



ASSURER LE FRET DANS UN MONDE FINI

Synthèse de la présentation du rapport
PTEF



The Shift Project / Les Shifters



The Shift Project est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone.

Association loi 1901 d'intérêt général, guidée par l'exigence de la rigueur scientifique. Notre mission consiste à éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique.

Le *Shift* est géré au quotidien par une **équipe salariée** d'une dizaine de personnes:

Directeur: Matthieu Auzanneau

Président: Jean-Marc Jancovici

Le think tank bénéficie du soutien de **bénévoles** qui ont constitué une association autonome : [Les Shifters](#).

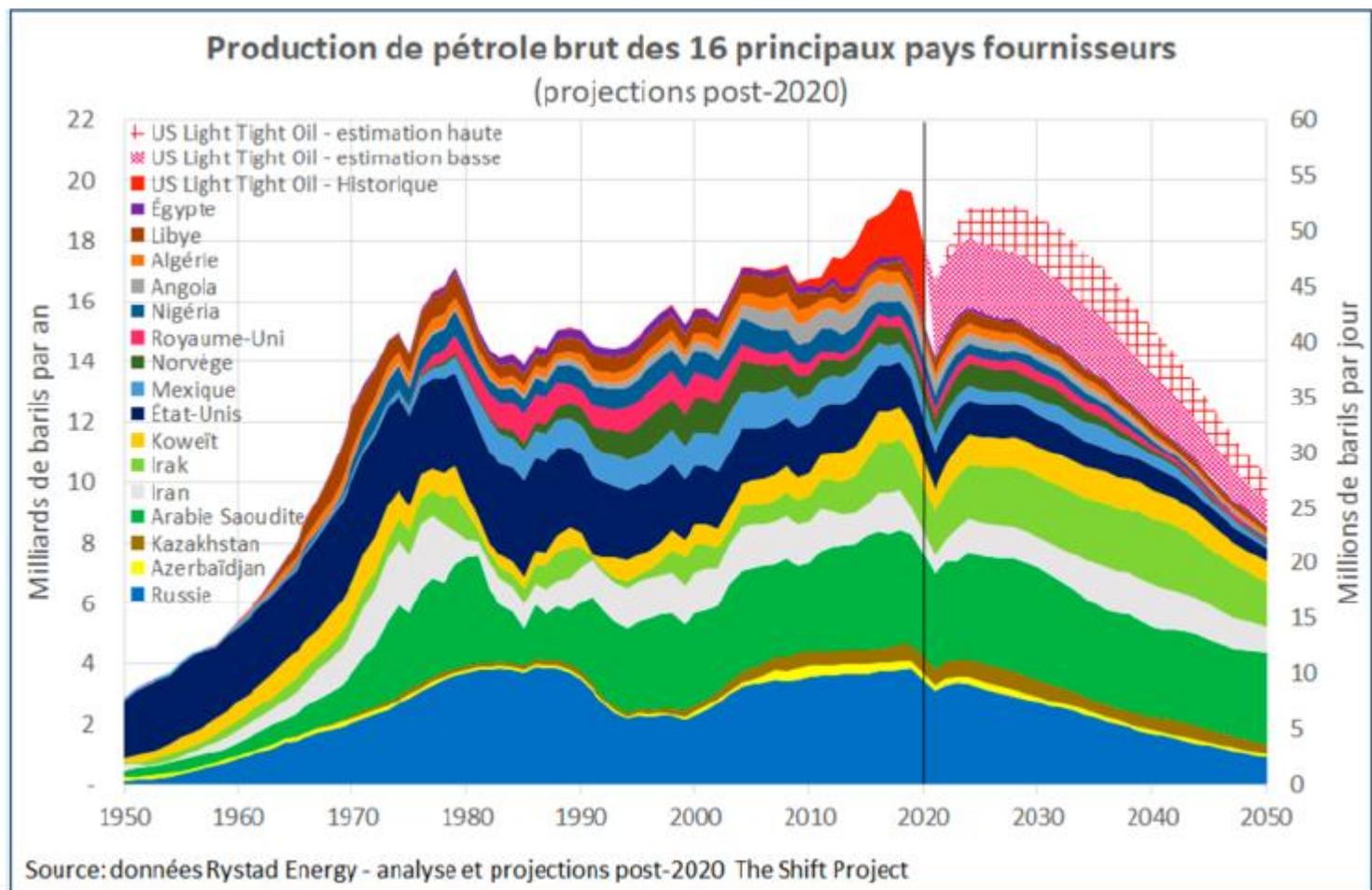


Les Shifters est une association loi 1901, créée en 2014 pour apporter un soutien bénévole au centre de réflexion [The Shift Project](#)

Initialement conçu comme une structure permettant d'accueillir toute personne souhaitant aider le Shift par un travail de recherche, de relais ou de soutien, les Shifters réalisent de plus en plus de travaux indépendants mais toujours avec un objectif : contribuer efficacement à la sortie des énergies fossiles à l'échelle française et européenne.

**Quels sont les
problèmes ?**

De moins en moins de pétrole disponible

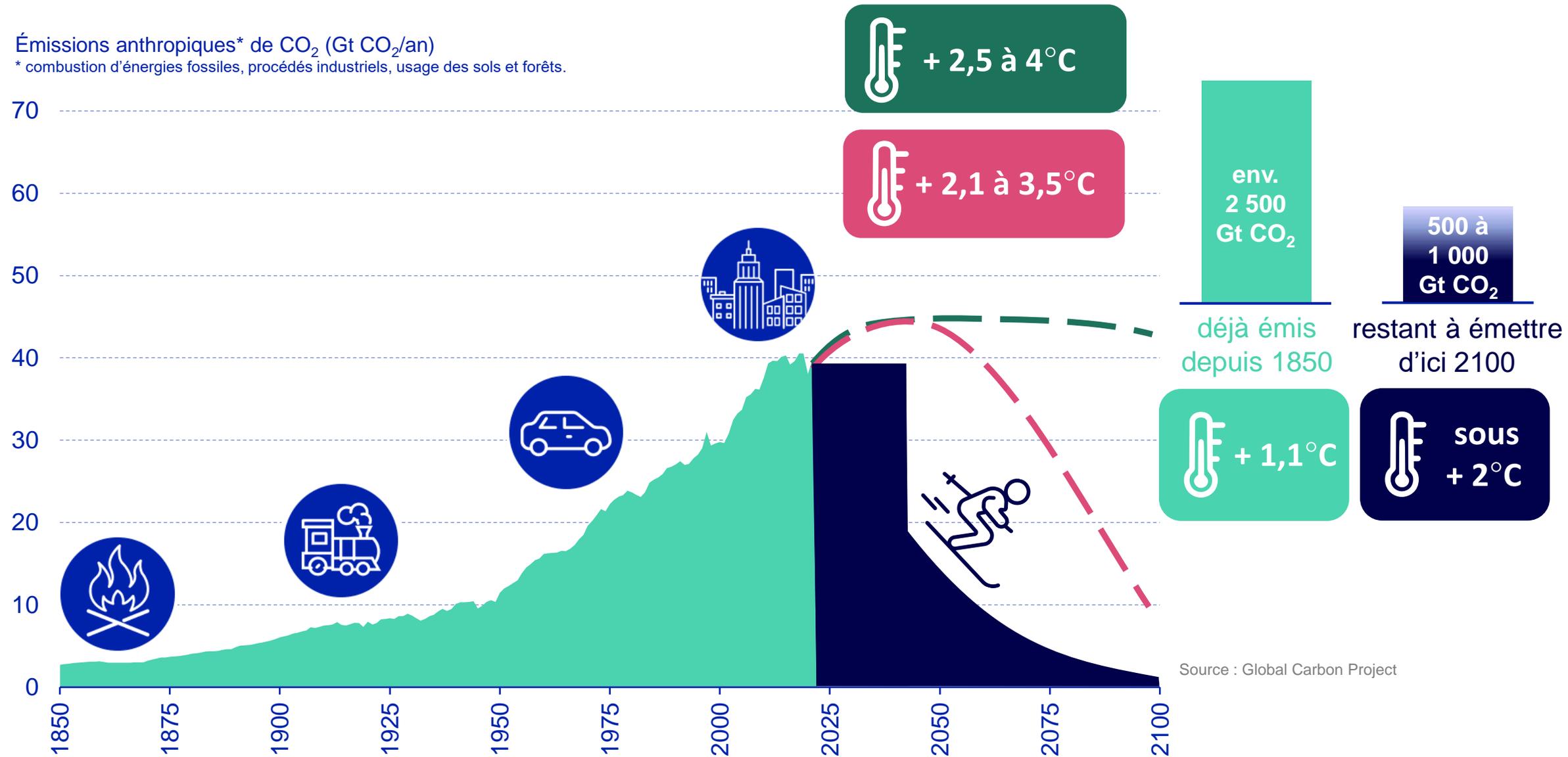


Production passée et à venir des 16 premiers fournisseurs de pétrole de l'Union Européenne. Source The Shift Project sur données Rystad Energy

