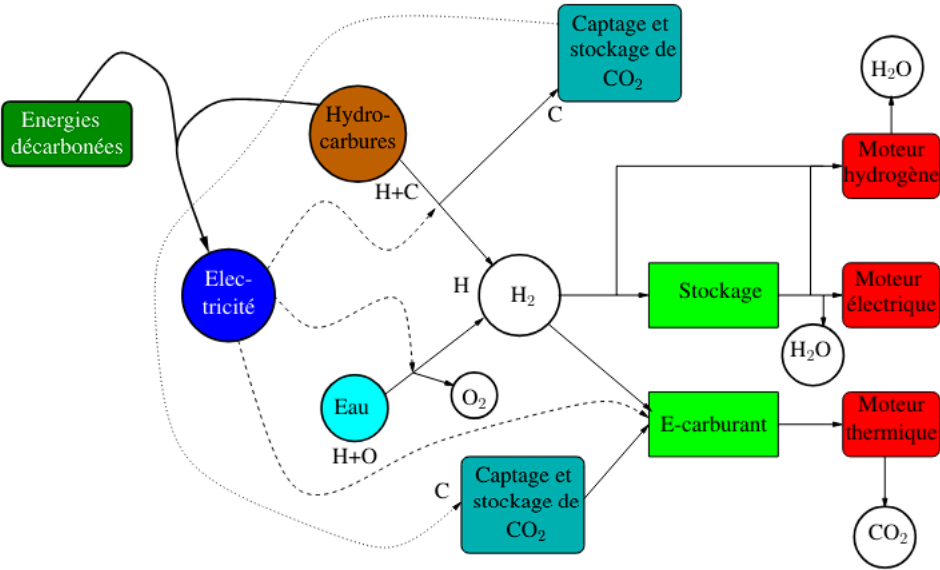


REVISIONS TSE101

Ces notes ne doivent contenir que des éléments essentiels (mots-clés, schémas, chiffres)

Energie et décarbonation

- Effet rebond : une technologie s’améliore donc est plus utilisée
- Effet de levier : une technologie permet à des secteurs de diminuer leur consommation énergétique



	Intensité carbone	Densité surfacing	Densité massique
Charbon	820	550	5
Pétrole	700	225	13
Gaz naturel	490	550	50
Biogaz	230	0,2	1
Solaire	27	11	
Eolien	12	2	
Hydraulique	12	13	
Nucléaire	12	1100	22e6 (U235)
	(gCO ₂ /kWh)	(W/m ²)	(kWh/kg ⁻¹)

Taux de conversion

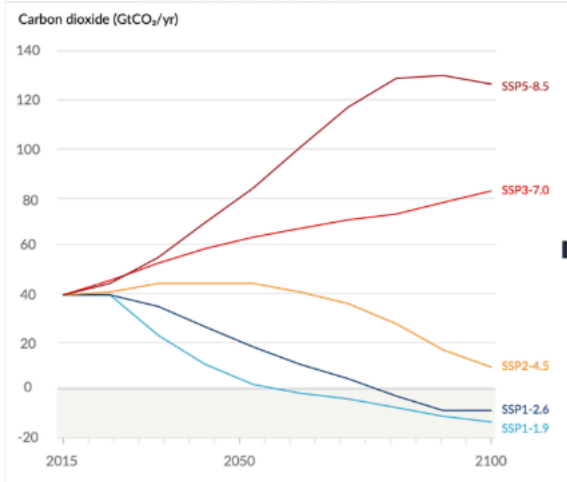
- Primaire → Finale électrique ≈ 2, 3 en France
- Finale électrique → Utile (propulsion) ≈ 1, 11

• un baril de pétrole = 160 L

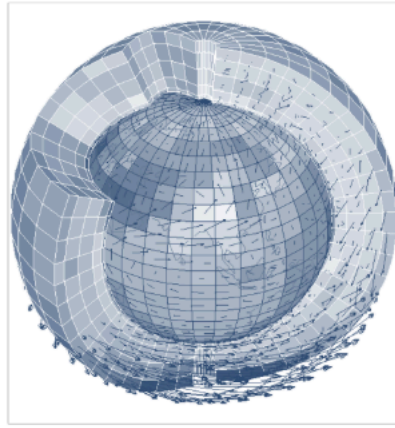
- France:
 - ↪ 9tCO₂e/hab en empreinte (11tCO₂e/hab en 1990)
 - ↪ 6,7tCO₂e/hab en **émission** (9,4tCO₂e/hab en 1990)
- Monde: 7,5CO₂e/hab (émission = empreinte)

