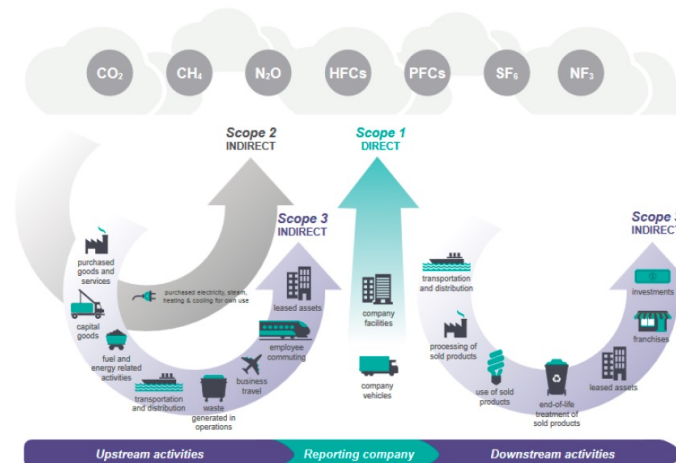


De la transition énergétique à la neutralité carbone

Un changement de paradigme en question

Xavier Arnaud de Sartre¹

¹UMR TREE, Pau, France.



"Energy transition" Session

Introduction

Carbon neutrality came up for discussion...

A 4 parts presentation:

- Carbon neutrality debates
- Some theoretical models of carbon neutrality
- Putting the concept to the test in three locations: companies, French state and a local authority
- Questions that still need to be answered

"Energy transition" Session

Carbon neutrality debates

"Energy transition" Session

Carbon neutrality debates

- International negotiations: carbon or fossils?

A global history of Climate negotiations: naming the causes of climate change without breaking the bank

CO2 becomes the main cause of CC

Objective is to reduce CO2, not oil

"Energy transition" Session

Carbon neutrality debates

- The Post-COP 21

Article 4

1. In order to achieve the long-term temperature goal set out in Article 2, Parties aim to reach global peaking of greenhouse gas emissions as soon as possible, recognizing that peaking will take longer for developing country Parties, and to undertake rapid reductions thereafter in accordance with best available science, so as to achieve a balance between anthropogenic emissions by sources and removals by sinks of greenhouse gases in the second half of this century, on the basis of equity, and in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty.