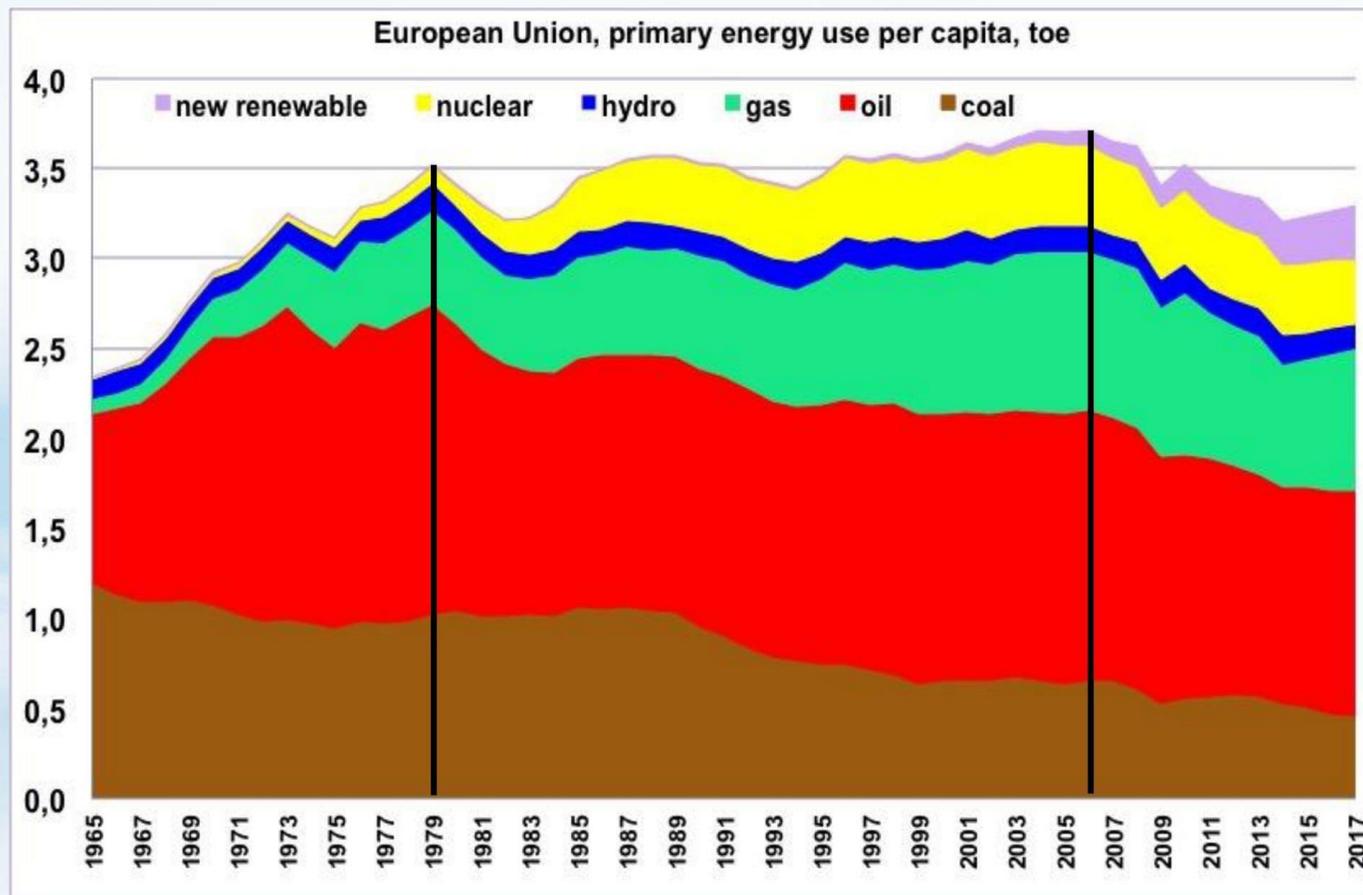
Gaz à effet de serre et réchauffement climatique

Émissions anthropiques* de CO₂ (Gt CO₂/an)

* combustion d'énergies fossiles, procédés industriels, usage des sols et forêts.



La part de énergies carbonées représentent la majorité



Consommation d'énergie en Europe depuis 1965. Données BP Statistical Review, 2016

80% Energies fossiles → Carbone !

THE SHIFT PROJECT

Climat, crises:

Le plan de transformation de l'économie française



Avant-propos de
**Jean-Marc
Jancovici**



**Le PTEF : Plan de
Transformation de
l'Economie Française**

Si on veut décarboner le pays tout entier, il nous faut un plan(.fr)



Rappel PTEF

Plan de Transformation de l'Économie Française

Quatre piliers:

Adopter une approche globale, systémique et cohérente du point de vue des lois de la physique, de la technique (kg, km, ...) et des flux économiques.

S'intéresser aux vraies ressources rares : les ressources physiques et les compétences.

Faire des propositions pragmatiques, opérables dès à présent adaptées à un rythme de réduction des émissions de gaz à effet de serre d'environ 5 % par an en moyenne dès aujourd'hui.

Ne pas reposer sur le pari de la croissance économique



THE CARBON
TRANSITION
THINK TANK

ASSURER LE FRET DANS UN MONDE FINI

DANS LE CADRE DU
**PLAN DE TRANSFORMATION
DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE**

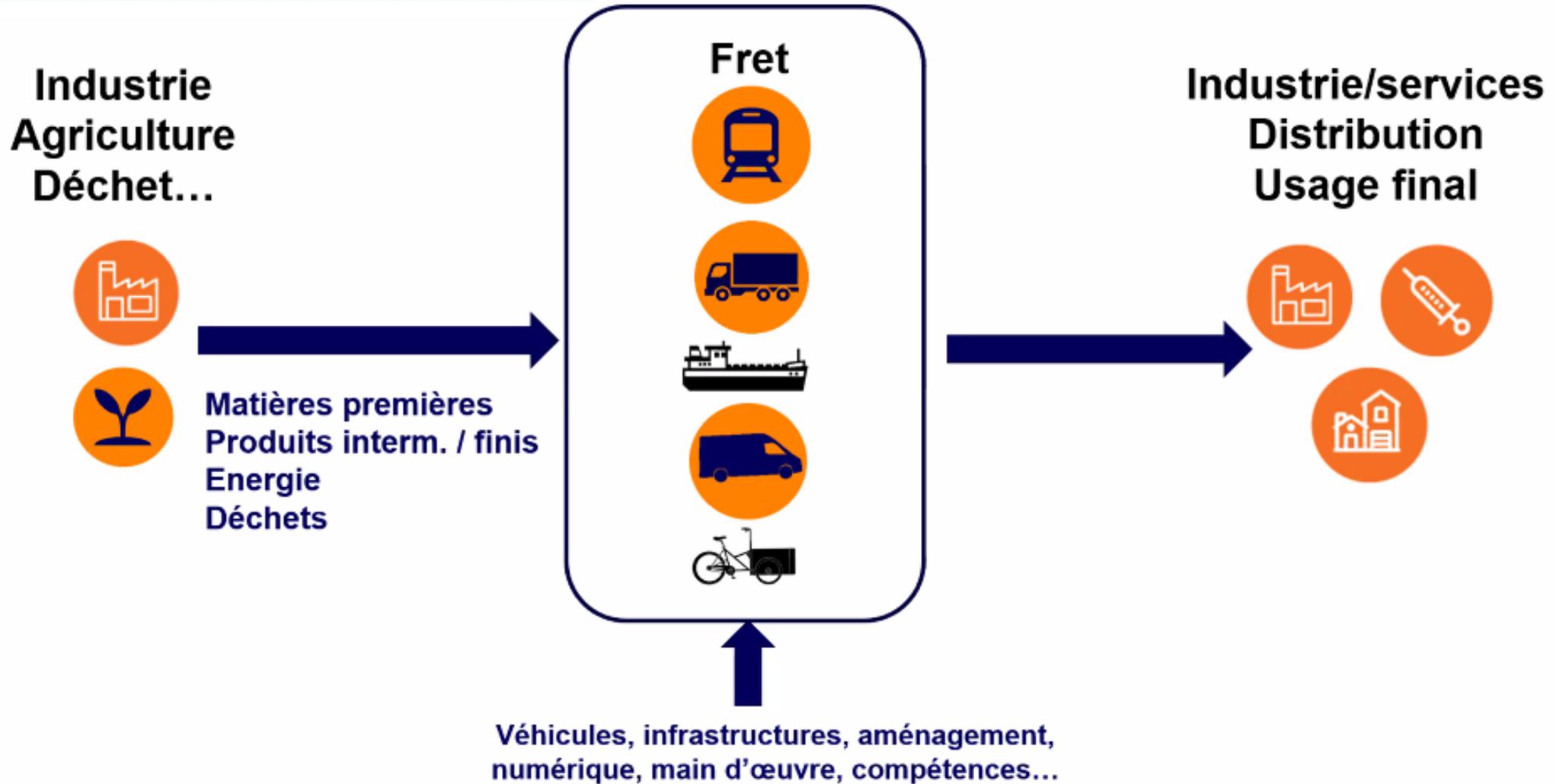
RAPPORT - MARS 2022



Le PTEF : Assurer le fret dans un monde fini

Le fret, clé de voute de l'économie

Le fret, clé de voute de l'économie



Périmètre du PTEF fret

Périmètre de nos travaux

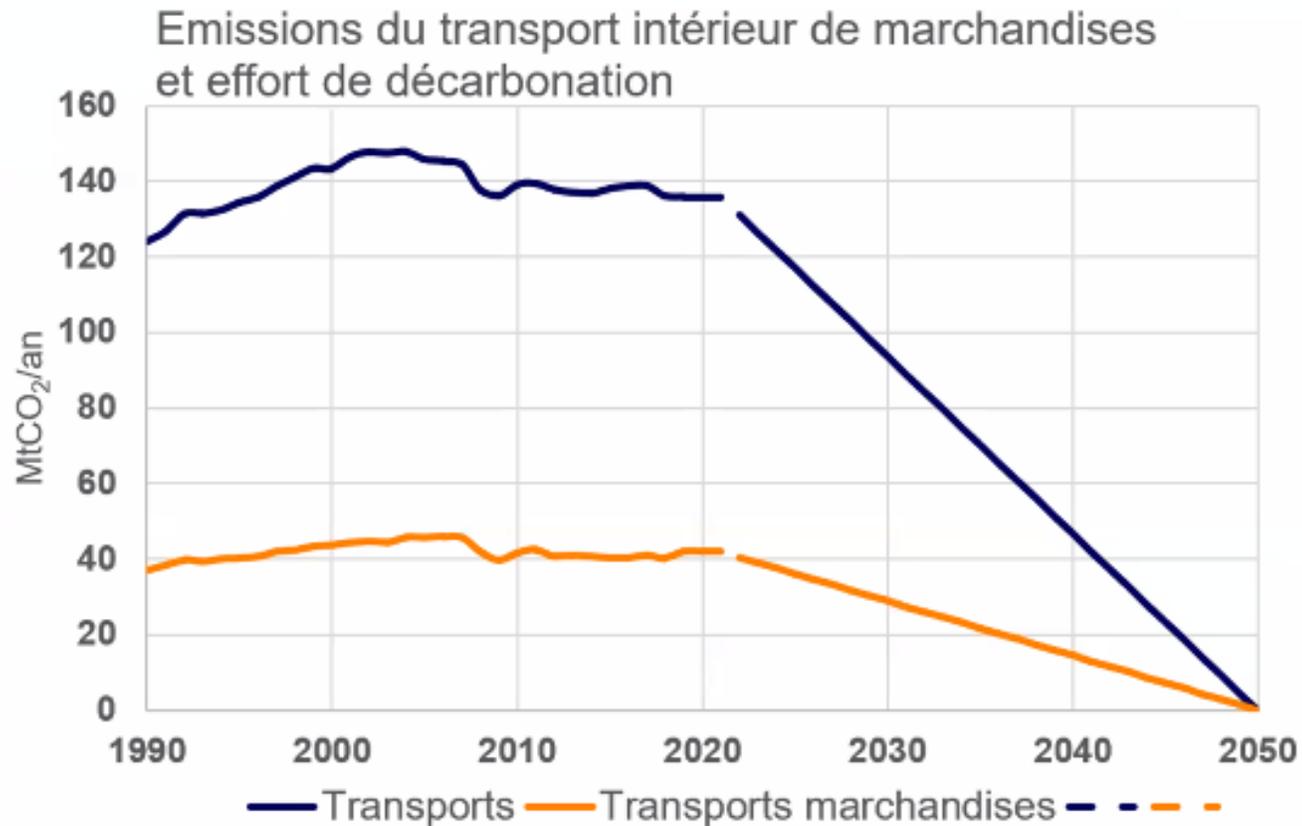
transport de marchandises
intra/inter régional et dernier km
transport intérieur France
route, fer, fleuve
moyen et long-terme (2027 et 2050)
Energie, CO2, matériaux, emplois

