

La valeur carbone et son bon usage

***Cercle des Transports –
8 octobre 2021***

François Dassa & Alain Quinet



I – La valeur carbone



I – Pourquoi donner une valeur monétaire à chaque tonne de CO₂ émise ou abattue ?

- Une idée ancienne: donner un prix aux externalités (Pigou)
- Une tradition française : donner une valeur monétaire aux impacts non marchands des investissements publics (Dupuit, Boiteux)



Approche américaine

Mesurer le coût des dommages



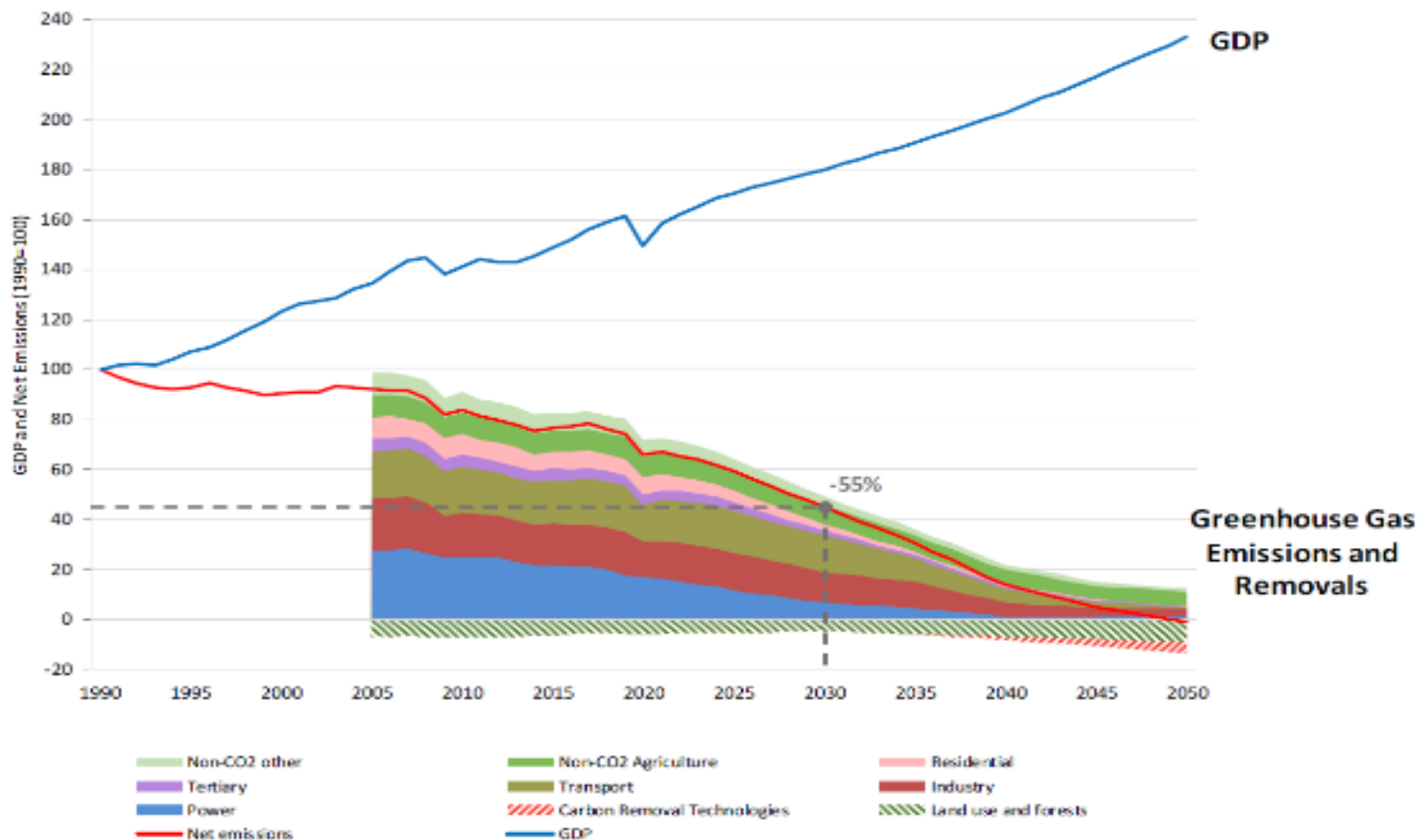