- objectif 2tCO₂e/hab

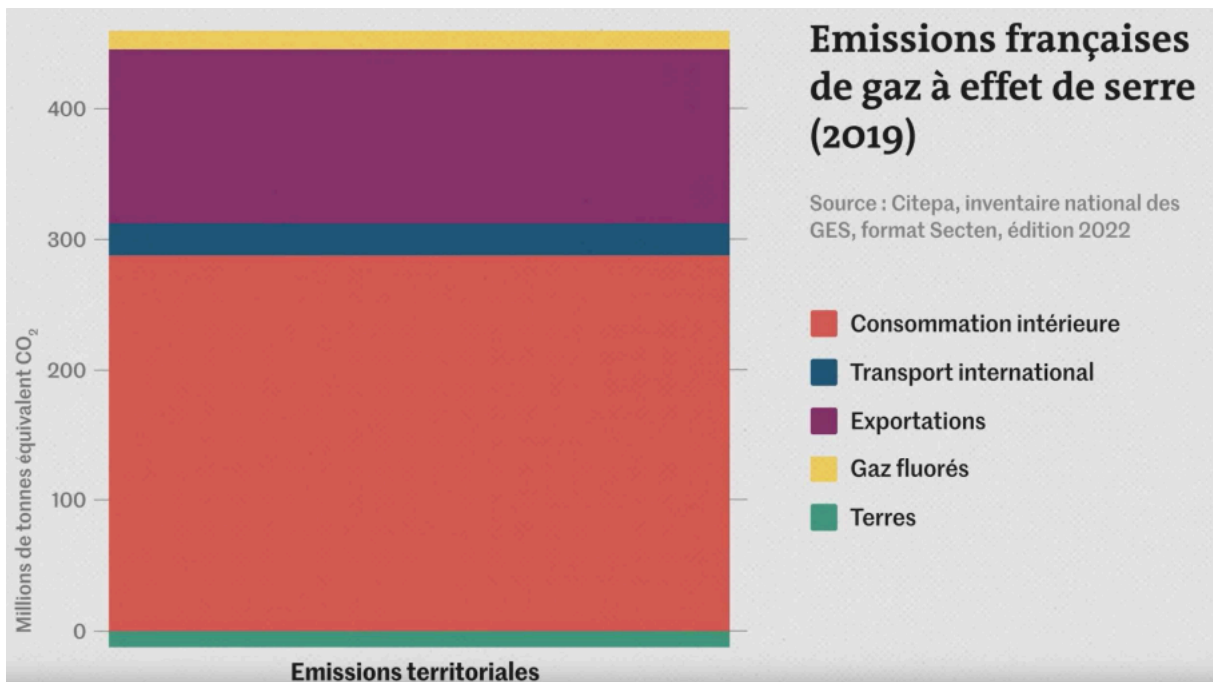
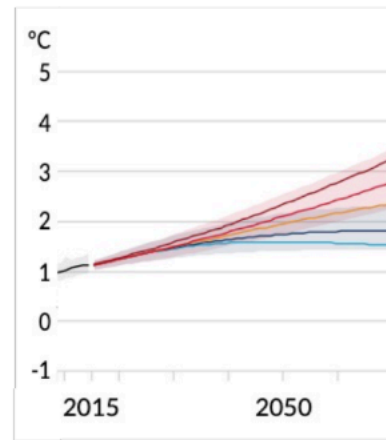
Émissions de GES



Modèles climatiques



Projections climatiques



- Production mondiale annuelle d'électricité : 27 000 TWh
- SSP m - n : 1 = on agit bcp <= m <= 5 = on fait rien, n le forçage radiatif
- Consommation primaire France /an = 2 571 TWh
- Emission énergétique : 700g CO₂/ kWh (Intensité Carbone)
- Pays extracteurs de Pétrole : Guyana, Canada, US, Brésil, Arabie Saoudite, Russie
- Centrales électriques actuelle : rendement ~ 35% => 60% avec des centrales a cycle combiné
- Transport : 25% des émissions (50% voitures)
- agriculture : 14%
- industrie : 21%
- Prod d'énergie : 41%