transport de personnes, services
dernier km effectué par les particuliers
transport en dehors des frontières
aérien, maritime, oléoduc
court et très long-terme
Bruit & autres externalités négatives
Impacts des entrepôts: bâtiments, opérations

Hors champ d'étude

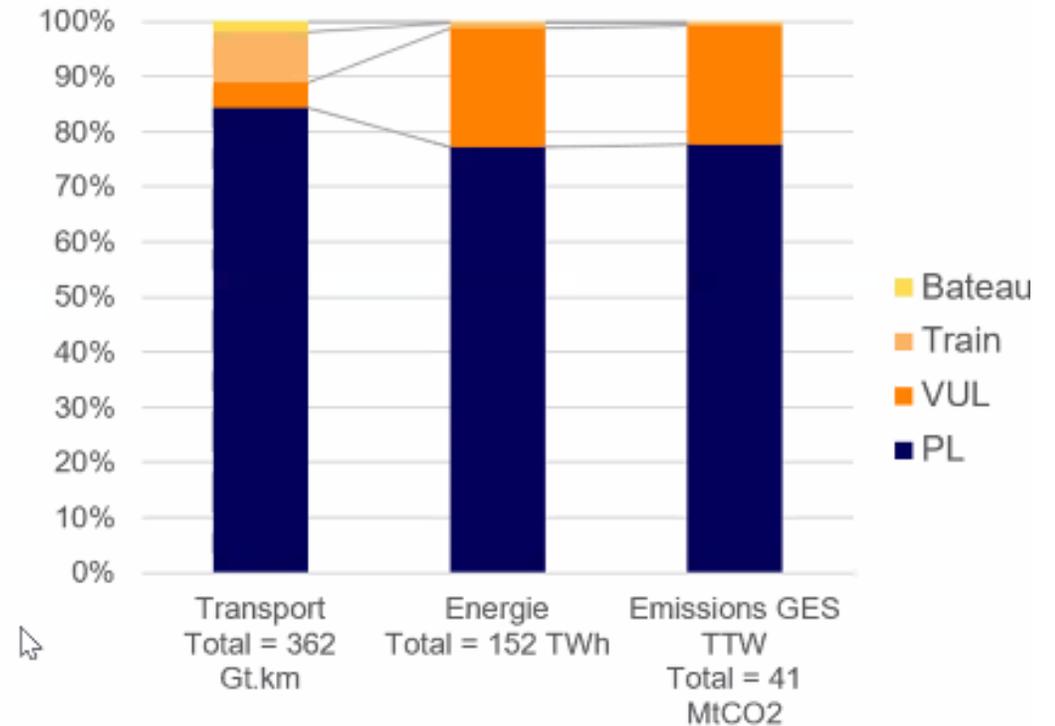
Pollution, particules fines, etc...

Pas de diminution observée du CO2



Part de chaque mode dans le transport de marchandises, l'énergie consommée, et les émissions de GES associées, en 2020

estimations Shift Project sur base IDDRI et MTE



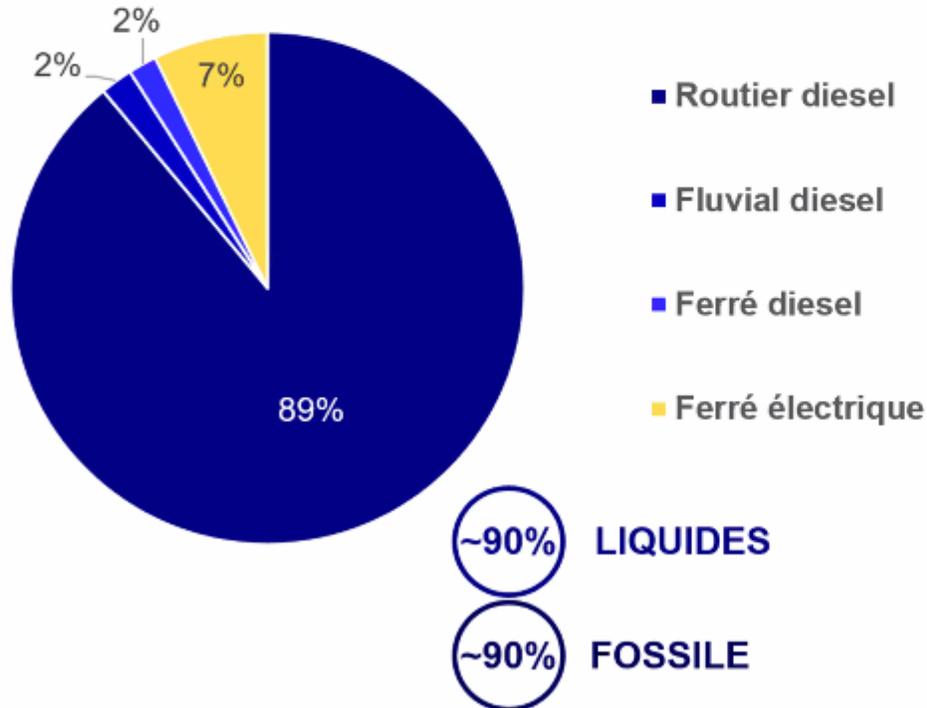
Contrainte énergie

Une impérieuse contrainte énergie

Part du transport par vecteur énergétique
et par mode en 2020 (%t.km)

Le diesel inclut une part de biocarburant.

Le GPL, GNV, et essence non représentés car non significatifs



Les grands enjeux énergétiques pour le fret dans les prochaines décennies

- Pétrole : risques d'approvisionnement
- Biomasse : gisements faibles
- Electricité : production limitée, en concurrence avec les autres secteurs
- Batteries : risques d'approvisionnement

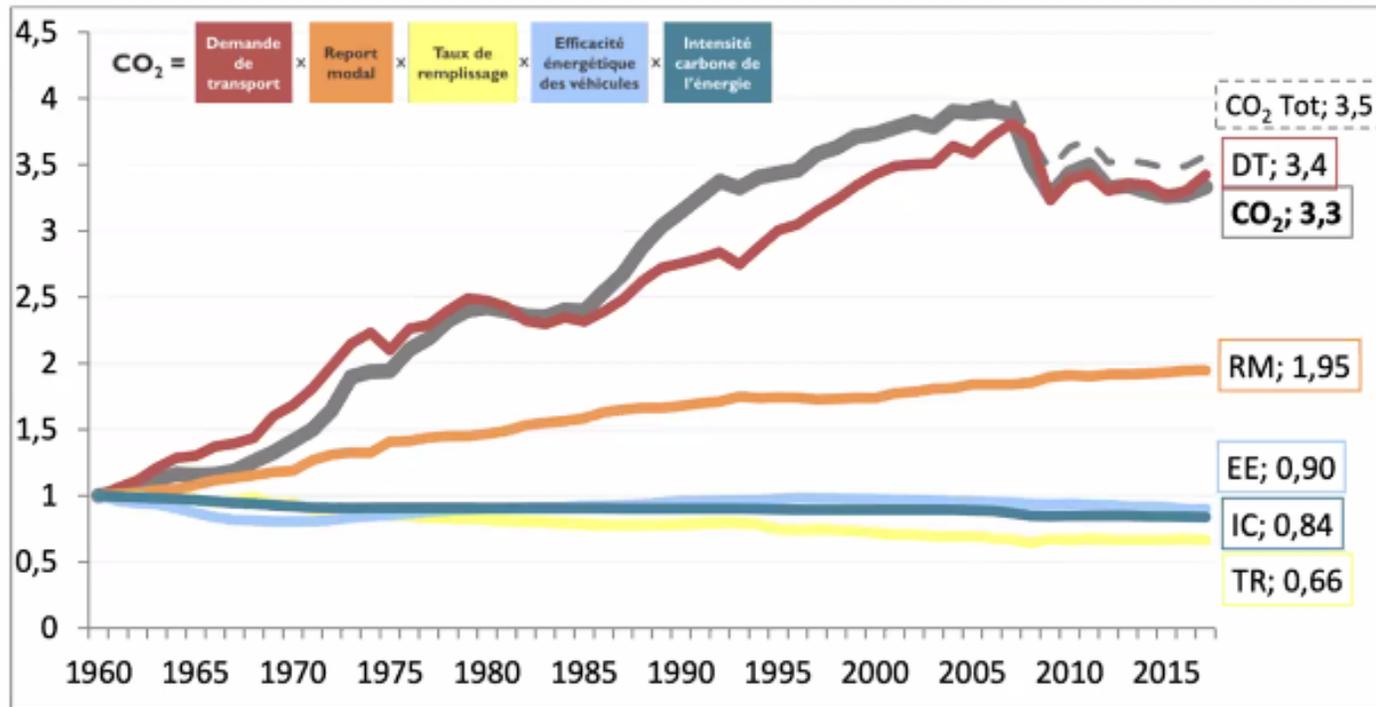
Constat: 93% transport ==> diesel

- Gisements biomasse faibles au niveau Européen --> préférable d'électrifier
- Mais la quantité d'électricité sera contrainte en 2050
- Risque d'approvisionnement en batteries

Equation de Kaya pour le fret

Les grands leviers de résilience du fret

Les facteurs explicatifs de la hausse des émissions dans le fret



$$\text{CO}_2 = \text{Demande de transport} \times \text{Report modal} \times \text{Taux de remplissage} \times \text{Efficacité énergétique des véhicules} \times \text{Intensité carbone de l'énergie}$$

La multiplication des émissions par 3 du fret depuis les années 60 s'explique par :

- Hausse de la demande
- Reports des flux vers le routier

En partie compensés par :

- Remplissages plus grands
- Efficacité énergétique
- Baisse de l'intensité carbone de l'énergie

Source : Les transports face au défi de la transition énergétique, Aurélien Bigo.