Approche française

Mesurer le coût d'alignement sur l'objectif de décarbonation



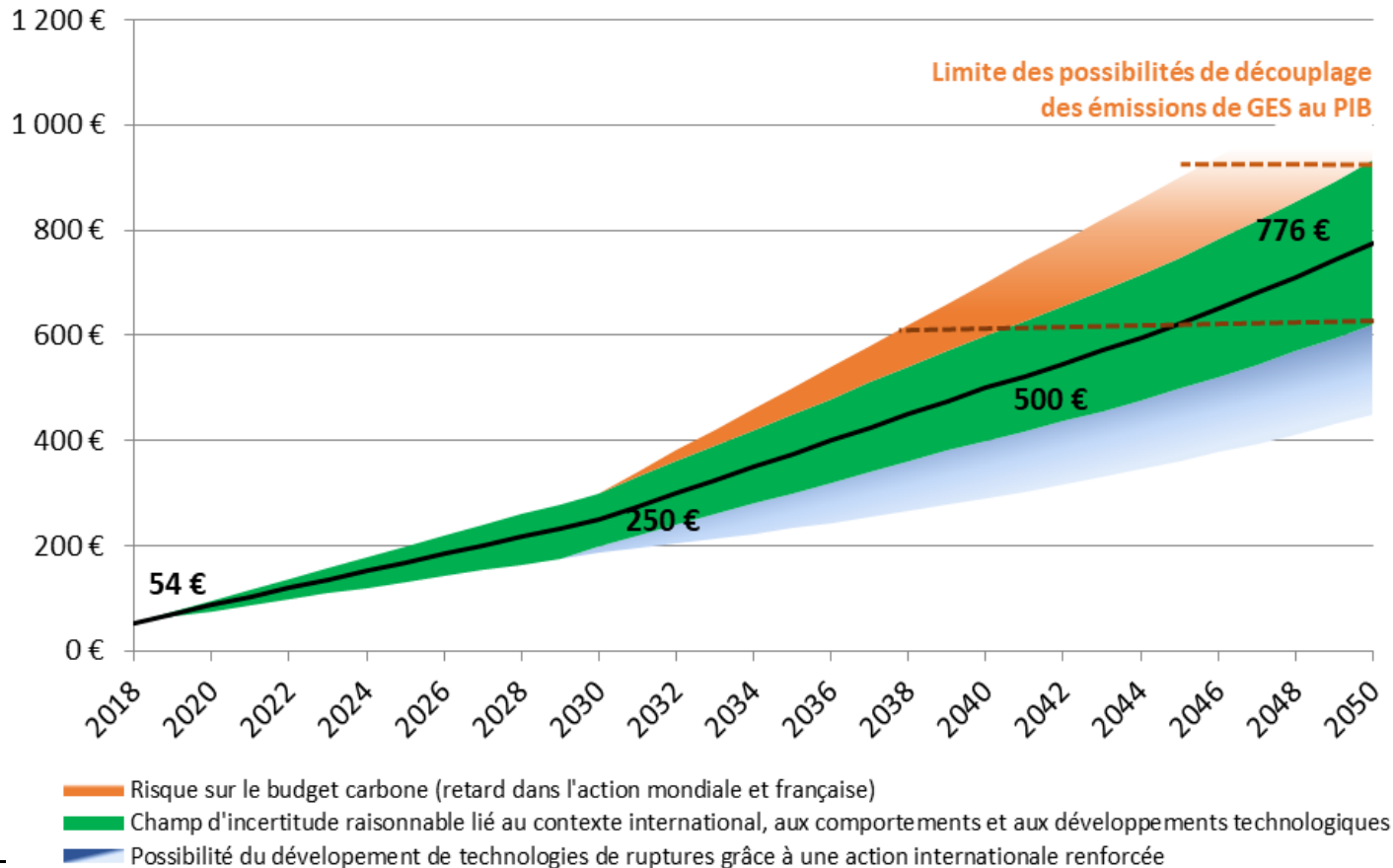
II – Une mesure du chemin à parcourir

Emissions GES/Européen : 8t → Objectif ZEN 2050



II – Une mesure du chemin à parcourir

Une valeur en ligne avec l'objectif ZEN



**Incertitudes
sur les
technologies**



II – Une mesure du chemin à parcourir

Valeur Carbone : combien est-on prêt à sacrifier aujourd'hui pour atteindre l'objectif ZEN ?