Le numérique

Numérique : ~4% des émissions mondiales
 1 data center : ~400TWh
 PUE (Power Usage Effectiveness) proche de 1.1 maintenant

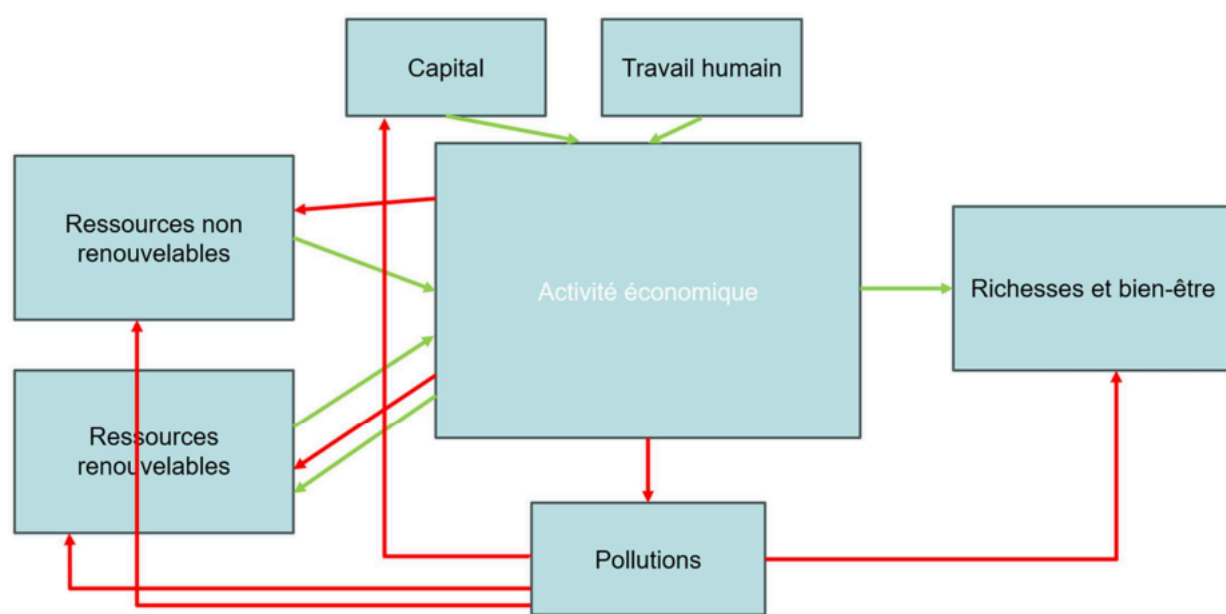
Solutions pour/par le numérique :

- GreenIT (terme générique : moins d'énergie consommée par unité produite) mais effet rebond
- ITforGreen
- Sobriété

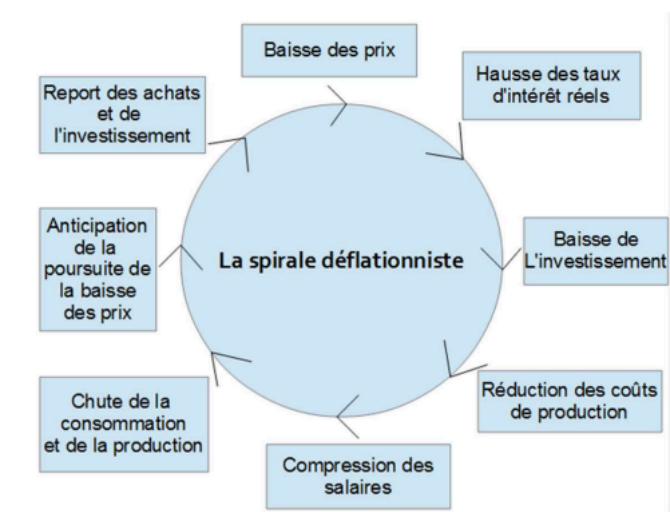
OpenAI: facture électrique de de 700k\$ par an ⇔ 120MW