Impact des autres volets du PTEF sur le fret

Une baisse structurelle de la demande de 25 %

Le PTEF mis en application induit une baisse des besoins de transport de marchandises

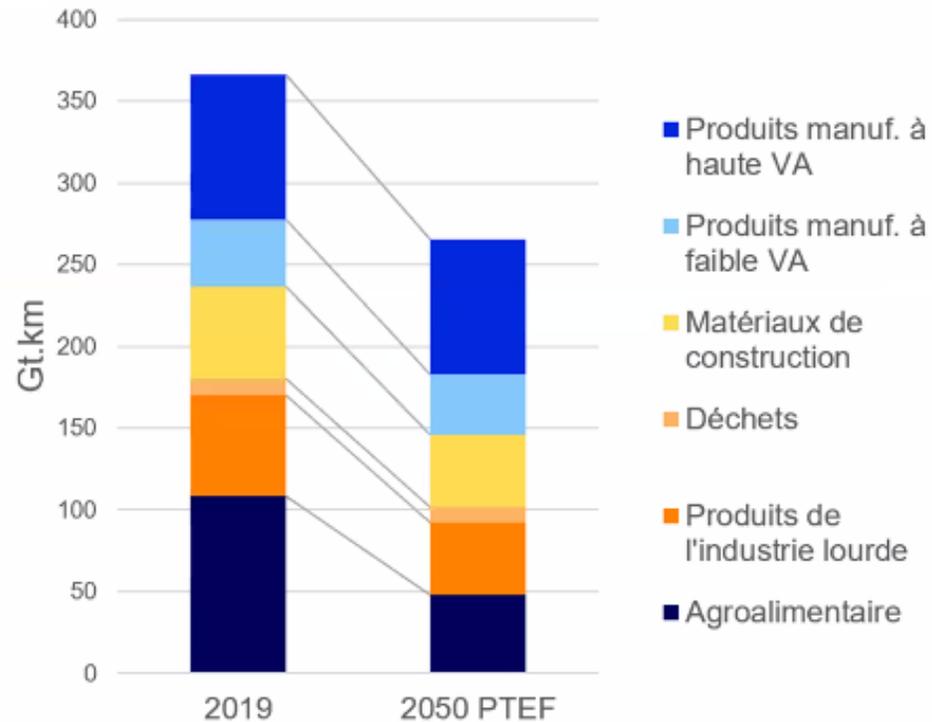
 Consommation/ transformation plus locale :
→ Baisse de 60 % des tkm pour les produits agricoles et alimentaires

 Baisse de l'usage des voitures et camions

 Sortie du charbon et du pétrole

 Réduction de la construction neuve

Evolution de la demande de fret dans le PTEF



Transformation du fret longue distance

Passer par le fer et le fleuve en priorité

Obligation de report modal au-delà de X km

Les transports à vide sont en diminution mais pas assez.
Les fabrications en "flux tendus" diminuent le taux remplissage

Logistique des retours pour optimiser le taux de remplissage

Meilleur remplissage m3: palettes cartons, rehausses, etc...

Reports modaux

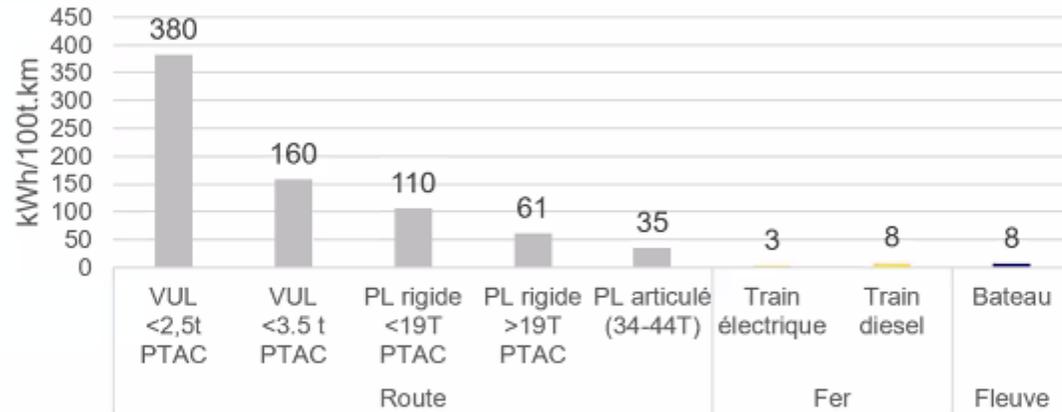
Remplissage camions

Consommation camions

Electrification routier

Consommation unitaire moyenne sur le fret intérieur, par mode, en 2020

Estimation TSP sur base IDDRI, ADEME, HBEFA, MTE



Capacité des infrastructures



x2



x3

Mettre les infrastructures fluviales et ferroviaires à niveau



Développer les possibilités d'intermodalité pour massifier les reports modaux



Contraindre de manière différenciée le transport routier à mesure que les offres ferroviaires et fluviales s'étoffent



Transformation du fret longue distance

Améliorer l'efficacité énergétique des camions

Reports
modaux

Remplissage
camions

Consommation
camions

Electrification
routier

Pourquoi réduire la consommation unitaire des camions ?



Faciliter l'électrification des véhicules



Améliorer la résilience du fret et de l'économie française



Aller chercher les gains d'efficacité raisonnablement envisageables

- Elargir les normes d'émissions de CO₂ aux consommations par km parcouru, et au cycle de vie des véhicules
- Inciter les chargeurs et les transporteurs à s'équiper de camions plus efficaces et moins émissifs

**Abaisser les
vitesses des PL à
80 km/h**

**Platooning quand
pertinent**

Platooning:
train de camions à
faible distance →
améliore
l'aérodynamique du
groupe et réduit la
consommation



Transformation du fret longue distance

Electrifier le transport routier restant

Reports
modaux

Remplissage
camions

Consommation
camions

Electrification
routier

Electrifier en réduisant les risques énergie-matière

- Réduire au maximum la dépendance du fret aux énergies liquides ou gazeuses
- Limiter la demande électrique
- Limiter la masse de batterie mobilisée dans le parc roulant

ERS: Electric road system

- **Déployer un réseau d'ERS** sur les axes autoroutiers, voire routiers, les plus circulés
- Etablir un **calendrier d'interdiction de vente de camions thermiques**
- **Limiter la masse des batteries** (~1t) par un standard de production
- **Déployer un réseau de bornes de recharges** lentes et rapides, adapté aux batteries autorisées