On doit être prêt à sacrifier 250€ en 2030 pour abattre une tonne de CO₂



Réduire une tonne de CO₂ en 2030 a une valeur pour la société de 250€



III - Une invitation à procéder par ordre de mérite

- Il n'y a pas de temps à perdre (*no time to waste*)
- Il faut étendre l'effort à toutes les sources d'émissions



Tous les gaz



Tous les secteurs

III - Une invitation à procéder par ordre de mérite

**Mais vouloir tout faire en même temps,
« quoi qu'il en coûte », comporte des risques**



**Déployer
prématurément
une technologie
qui se révélera
comme une
impasse**



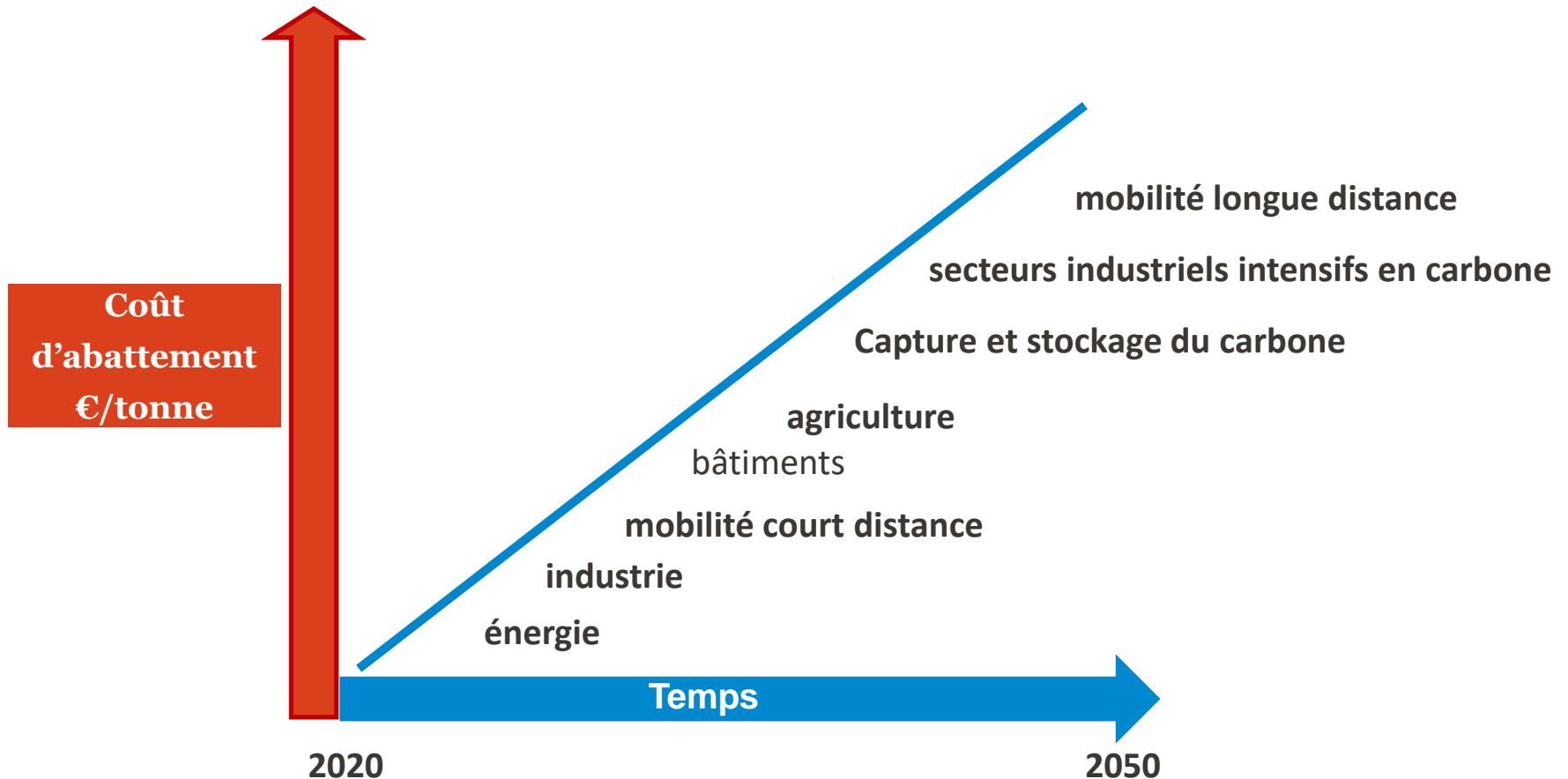
**Peser sur le pouvoir
d'achat en imposant
des coûts de mise
en conformité
élevés à des
normes**



