: none"> Faible dimension territoriale: étalement urbain, agriculture intensive 	Territoire Rapport espaces ruraux-urbains, artificialisation
	Macro-économie	<ul style="list-style-type: none"> Nouveaux indicateurs de prospérité (écarts de revenus, qualité de la vie...) Commerce international contracté 	<ul style="list-style-type: none"> Croissance qualitative, «réindustrialisation» de secteurs clés en lien avec territoires Commerce international régulé 	<ul style="list-style-type: none"> Croissance verte, innovation poussée par la technologie Spécialisation régionale Concurrence internationale et échanges mondialisés 	<ul style="list-style-type: none"> Croissance économique carbonée Fiscalité carbone minimaliste et ciblée Économie mondialisée
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> Production au plus près des besoins 70 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Production en valeur plutôt qu'en volume Dynamisme des marchés locaux 80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Décarbonation de l'énergie 60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> Décarbonation de l'industrie partant sur le captage et stockage géologique de CO₂ 45 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	Industrie

		S1 GÉNÉRATION FRUGALE	S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES
MODS DE VIE	Société	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de sens Frugalité choisie mais aussi contrainte Préférence pour le local Nature sanctuarisée 	<ul style="list-style-type: none"> Évolution soutenable des modes de vie Économie du partage Équité Préservation de la nature inscrite dans le droit
	Alimentation	<ul style="list-style-type: none"> Division par 3 de la consommation de viande Part du bio: 70 % 	<ul style="list-style-type: none"> Division par 2 de la consommation de viande Part du bio: 50 % 
	Habitat	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation massive et rapide Limitation forte de la construction neuve (transformation de logements vacants et résidences secondaires en résidences principales) 	<ul style="list-style-type: none"> Rénovation massive, évolutions graduelles mais profondes des modes de vie (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages)
	Mobilité des personnes	<ul style="list-style-type: none"> Réduction forte de la mobilité Réduction d'un tiers des km parcourus par personne La moitié des trajets à pied ou à vélo 	<ul style="list-style-type: none"> Mobilité maîtrisée - 17 % de km parcourus par personne Près de la moitié des trajets à pied ou à vélo 
	Technique Rapport au progrès, numérique, R&D	<ul style="list-style-type: none"> Innovation autant organisationnelle que technique Règne des <i>low-tech</i>, réutilisation et réparation Numérique collaboratif Consommation des <i>data centers</i> stable grâce à la stabilisation des flux 	<ul style="list-style-type: none"> Investissement massif (efficacité énergétique, EnR et infrastructures) Numérique au service du développement territorial Consommation des <i>data centers</i> stable grâce à la stabilisation des flux

	<p>Gouvernance Échelles de décision, coopération internationale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décision locale, faible coopération internationale • Réglementation, interdiction et rationnement via des quotas 	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernance partagée • Fiscalité environnementale et redistribution • Décisions nationales et coopération européenne 
	<p>Territoire Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rôle important du territoire pour les ressources et l'action • « Démétropolisation » en faveur des villes moyennes et des zones rurales 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconquête démographique des villes moyennes • Coopération entre territoires • Planification énergétique territoriale et politiques foncières
ÉCONOMIE	<p>Macro-économie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nouveaux indicateurs de prospérité (écarts de revenus, qualité de la vie...) • Commerce international contracté 	<ul style="list-style-type: none"> • Croissance qualitative, « réindustrialisation » de secteurs clés en lien avec territoires • Commerce international régulé
	<p>Industrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Production au plus près des besoins • 70 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 	<ul style="list-style-type: none"> • Production en valeur plutôt qu'en volume • Dynamisme des marchés locaux • 80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage 



S3 TECHNOLOGIES VERTES

- Plus de nouvelles technologies que de sobriété
- Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée
- Les services rendus par la nature sont optimisés

- Baisse de 30 % de la consommation de viande
- Part du bio: 30 %



- Déconstruction-reconstruction à grande échelle de logements
- Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante: la moitié seulement au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC)

- Mobilités accompagnées par l'État pour les maîtriser : infrastructures, télétravail massif, covoiturage
- + 13 % de km parcourus par personne
- 30 % des trajets à pied ou à vélo



- Ciblage sur les technologies les plus compétitives pour décarboner
- Numérique au service de l'optimisation
- Les data centers consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020



S4 PARI RÉPARATEUR

- Sauvegarde des modes de vie de consommation de masse
- La nature est une ressource à exploiter
- Confiance dans la capacité à réparer les dégâts causés aux écosystèmes

- Consommation de viande quasi-stable (baisse de 10 %), complétée par des protéines de synthèse ou végétales



- Maintien de la construction neuve
- La moitié des logements seulement est rénovée au niveau BBC
- Les équipements se multiplient, alliant innovations technologiques et efficacité énergétique

- Augmentation forte des mobilités
- + 28 % de km parcourus par personne
- Recherche de vitesse
- 20 % des trajets à pied ou à vélo



- Innovations tout azimut
- Captage, stockage ou usage du carbone capté indispensable
- Internet des objets et intelligence artificielle omniprésents : les data centers consomment 15 fois plus d'énergie qu'en 2020