Priorités pour une motorisation résiliente

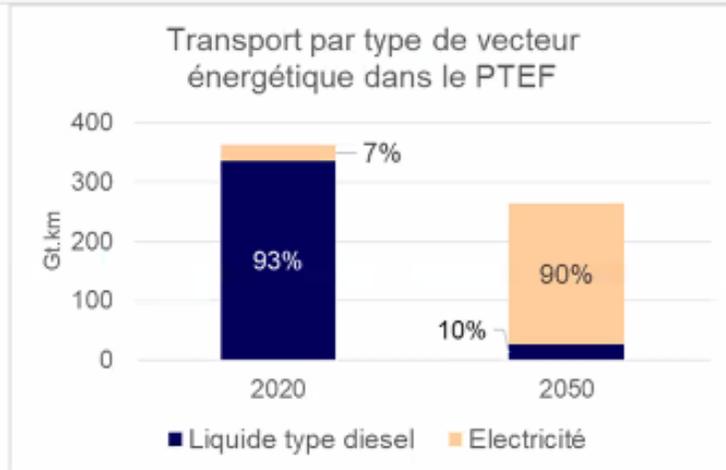
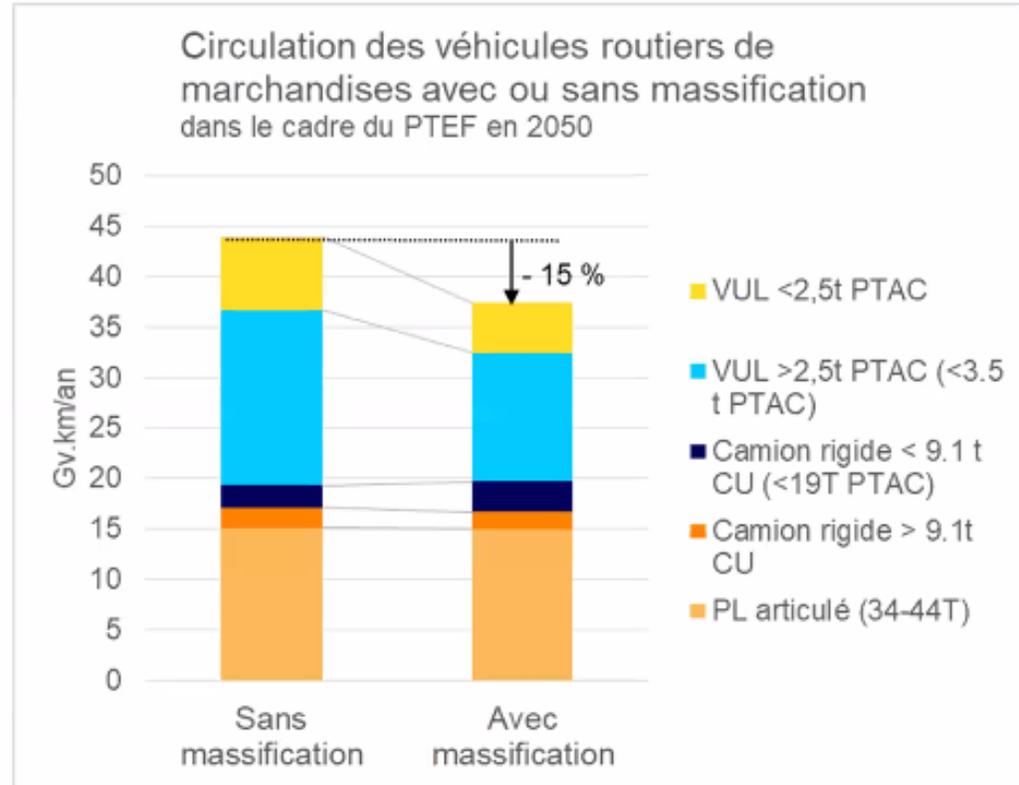
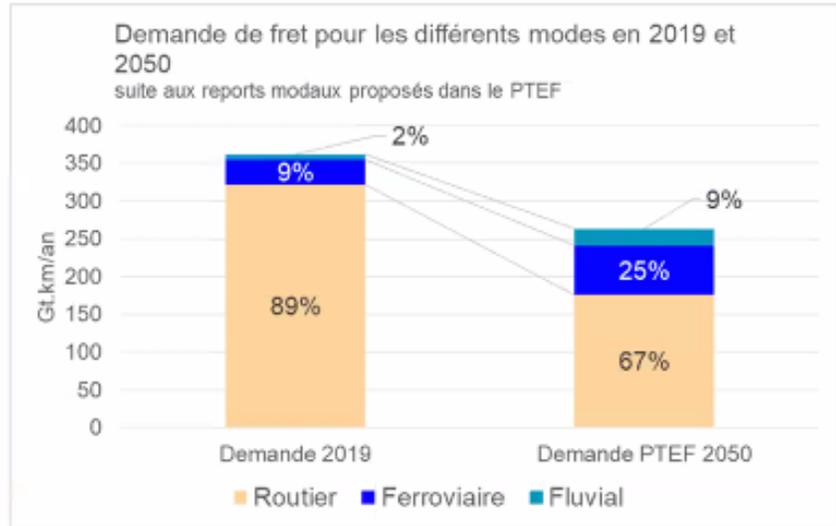
- 1/ système d'alimentation dynamique (sur les grands axes)
- 2/ batterie (de taille limitée)
- 3/ biocarburant pour les usages qui ne peuvent absolument pas recourir aux options précédentes



- 3 technos:**
- Caténares (id train)
 - Rail conducteur
 - Induction (expérimental)

Transformation du fret longue distance

Une vision résiliente du fret LD



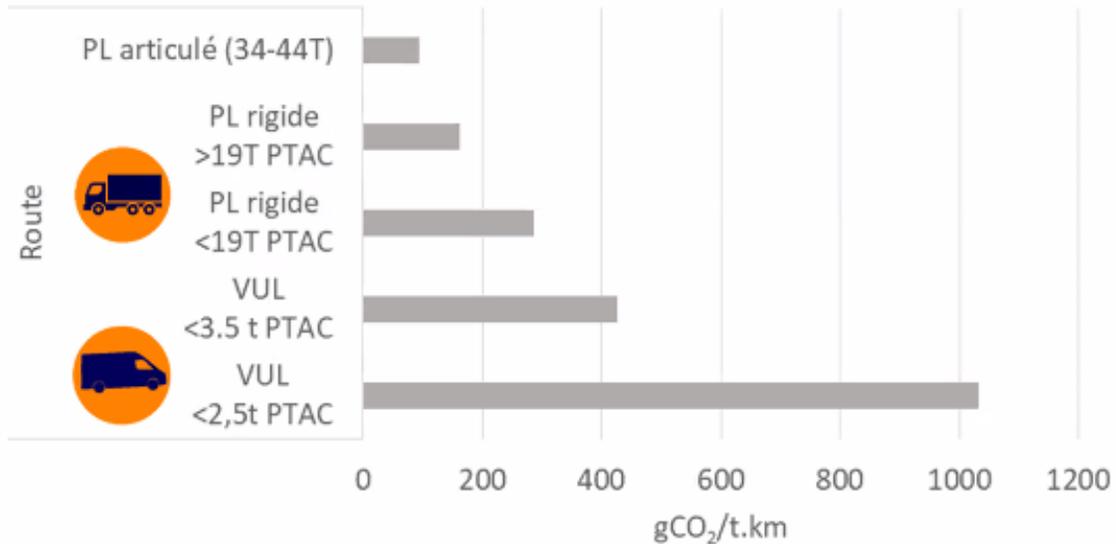
Le routier diminue mais reste majoritaire en 2050

Transformation du fret du dernier kilomètre

Enjeux de transformation du fret du DK

Facteur d'émission moyen sur le fret intérieur,
par mode, en 2020

Estimation TSP sur base IDDRI, ADEME, HBEFA, MTE



Les VUL



7,5% des tkm



10% de l'énergie



12% du trafic



11% des émissions

Croissance de 25% en 20 ans

Transformation du fret du dernier kilomètre

Notre vision du fret du DK

CMU:
Centre de
Mutualisation Urbain

Mutualisation

- Réseau de sites type CMU
- Logistique urbaine pensée & prévue dans le foncier
- Espaces de concentration & retrait de colis pour les particuliers

Augmenter le
taux de
remplissage

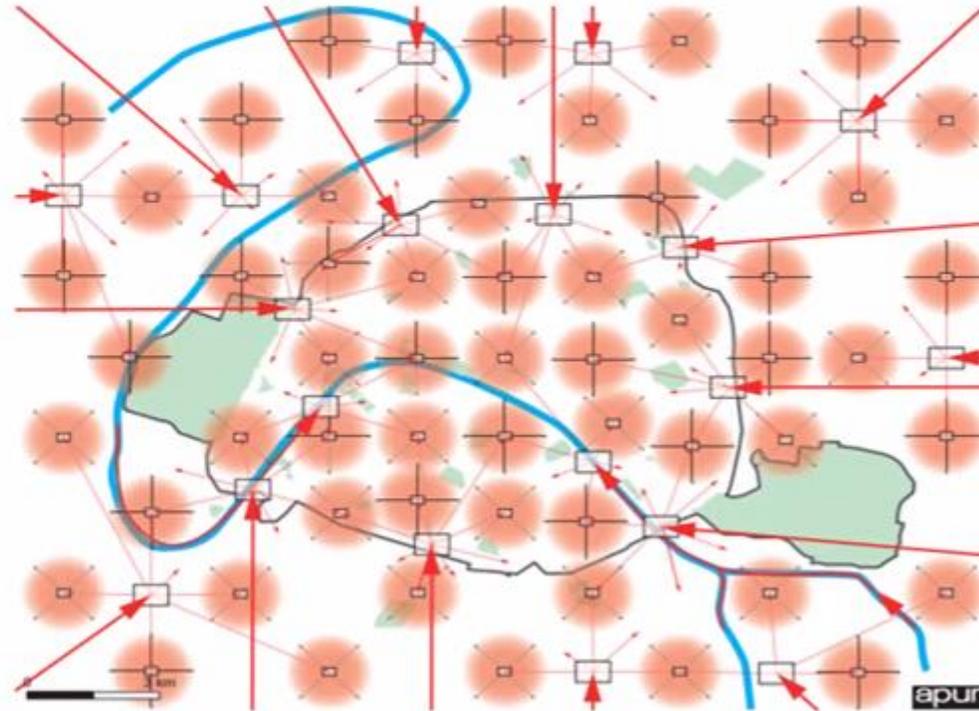
- Mutualisation
- Echecs de livraison
- Taux de retour
- Ralentir les flux

Véhicules

- Plus gros si besoin
- Electrification
- Cyclo logistique

Schéma du maillage
logistique de Paris
et petite couronne

- plateformes multimodales
- lieux d'échanges
- Flux marchandises
 - massifiés
 - éclatés
 - dernier kilomètre