**Evincer
d'autres
priorités
publiques**



III - Une invitation à procéder par ordre de mérite



II – L'application à l'électricité



I. Premier arbitrage : comment maîtriser le coût complet de fourniture d'électricité

On peut décarboner ~95% du mix électrique avec une valeur modérée du carbone (50 - 100€/t) à condition d'avoir une approche économique, systémique et donc équilibrée du mix électrique



- Un mix pertinent ne peut être bâti sur la seule base des coûts complets unitaires (LCOE) des technologies
- Des surcoûts croissants (back-up, réseaux, stockage) avec la part des moyens intermittents.
- Une valeur du kWh produit par les moyens intermittents qui diminue avec leur pénétration



Critère pertinent

Le coût complet du kWh de fourniture au client (coût système)



Un mix équilibré entre nucléaire et ENR minimise le coût global

II. 2^{ème} arbitrage sur les usages de l'énergie : électrification vs recours aux "molécules"

La Transition énergétique va au-delà de la décarbonation du secteur électrique avec une décarbonation par l'électrification, qui a les coûts les moins élevés

- GIEC, AIE... soulignent le rôle de l'électrification
- Part de l'électricité dans l'énergie finale 23% → 50-60% en 2050, soit ~x2 sur la demande électrique

- Transport (VE légers < 100 €/t)
- Bâtiment (Pompe à chaleur, < 100-200 €/t)
- Toutes les alternatives sont soit à potentiel limité (biomasse), soit plus chères avec le recours à l'H2 ou aux e-fuels (300-600 €/t)

- Les difficultés d'une TE fondée sur les ENR
Cas de l'Allemagne
- Saturation des potentiels réels ENR
 - Difficulté à produire l'électricité décarbonée nécessaire
 - Moins d'électrification, un recours à l'H2 coûteux et importé

III. Des politiques énergétiques clés pour minimiser le coût de la TE (i.e. le coût moyen d'abatement)

Un signal prix nécessaire complété par une planification énergétique, des contrats de long terme pour minimiser les coûts, et une politique industrielle

Planification

- Davantage de variabilité dans le syst. électrique
 - Fort couplage entre transport, bâtiment, électricité
 - La nécessité d'une visibilité plus élevée pour réaliser les investissements
- Assurer les bons mix et piloter le coût moyen.

Contrats de Long Terme

- Des investissements tous très fortement capitalistiques donc extrêmement sensibles au coût du capital
 - Des systèmes électriques beaucoup plus variables
- Un besoin de contrats de long terme pour rémunérer les investissements