 **COP 21 marks a turning point,
But an unnamed turning point, with its limits**

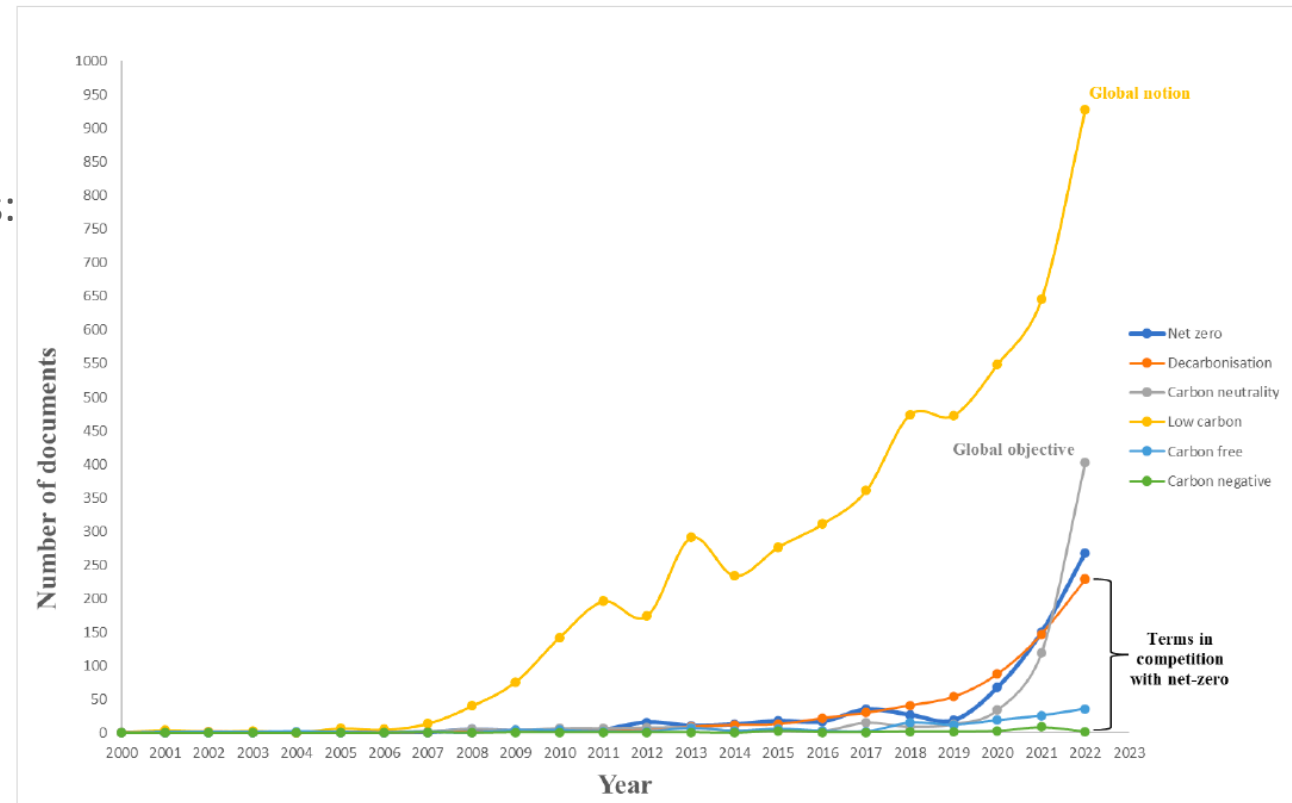
"Energy transition" Session

Carbon neutrality debates

- History of a concept - Limiting semantic blur

A concept in competition with many others:

- Low carbon,
- Decarbonization,
- Net zero,
- Carbon neutrality,
- Carbon-free,
- Carbon negative



Carbon neutrality debates

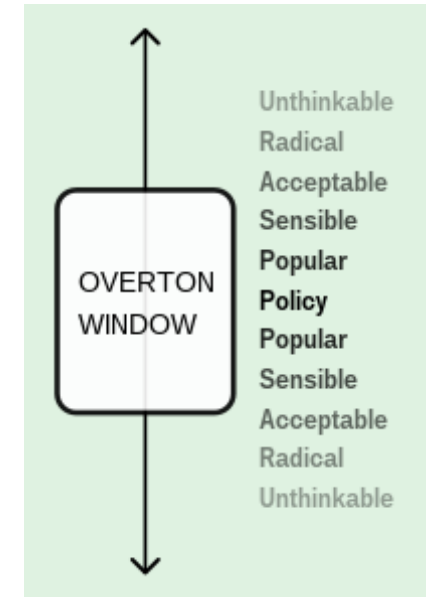
- **Compromise is the key**

Like all compromises, it enables to:

- Bring positions forward: set a goal considered as a maximum, a limit in time and space,
- Move the Overton window

But like all compromises...

- Does not name oil,
- Keeps alive the idea that neutrality is possible,
- Play with scales.

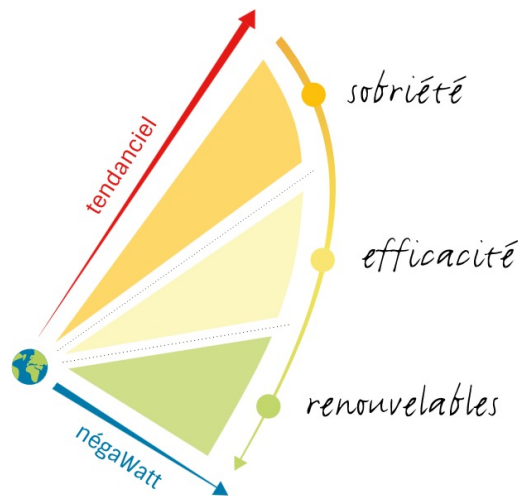


Three theoretical carbon- neutrality models

"Energy transition" Session

Three theoretical carbon-neutrality models

- Negawatt, Towards zero net



La démarche négaWatt®

Key messages:

- Action is still possible
- No ecological transition without societal transition
- Politicizing energy
- Sobriety
- No more baby steps

"Energy transition" Session

Three theoretical carbon-neutrality models

- RTE – futurs énergétique, towards carbon neutrality

Three main findings:

- Efficiency, even sobriety,
- Different energy mixes possible, but always electric
- Heavy technological investment are necessary

LES ENSEIGNEMENTS DES FUTURS ÉNERGÉTIQUES 2050

 Problématique générale : sortir des énergies fossiles

CONSOMMATION

- 1 Agir sur la consommation grâce à l'efficacité énergétique, voire la sobriété est indispensable pour atteindre les objectifs climatiques
- 2 La consommation d'énergie va baisser mais celle d'électricité va augmenter pour se substituer aux énergies fossiles
- 3 Accélérer la réindustrialisation du pays, en électrifiant les procédés, augmente la consommation d'électricité mais réduit l'empreinte carbone de la France