Construire la gouvernance d'un fret résilient

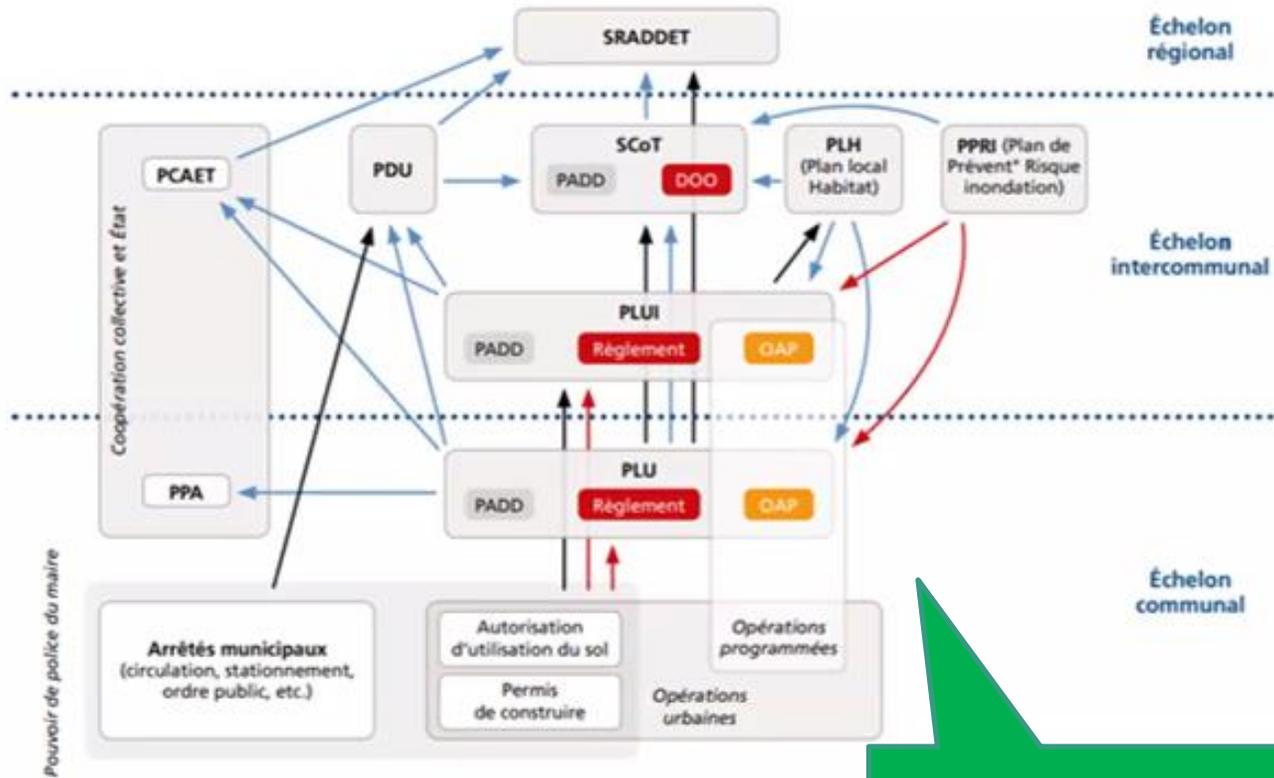


Figure 2. Rapports entre les différents documents de planification et réglementation

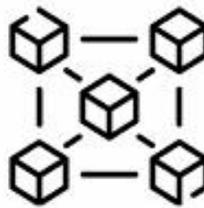
Simplifier !!

National



Régional

Communal Interco



AOF

Mobiliser les acteurs privés pour la résilience de leur secteur



Formation & qualification

- Examen de capacité professionnelle
- Formations de conducteur/livreur
- Habilitation des dirigeants

Evolution des formations et examens

Habilitation pour les transporteurs



Certificat d'effort à la décarbonation

- Émissions & énergie moyenne/tonne avec baisse imposée
- Relocalisation
- Report modal
- Electrification
- Mutualisation

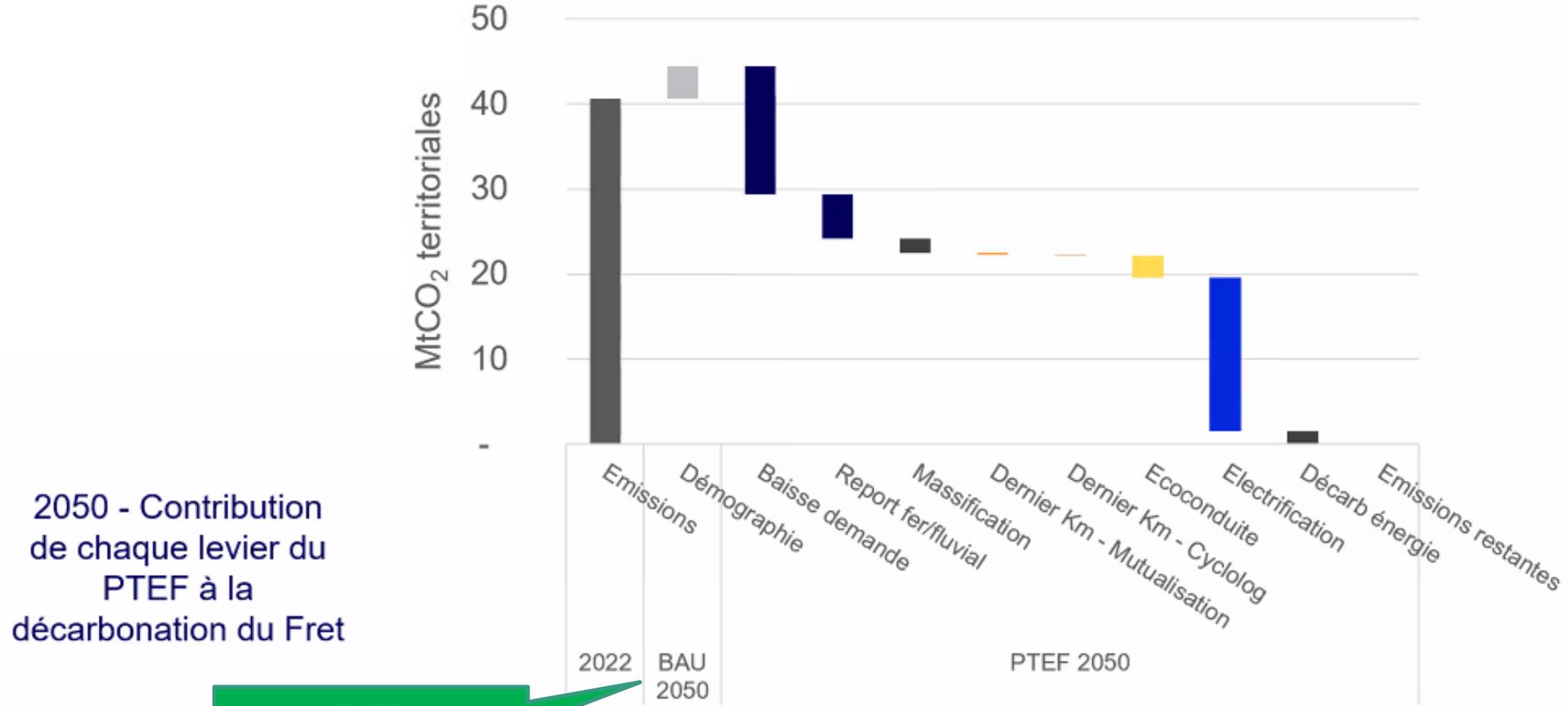
Certification ==>
annuelle et obligatoire

Certificat chargeur ==>
baisse CO2/tonne

Exemple de bonnes pratiques:
Relocalisation de chaînes logistiques

Décarbonation quasi-totale en 2050

Une décarbonation quasi-totale du fret d'ici 2050



2050 - Contribution de chaque levier du PTEF à la décarbonation du Fret

BAU:
Business As Usual

Décarbonation quasi-totale en 2050

Un fret qui contribue à la résilience énergétique de l'économie

La technologie suffirait-elle ?

Hypothèse technoptimiste

Pas de baisse de la demande

Amélioration aérodynamique

Electrification + ...

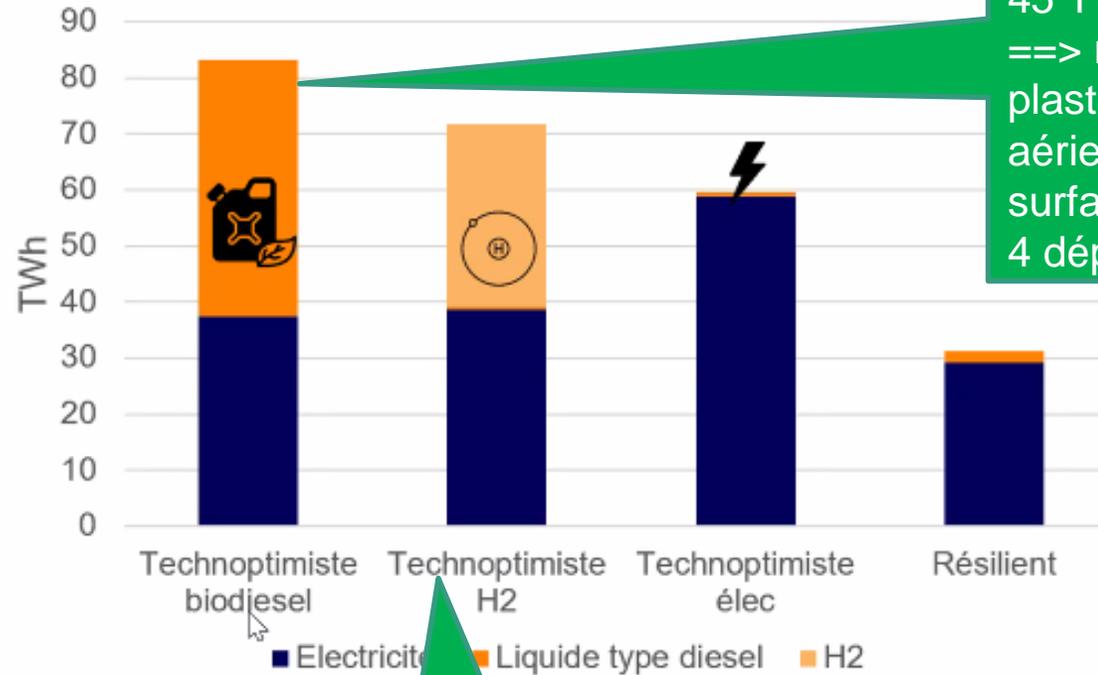
biodiesel

H₂

Elec



Energie finale à produire en 2050 pour assurer le fret, par type de vecteur



45 TWh bio diesel fret ==> mais utilisé par les plastiques, le transport aérien
surface nécessaire = 3 à 4 départements français