Politique industrielle

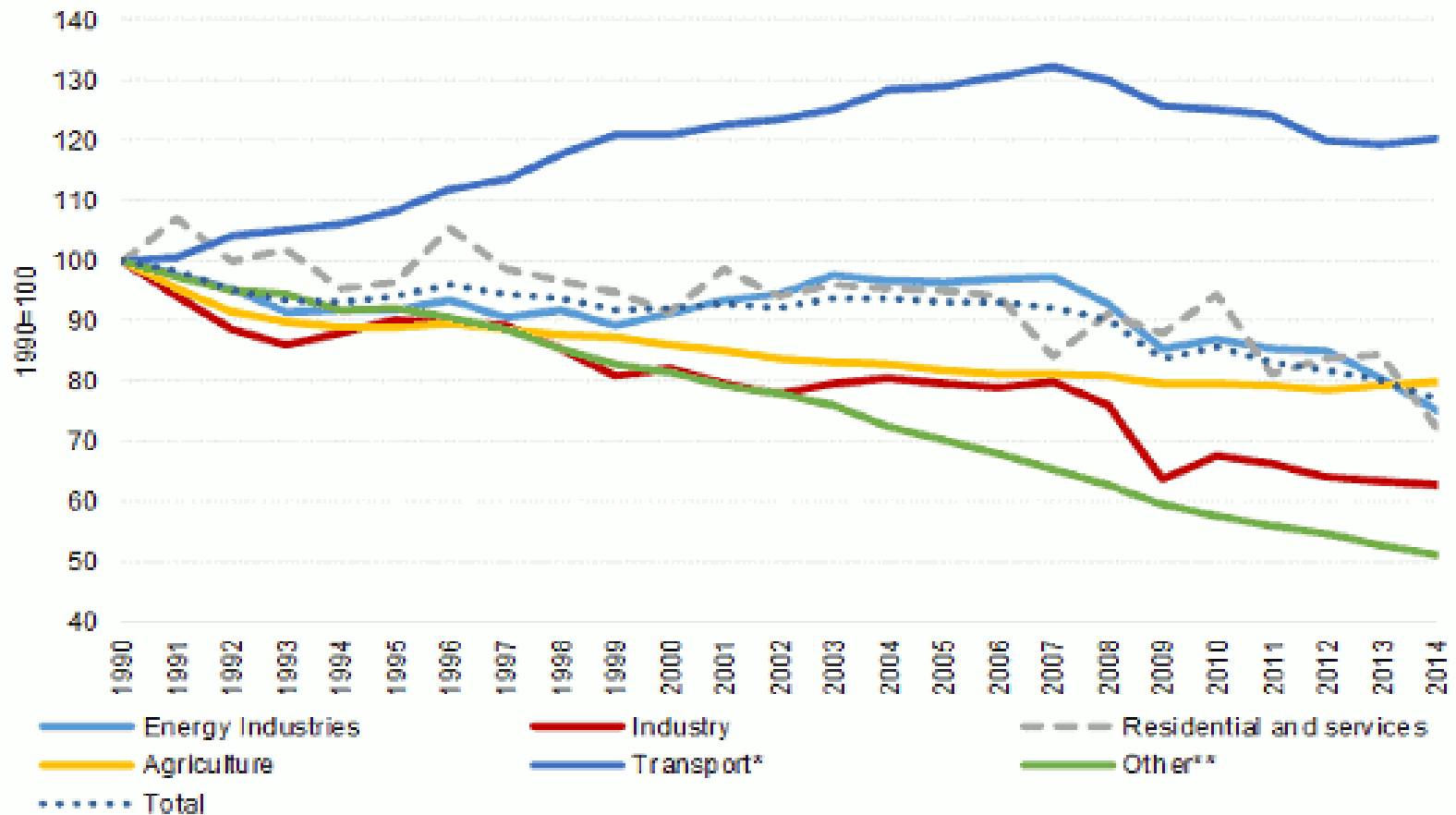
- Sécurité d'approvisionnement (p.ex. besoin en matériaux 3 à 10 fois plus élevé pour les ENRi vs nucléaire)
- Dépendance aux technologies.