Activités économiques et crises écologiques

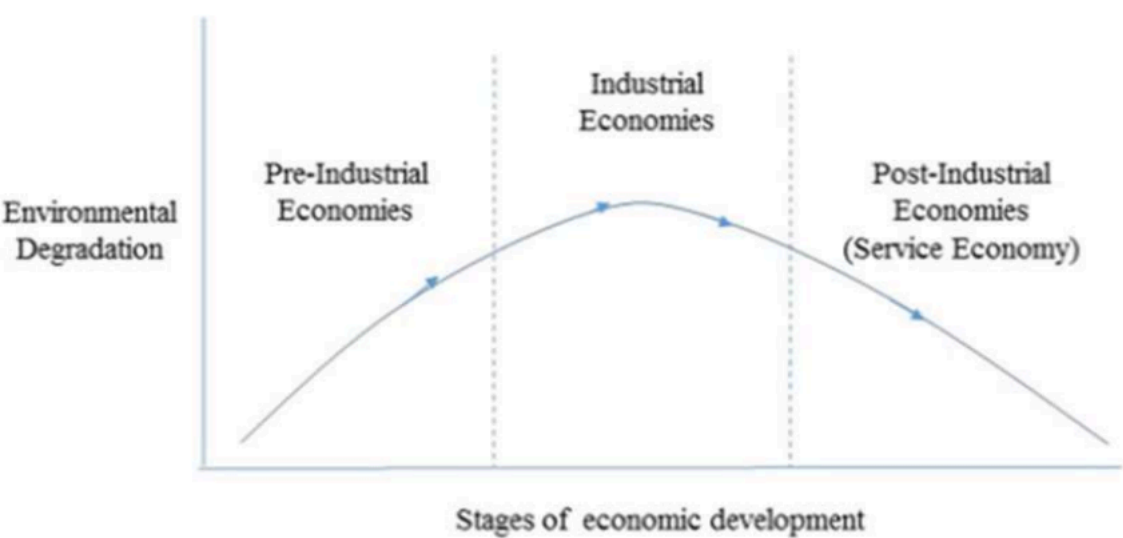
Pourquoi la croissance génère des problèmes environnementaux :



Pourquoi on cherche la croissance à tout prix : la spirale déflationniste

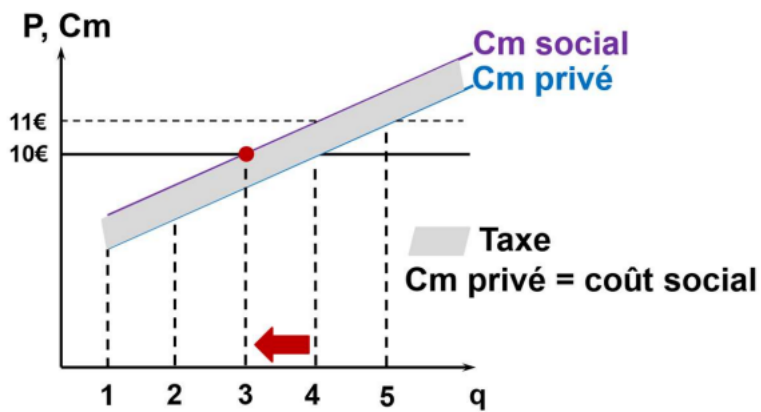


Courbe environnementale de Kuznets :



Il serait nécessaire de polluer au début puis on pourrait découpler (découplage relatif/absolu)

Effet rebond : ex. masse moyenne voitures +450kg depuis 1986



Socio-histoire de la question environnementale

Evolution de l'opinion publique -> production de politiques publiques

Grandes étapes du processus d'institutionnalisation de l'environnement :

- préhistoire de la question environnementale (avant les années 60)
- construction de la question écologique à partir des années 60 ; en France, création du Ministère de l'Environnement en 1971
- pas de grande nouveauté depuis la fin des années 90

contrainte du consensus : facteur d'inertie

Facteurs de l'institutionnalisation de l'environnement :

- l'alerte des scientifiques : Rachel Carlson, *Silent Spring*
- la mobilisation d'associations : Greenpeace, WWF...
- les situations de crise : Tchernobyl (1986), explosion AZF (Toulouse, 2001)
- les médias : polarisateurs et amplificateurs