Il faut produire 3 fois plus d'électricité décarbonée

Impact emplois

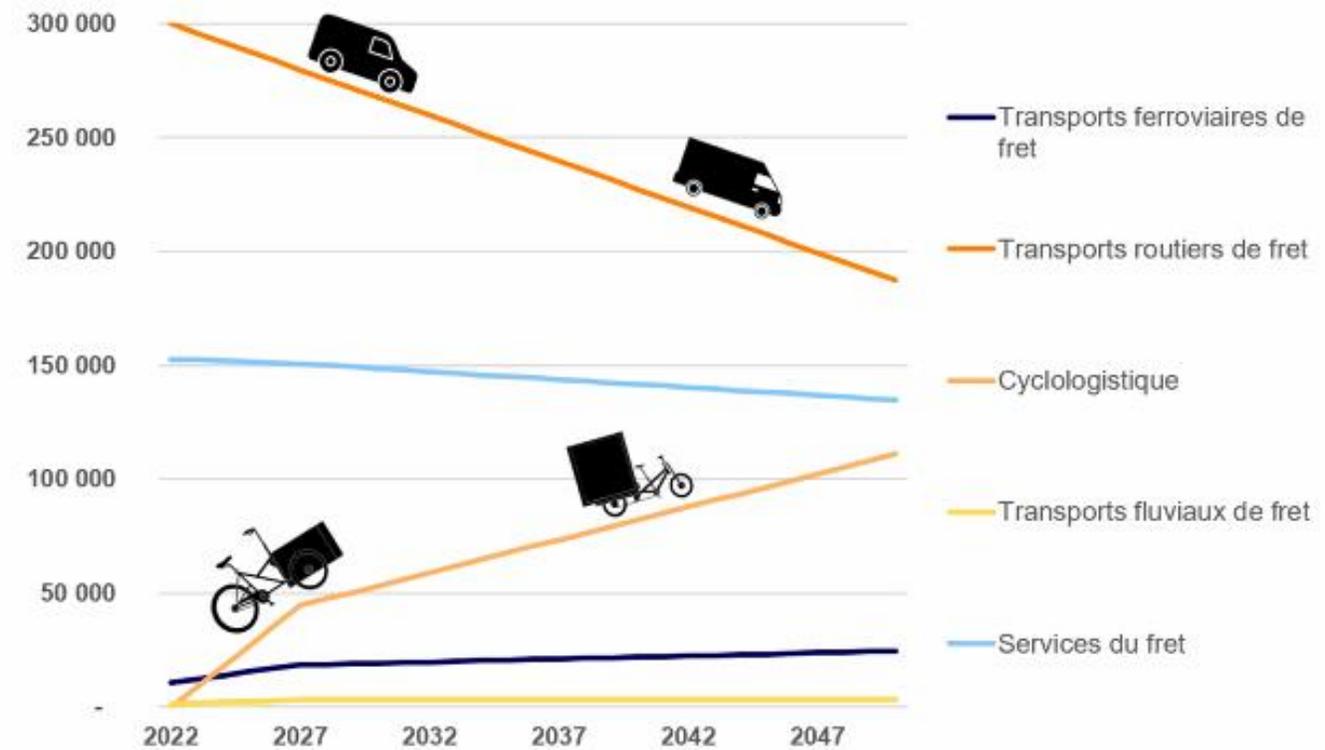
Les transformations de l'emploi

465 000 ETP

 **18%**  **82%**

 **80% d'ouvriers**
dans les emplois du transport et manutention

Localisation des emplois de la logistique et du transport (y compris compte propre)



Évolution du besoin en emploi du Fret

Impact emplois

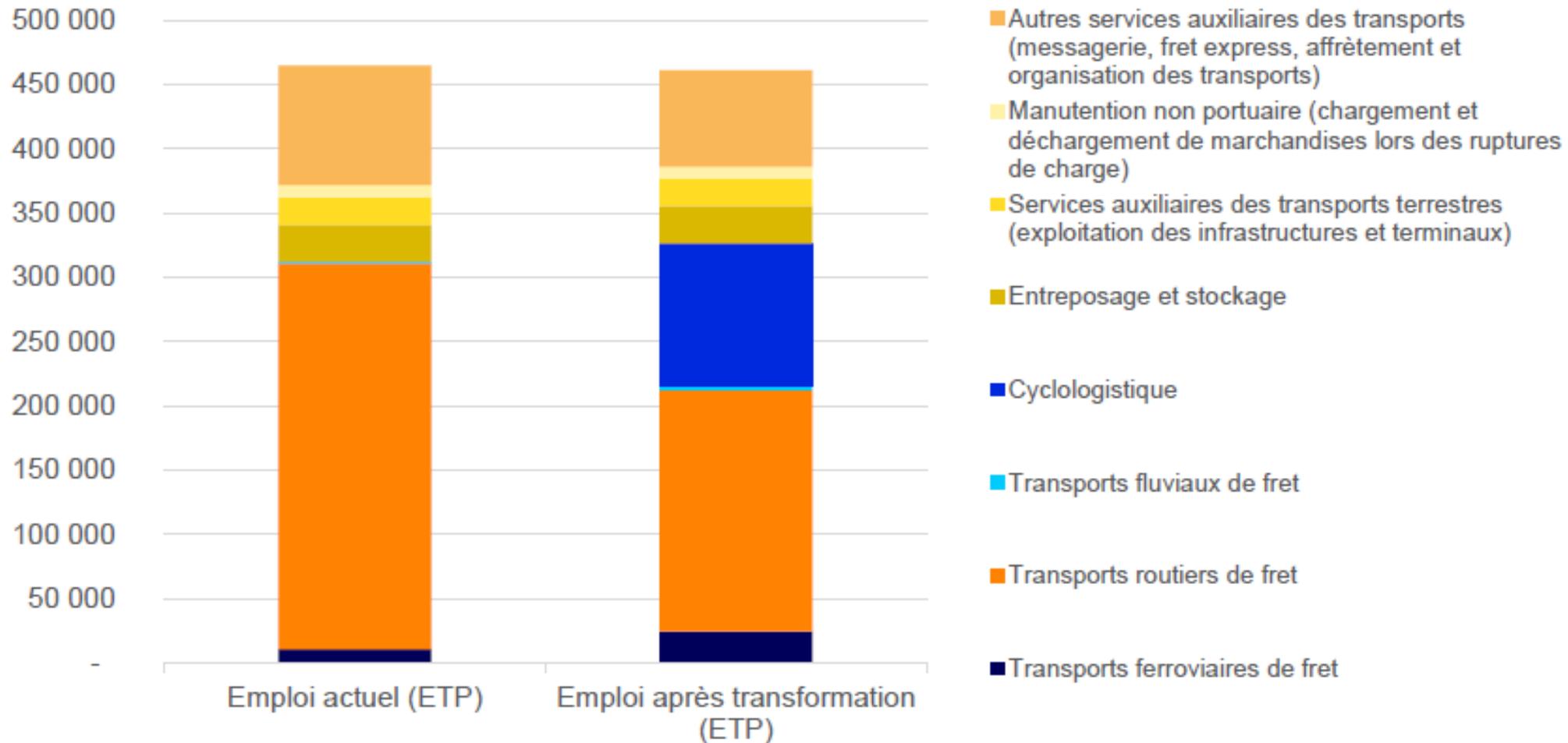
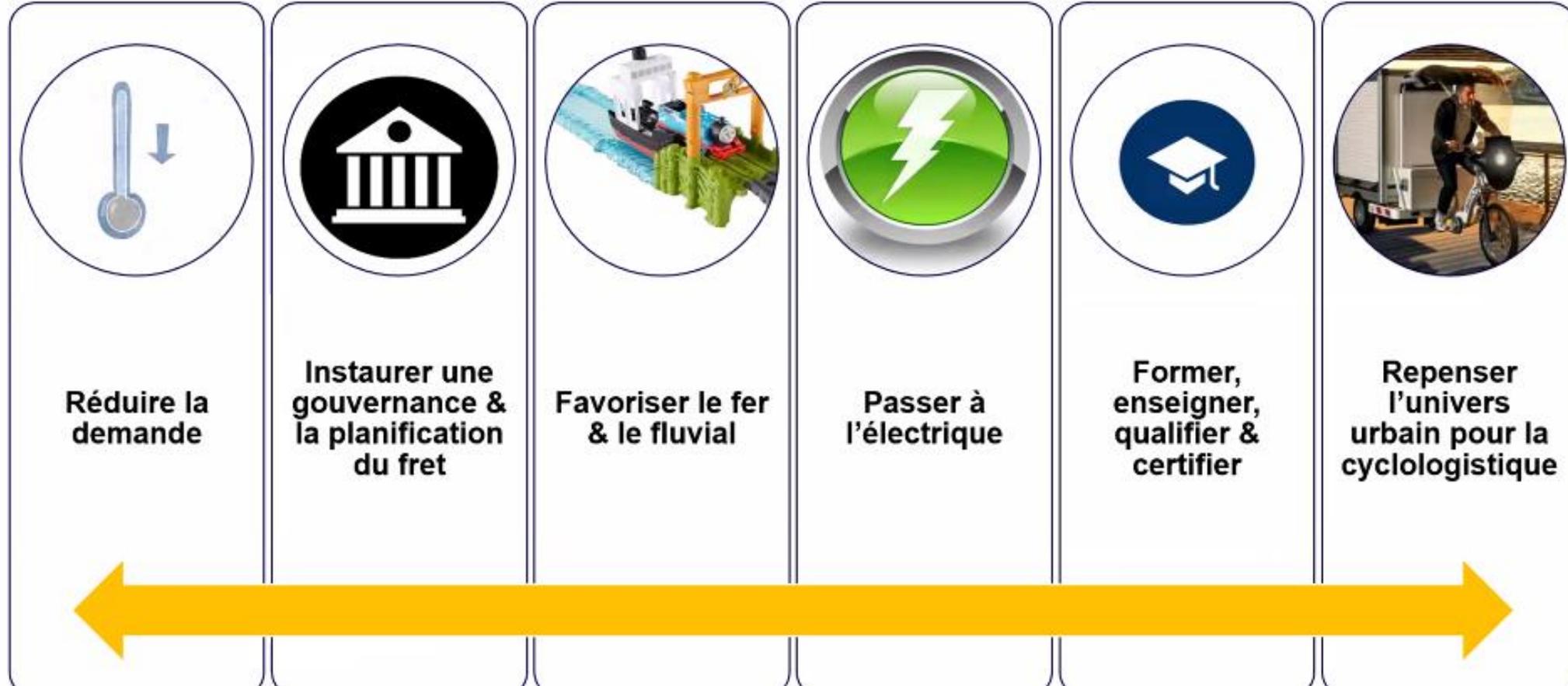


Figure 8 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation du fret

Conclusion

Les messages clefs

Décarbonner & le rendre résilient le fret, en créant des emplois- c'est possible...à condition de:



Merci

Des questions ?