TRANSFORMATION DU MIX

- 4 Atteindre la neutralité carbone en 2050 est impossible sans un développement significatif des énergies renouvelables
- 5 Se passer de nouveaux réacteurs nucléaires implique des rythmes de développement des énergies renouvelables plus rapides que ceux des pays européens les plus dynamiques

ÉCONOMIE

- 6 Construire de nouveaux réacteurs nucléaires est pertinent du point de vue économique, *a fortiori* quand cela permet de conserver un parc d'une quarantaine de GW en 2050 (nucléaire existant et nouveau nucléaire)
- 7 Les énergies renouvelables électriques sont devenues des solutions compétitives. Cela est d'autant plus marqué dans le cas de grands parcs solaires et éoliens à terre et en mer
- 8 Les moyens de pilotage dont le système a besoin pour garantir la sécurité d'approvisionnement sont très différents selon les scénarios. Il existe un intérêt économique à accroître le pilotage de la consommation, à développer des interconnexions et le stockage hydraulique, ainsi qu'à installer des batteries pour accompagner le solaire. Au-delà, le besoin de construire de nouvelles centrales thermiques assises sur des stocks de gaz décarbonés (dont l'hydrogène) est important si la relance du nucléaire est minimale et il devient massif – donc coûteux – si l'on tend vers 100% renouvelable
- 9 Dans tous les scénarios, les réseaux électriques doivent être rapidement redimensionnés pour rendre possible la transition énergétique

SYSTÈME ET TECHNOLOGIES

- 10 Créer un « système hydrogène bas-carbone » performant est un atout pour décarboner certains secteurs difficiles à électrifier, et une nécessité dans les scénarios à très fort développement en renouvelables pour stocker l'énergie
- 11 Les scénarios à très hautes parts d'énergies renouvelables, ou celui nécessitant la prolongation des réacteurs nucléaires existants au-delà de 60 ans, impliquent des paris technologiques lourds pour être au rendez-vous de la neutralité carbone en 2050
- 12 La transformation du système électrique doit intégrer dès à présent les conséquences probables du changement climatique, notamment sur les ressources en eau, les vagues de chaleur ou les régimes de vent

ESPACE ET ENVIRONNEMENT

- 13 Le développement des énergies renouvelables soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages. Il peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, mais doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie
- 14 Même en intégrant le bilan carbone complet des infrastructures sur l'ensemble de leur cycle de vie, l'électricité en France restera très largement décarbonée et contribuera fortement à l'atteinte de la neutralité carbone en se substituant aux énergies fossiles
- 15 L'économie de la transition énergétique peut générer des tensions sur l'approvisionnement en ressources minérales, particulièrement pour certains métaux, qu'il sera nécessaire d'anticiper

GÉNÉRAL

- 16 Pour 2050 : le système électrique de la neutralité carbone peut être atteint à un coût maîtrisable pour la France
- 17 Pour 2030 : développer les énergies renouvelables le plus rapidement possible et prolonger les réacteurs nucléaires existants dans une logique de maximisation de la production bas-carbone augmente les chances d'atteindre la cible du nouveau paquet européen « -55% net »
- 18 Quel que soit le scénario choisi, il y a urgence à se mobiliser

Three theoretical carbon-neutrality models

- ADEME

4 systemic scenarios, which:

- Use the usual scenario matrices,
- Involve very different choices
- Serve as a roadmap