Société

Alimentation

Habitat

Mobilité des personnes

Technique
Rapport au progrès, numérique, R&D

MODES DE VIE

- Cadre de **régulation minimale** pour les acteurs privés
- État planificateur
- **Planification centralisée** du système énergétique

- **Métropolisation**, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles



- **Croissance verte**, innovation poussée par la technologie
- Spécialisation régionale
- Concurrence internationale et échanges mondialisés

- **Décarbonation de l'énergie**
- 60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage



- Soutien de l'offre
- **Coopération internationale forte et ciblée** sur quelques filières clés
- **Planification centralisée** du système énergétique

- **Faible dimension territoriale, étalement urbain**, agriculture intensive



- **Croissance économique carbonée**
- Fiscalité carbone minimaliste et ciblée
- **Économie mondialisée**

- **Décarbonation de l'industrie** pariant sur le **captage et stockage géologique de CO₂**
- 45 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage

Gouvernance

Échelles de décision, coopération internationale

Territoire

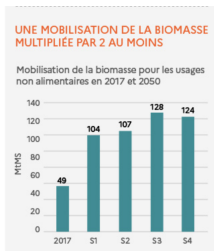
Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation

Macro-économie**Industrie**

ECONOMIE

29. Utilisation de la biomasse

Tous les scénarios impliquent une augmentation importante de l'utilisation de la biomasse pour des usages non alimentaires divers:

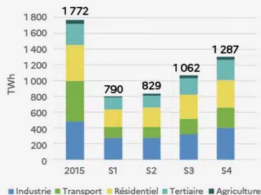


- Produits biosourcés, (S1 et S2 surtout)
- Méthanisation (surtout S3 et S4)
- Combustion (S1, S2)
- Biocarburant (S3, S4)

30. Emissions carbonees et énergie

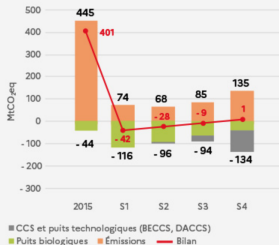
UNE DEMANDE D'ÉNERGIE À LA BAISSE

Consommation finale d'énergie par secteur en 2015 et 2050 (avec usages non énergétiques et hors soutes internationales)



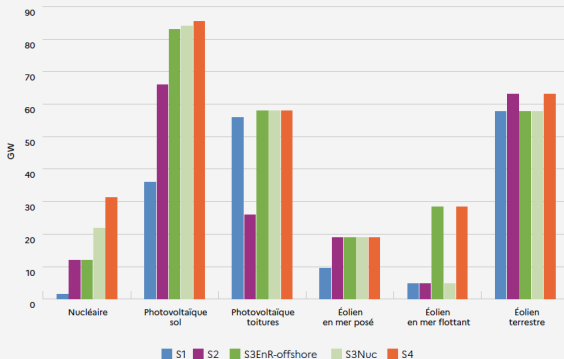
QUATRE SCÉNARIOS NEUTRES EN 2050, AVEC UN RECOURS PLUS OU MOINS IMPORTANT AUX PUIITS DE CARBONE

Bilan des émissions et des puits de CO₂ en 2015 et 2050



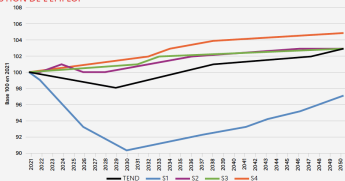
30. Electricité

Graphique 14 Capacités installées de nucléaire et d'EnR variables en 2050 pour tous les scénarios (parc installé)

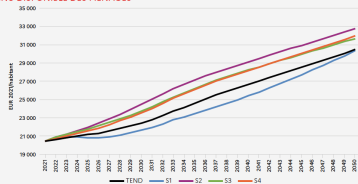


31. Emploi, revenus et PIB

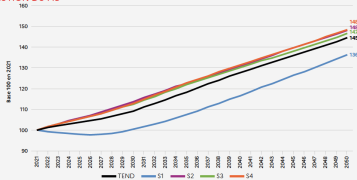
EVOLUTION DE L'EMPLOI



REVENU DISPONIBLE DES MÉNAGES



EVOLUTION DU PIB



32. Etudes sociologiques

Des études sociologiques ont été réalisées sur 31 citoyens pour connaître l'acceptabilité de ces scénarios:

- S1: parfois vu comme une **utopie avec de l'entraide et de la solidarité** mais controversé, parfois perçu comme **liberticide**.
- S2: l'**organisation collective** est perçue très favorablement, la sobriété, c'est plus partagé. **Renouveau de lien social** pour certains, d'autres pointent le risque de **mésusage et d'indisponibilité des équipements partagés**.

33. Etudes sociologiques

- S3: les interrogés pointent un risque de **greenwashing, insuffisance de la technologie verte, suppression d'emplois, risque de déshumanisation**. Mais les outils connectés sont perçus comme une bonne aide aux citoyens pour réduire leur empreinte.
- S4: apparaissent les mots : science fiction, dystopie futuriste, risque de précarisation...