III – L'application aux transports



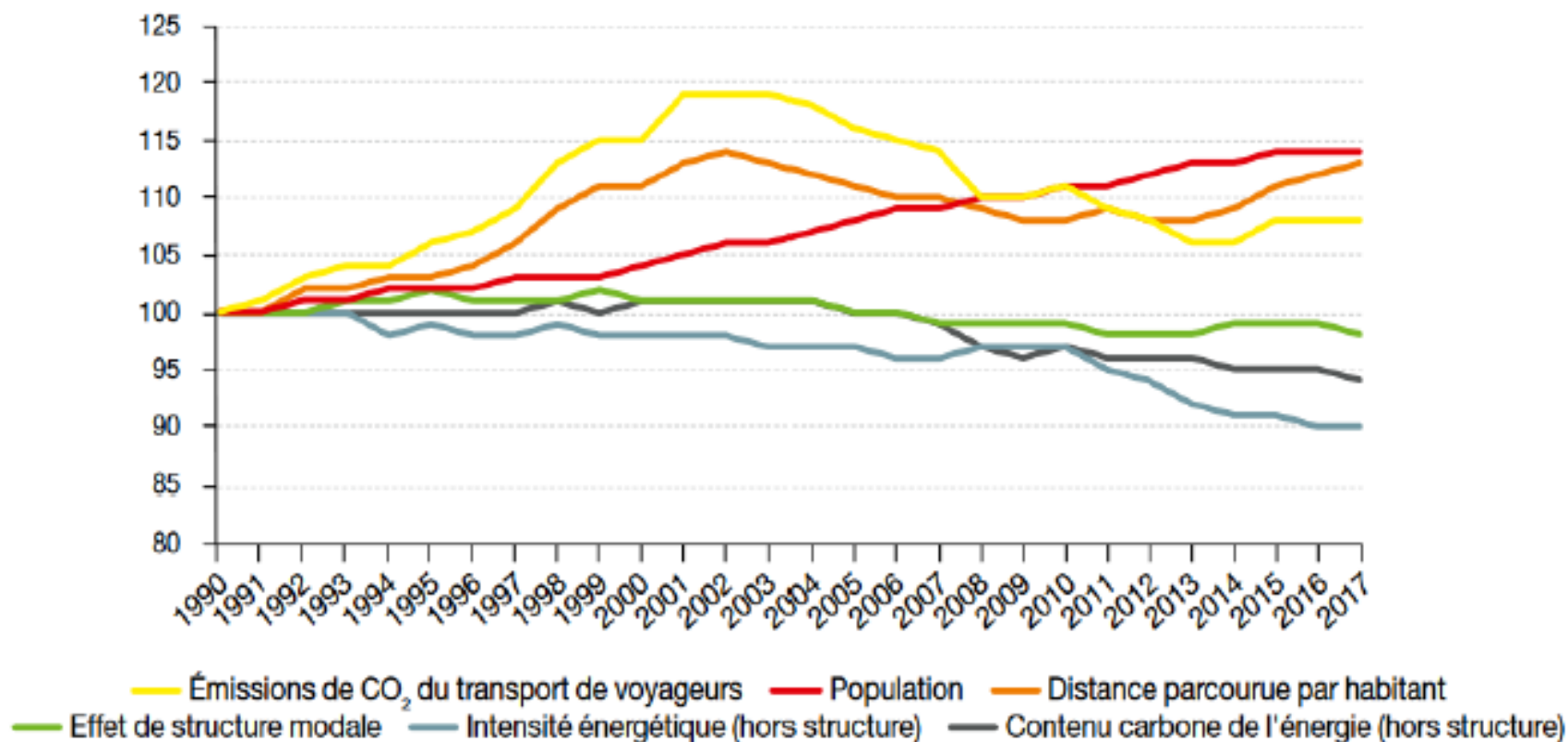
I – Les transports : « le mauvais élève »

Les transports : le « mauvais élève »



I – Les transports : « le mauvais élève »

Graphique 3 – Décomposition de l'évolution des émissions de CO₂ du transport de voyageurs en France (base 100 en 1990)