"Energy transition" Session

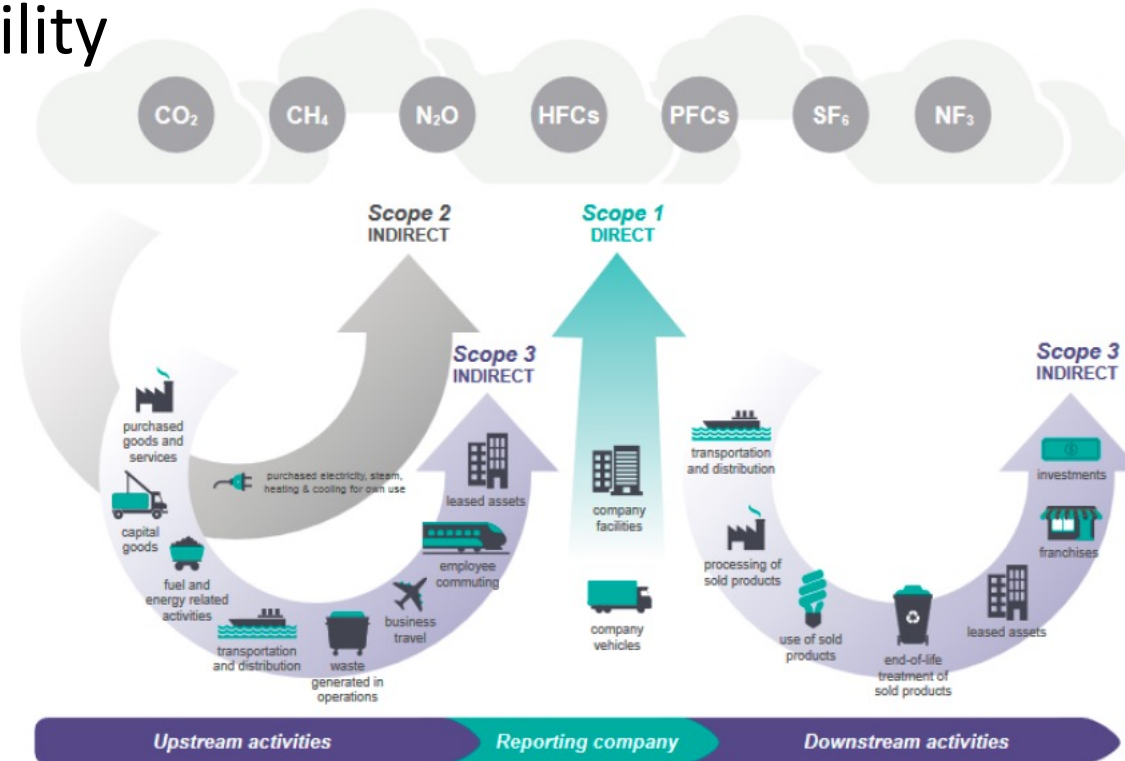
Some uses of carbon neutrality

"Energy transition" Session

Some uses of carbon neutrality

- Firms: limit the responsibility

AIE



"Energy transition" Session

Some uses of carbon neutrality

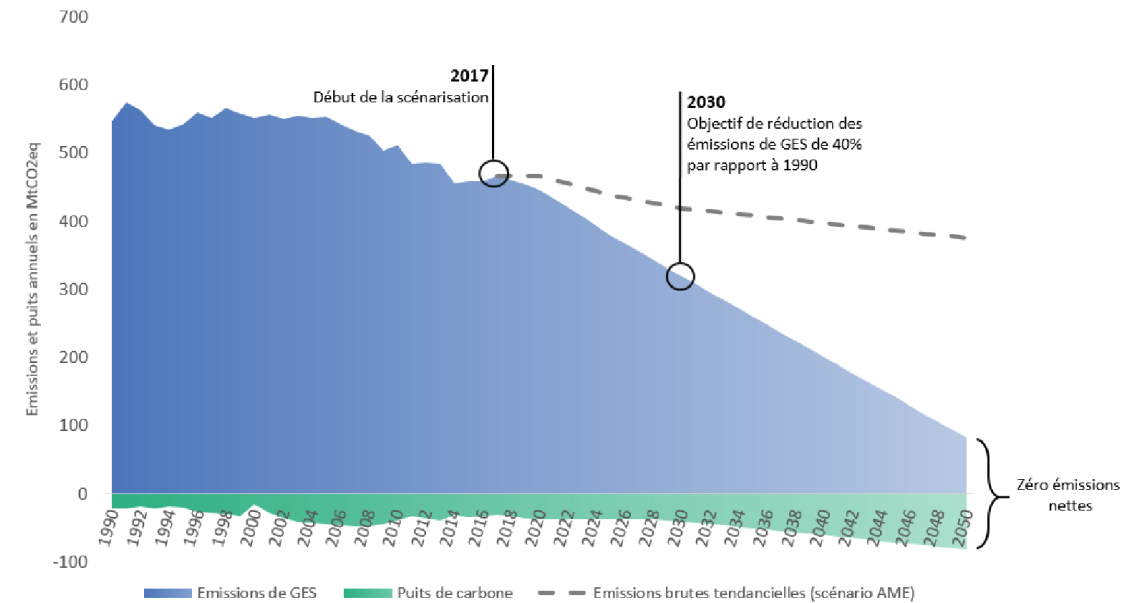
- French State – decarbonation

Three different levers:

- SNBC, reluctant to use words of neutrality
- Multi-annual energy programming
- National biodiversity strategy

A roadmap with sector-by-sector reductions

Figure 1 - Evolution des émissions et des puits de GES sur le territoire national entre 2005 et 2050