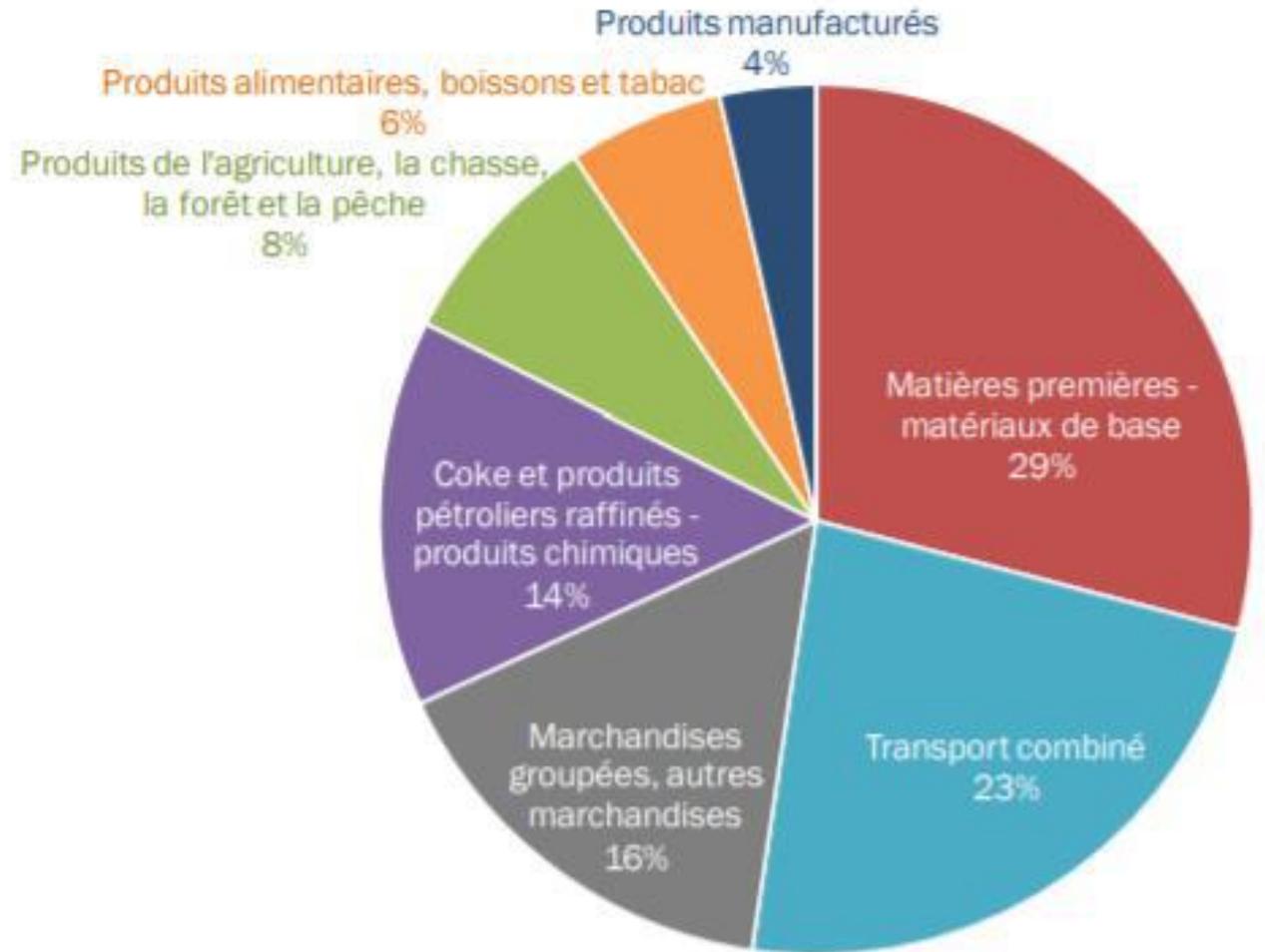
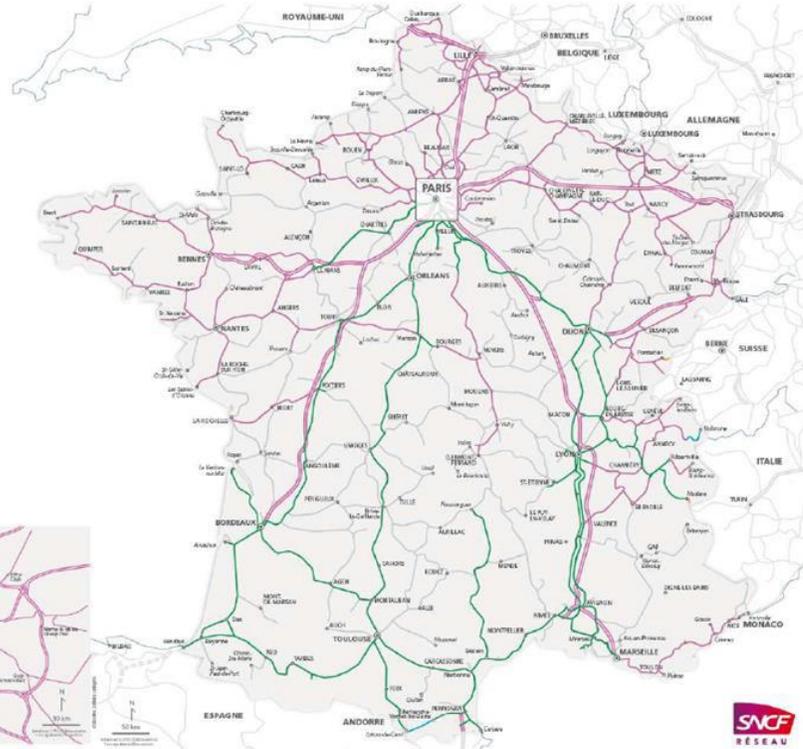
Bruno C



Transport ferroviaire

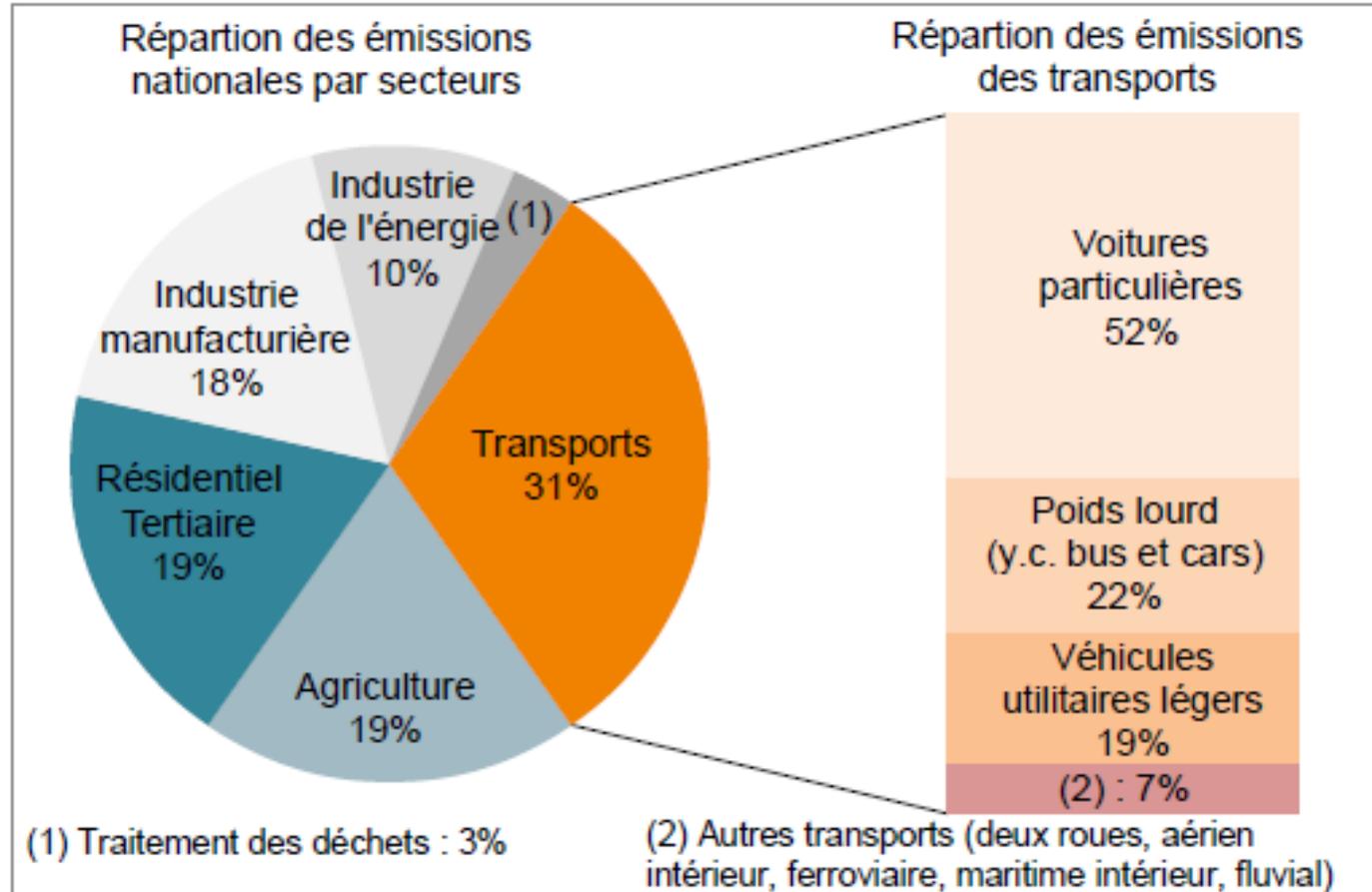
LIGNES ÉLECTRIFIÉES

SITUATION JUILLET 2017



Part du transport dans les émissions de CO2 / Le fret intérieur en France émet 41 MtCO2/ an

En %



Champ : France métropolitaine et DROM (périmètre Kyoto).
Source : Citepa, rapport Secten 2019

Efficacité par mode de transport

Consommation unitaire moyenne sur le fret intérieur,
par mode, en 2020

Estimation TSP sur base IDDRI, ADEME, HBEFA, MTE