Historiquement : superposition des énergies, pas de remplacement

Théories de la transition

Accord de Kyoto : -5% par rapport à 1990 (en 2012) -> rempli

Planification en France pour respecter les accords de Paris : neutralité carbone d'ici 2050

En France, changement climatique : 46% des gens sont convaincus, 8% sceptiques, 46% hésitants

Aux US : 37% care 'a great deal', 35% care 'some', 27% 'not too much/not at all'

COP21 : but $<2^\circ$ ou même $<1.5^\circ$

COP28 : 11 000 GW d'énergies renouvelables en 2030

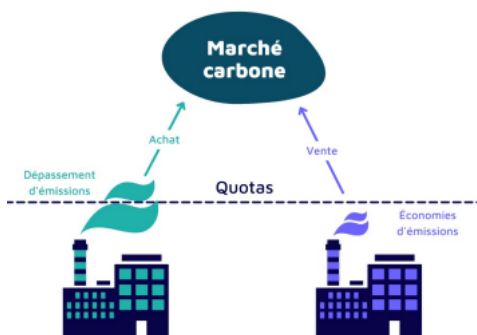
Différentes stratégies de transition

- accords de Paris :
 - -40% émissions CO2 d'ici 2030
 - $+2^\circ C$ max ($+1.5^\circ C$ à terme)
 - Coopération internationale

1. Technosolutionnisme (Business as Usual)

2. Capitalisme vert (Green New Deal)

- donner un coût au CO2
- risque d'inciter à l'inaction
- marché carbone européen : couvre 36% des émissions de l'UE



- évolution prix du carbone : 90 euros/t aujourd'hui, contre 5 euros/t en 2014
- dans le monde : 55% des émissions de GES

3. Green New Deal

- intervention forte (et investissement) de l'état
- plan Biden : 2000 milliards \$
- Green Deal européen : 800 milliards €, -55%GES en 2030
- risque : "tunnel du carbone"

4. La décroissance

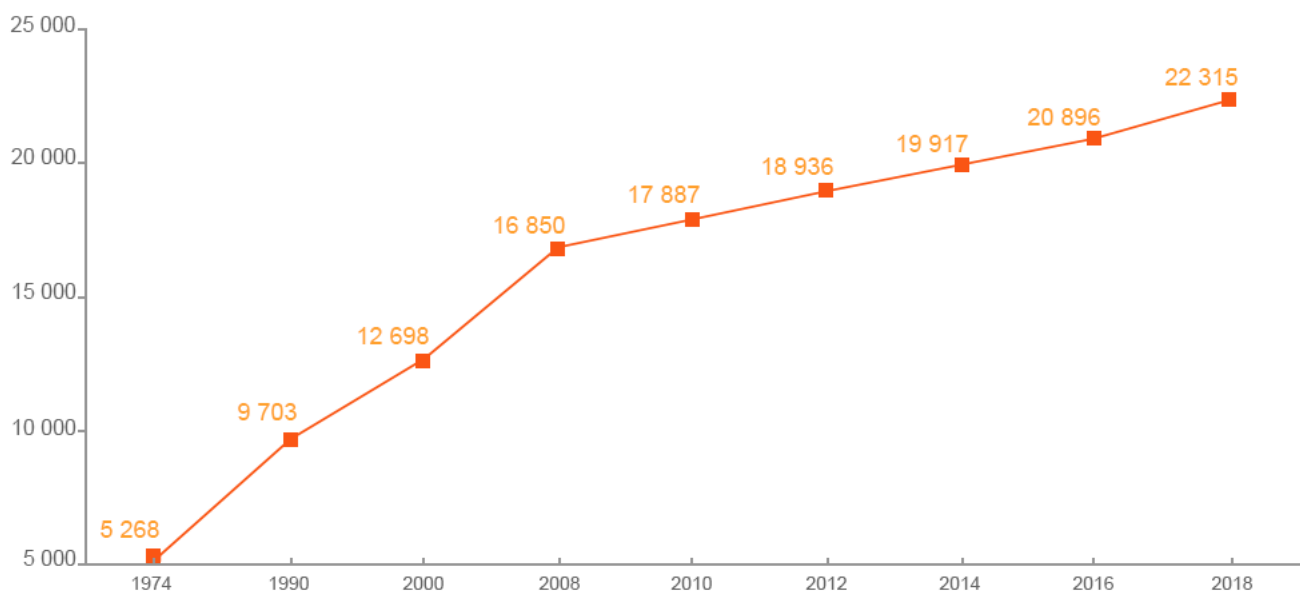
- réfléchir aux “vrais” besoins
- difficultés : comment se mettre d'accord démocratiquement sur ce qui est important ?
- “low tech”
- limites : “low” en quoi ? Energie, matériaux... ?