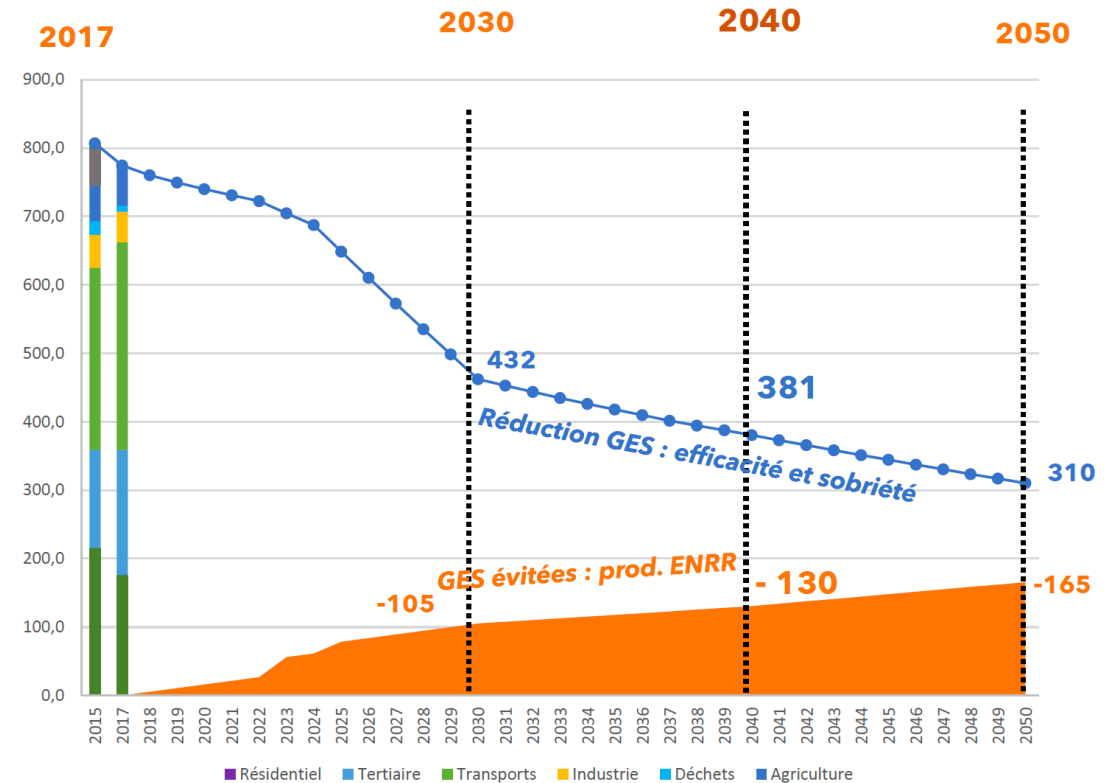
"Energy transition" Session

Some uses of carbon neutrality

- Une collectivité territoriale

An ERSC sequence:

- Avoid (Eviter)
- Reduce (Réduire)
- Substitute (Substituer)
- Compensate (Compenser)
- Quick turnaround, with no possibility of technological innovation,
- Capacity of CO2 storage is limited (at best, don't lose current capacity),
- Strong need for compensation



"Energy transition" Session

As for a conclusion

"Energy transition" Session

As for a conclusion

- The nature of the debate has changed
 - A quantified horizon with high steps to climb quickly,
 - New political alliances,
 - The link between consumption and production is made, and the spatial and ecological impacts are considered.
 - Debates are posed in terms of choices
 - Certain local authorities seem to be positioning themselves in priority positions

"Energy transition" Session

As for a conclusion

- The gaps are wide
 - Many blind spots: imported emissions,
 - No precise plans presented (outside scope 1),
 - The limits of voluntary commitments,
 - Energy consumption seen only from the consumer's point of view,
 - The limits of offsetting reveal a debate that has yet to emerge.
 - ...

"Energy transition" Session

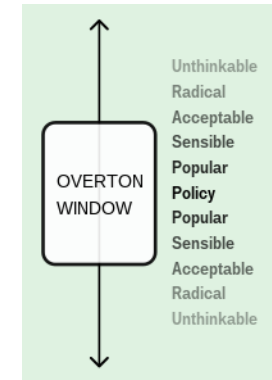
As for a conclusion

- Possible trends

- Tension is rising:
 - Fossils are named
 - Protests over "carbon neutrality" are strong,
 - The shaming shifts to fake stocks

➡ How is the window of Overton evolving?

- Looking ahead to crucial debates:
 - What about energy consumption?
 - What about the climate/energy/environment nexus?
 - The appropriate scale?



"Energy transition" Session