I – Les transports : le mauvais élève

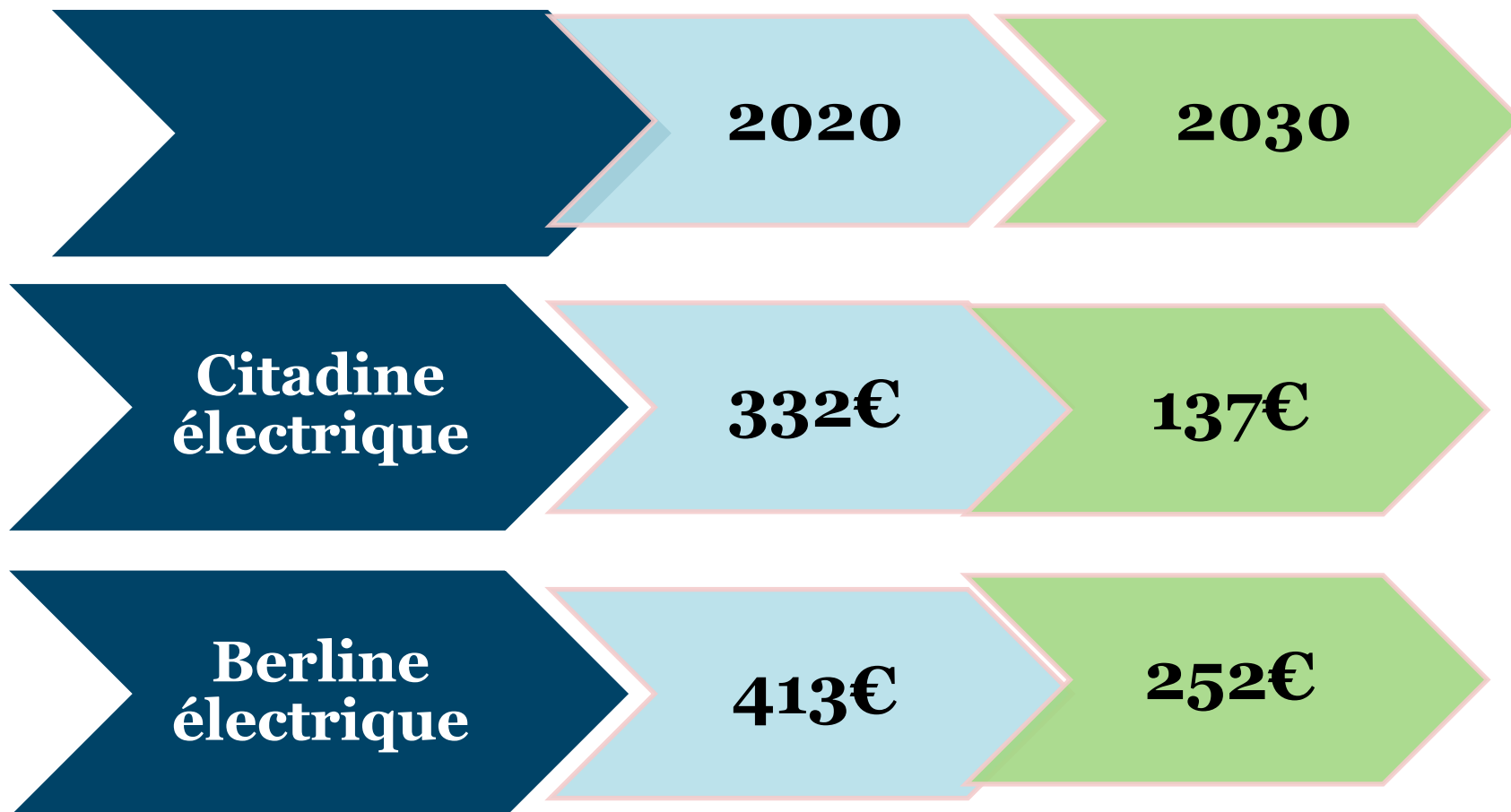
Le grand paradoxe : forts gains d'efficacité énergétique/fortes émissions de CO₂

**Pas de « fruits murs » :
Les technologies de
décarbonation
appliquées au
transport sont
coûteuses**

**Pas/peu de tarification
du carbone :
importance des effets
rebond**



II – les coûts d'abattement des véhicules électriques



III – Les coûts d'abattement du ferroviaire

LGV Atlantique



+ 1.5 million
passagers



+ 1.1 million
passagers



+ 1.3 million
passagers



Reports modaux

Gains Climat
= 20% du coût de l'investissement
(*scenario de référence : BAU*)

III – Les coûts d'abattement du ferroviaire

LGV Atlantique

Coût d'abattement brut
(approche financière)