5. L'effondrement (“catastrophisme positif” de Pablo Servigne)

Consommation

- Résidentiel = 3
- La marge d'action des individus sur leur empreinte carbone est réduite (10% environ) et contrainte par les choix collectifs
- bio en France : 2,8 Mha = 10,7% des terres cultivées = 14% des fermes
- Trois composantes d'une pratique sociale
 - Représentations
 - Routines:
 - Infrastructure:
- RSE : Responsabilité Sociale de l'Entreprise

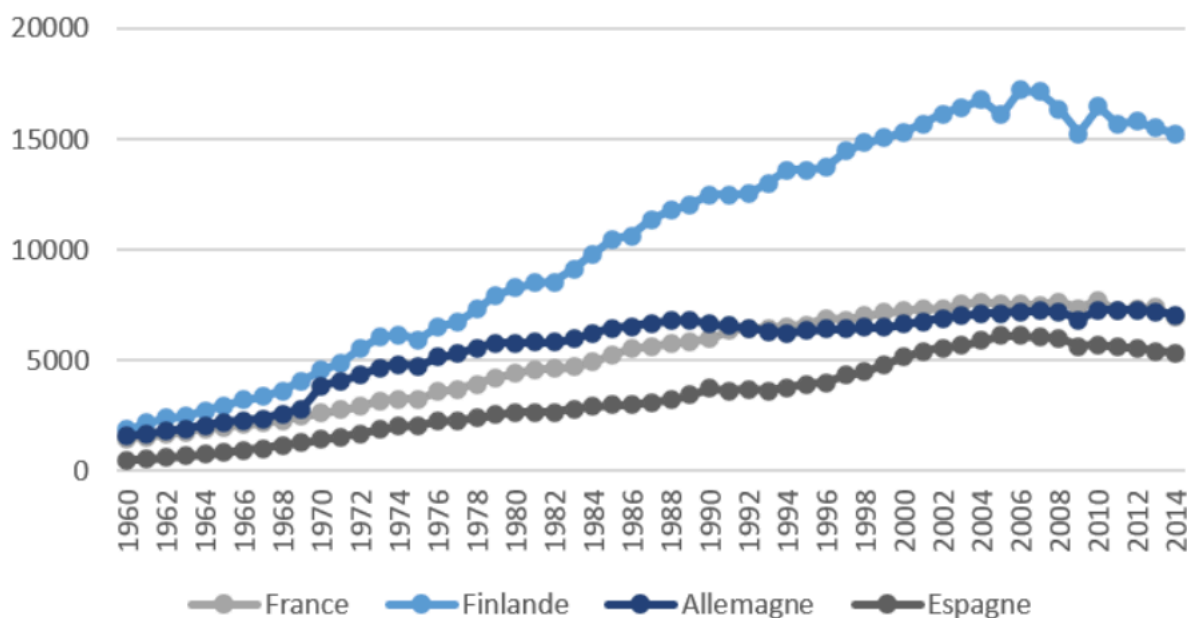
En TWh



Évolution de la consommation électrique finale dans le monde entre 1974 et 2018

Source IEA - Electricity Information 2020

© EDF



en kWh/pers

Comment les entreprises peuvent-elles s'emparer des questions écologiques ?

- en 2023 : baisse de 5,8% des émissions en France
- RSE : Responsabilité Sociale de l'Entreprise : éthique (par conviction), stratégique (pour toucher des nouveaux marchés), institutionnelle (contraintes légales et culturelles)
- entreprises à mission
- mais : signale qu'une entreprise ne maximise pas ses bénéfices ; proba d'être ciblé par un fonds spéculatif x2
-