300€

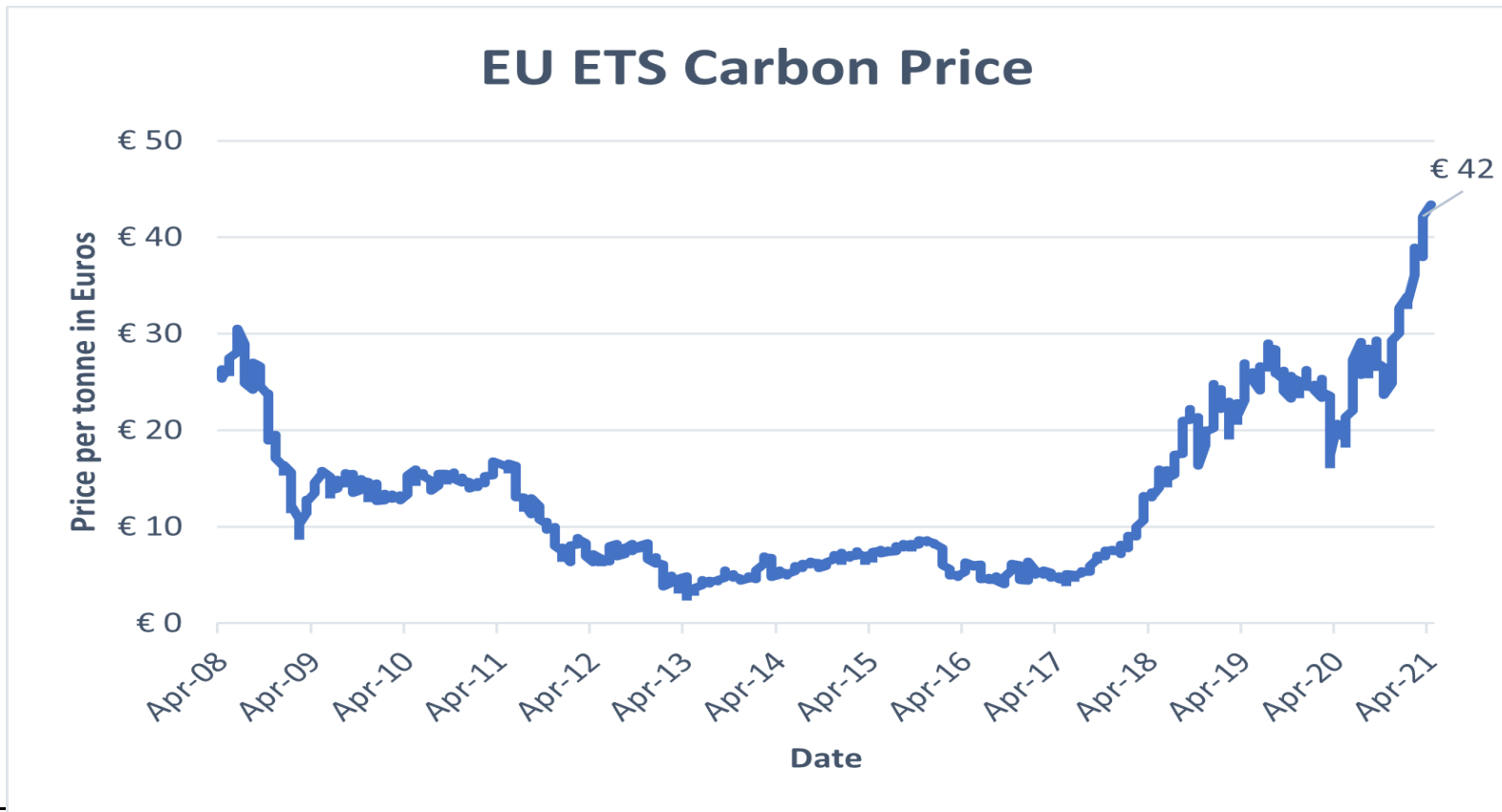
Coût d'abattement net
des gains de temps

*(approche socio-
économique)*

- 600€

IV - la tarification du carbone dans les transports

Le prix du carbone dans l'énergie et l'industrie européenne



IV - la tarification du carbone dans les transports

La proposition de la commission d'un second ETS

	Prix US\$ 2020	Energie	Industrie	Transport	Logement
EU	28	X	X		
Quebec	17.5	X	X	X	X
Californie	17.5	X	X	X	X
Nouvelle Zélande	16	X	X	X	X

