

Les Cahiers points de repère

# Synthèses

## Cycle Territoires et mobilités 2023

### Mobilités sous contraintes – comment accélérer la décarbonation en contexte de crises ?

**Décembre 2023**

## **Table des matières**

<b>Session 1 – Les politiques de mobilité au défi des enjeux énergétiques .....</b>	<b>3</b>
<b>Session 2 : L'Europe fixe le cap .....</b>	<b>5</b>
<b>Session 3 : Quelles solutions de mobilité pour quels territoires ? .....</b>	<b>8</b>
<b>Session 4 : Stratégies industrielles de l'après-pétrole.....</b>	<b>11</b>
<b>Session 5 : La logistique et sa dépendance énergétique .....</b>	<b>15</b>

# Session 1 – Les politiques de mobilité au défi des enjeux énergétiques

Coordination scientifique : Aurélien Bigo et Jean-Marc Offner

## Décryptage des concepts et des indicateurs

> « **Nous sommes des hyper-mobiles dans une société hyper-industrielle.** Nous faisons 40 km/jour sur 1h de trajet quotidien, c'est phénoménal comme vitesse ! Nous consommons 140kg de marchandises par personne / par jour qui font en moyenne 100 km pour arriver jusqu'à nous. Avec les gains de vitesse, on ne gagne pas de temps, on gagne de la distance parcourue (**conjecture de Zahavi** sur la constance des budgets-temps) » (Y Crozet).

> « **Nous sommes dans une société du temps rare.** Le revenu a été multiplié par 12 en deux siècle, mais la journée fait toujours 24h : la denrée la plus rare c'est le temps. » (Y Crozet)

> « **La transition énergétique est un mythe.** Nous sommes plutôt dans une logique d'addition énergétique. On a besoin de bois pour exploiter les mines, de charbon pour construire les voitures, de tubes en acier pour transporter le pétrole, de palettes et d'emballage en carton et bois pour accompagner la mondialisation des échanges... » (JB Fressoz)

> **L'équation de Kaya**, revisitée par A. Bigo, permet de donner à voir les leviers de la décarbonation et évaluer leurs impacts sur les émissions des voyageurs et marchandises.

> « **La focalisation sur l'offre de transports et le mythe des infrastructures.** Nous n'arrivons pas à intégrer les demandes de mobilités. On raisonne uniquement infrastructures, transports collectifs en décalage avec les pratiques. » « On prend une décision non quand on a un problème mais quand on a une solution et des institutions pour la mettre en œuvre. » (JM Offner)

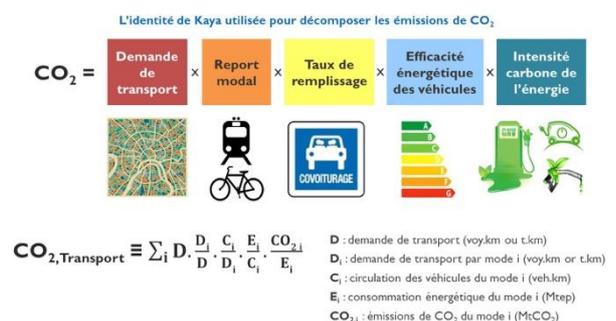
> « Le politique est dans le technique. Il nous faut questionner les paradigmes (qui prescrivent et proscrivent) et les indicateurs choisis. Exemple : pourquoi utiliser la **part modale** dans les trajets plutôt que la part modale kilométrique ? » (JM Offner)

> « Regarder les consommations d'énergie **en valeurs absolues.** Oui on consomme moins de charbon et de bois relativement au pétrole, mais en valeur absolue on n'en n'a jamais autant utilisé. Entre 1973 et 2019 la consommation mondiale a plus que doublé. » (JB Fressoz).

> Pour intégrer le caractère central de la variable « temps », penser en **coût généralisé** (coût du transport + coût du temps) et en **vitesse généralisée** (distance divisée par le temps généralisé). (Y Crozet).

> Un triptyque utile : décarbonation des **véhicules** (énergie décarbonée mais aussi formats des véhicules, cf. propositions de Aurélien Bigo sur les véhicules intermédiaires), des **usages** (en agissant par exemple sur la vitesse comme le propose Yves Crozet) mais aussi des **infrastructures** (car 36% du ciment passe dans les infrastructures en France comme l'explique Jean-Baptiste Fressoz).

### 5 leviers pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>



## Décarboner en contexte de crises

> « Les objectifs de décarbonation sont extrêmement ambitieux. Ils supposent de ne plus mettre une goutte de pétrole dans les transports terrestres en 2050. **Les seuls vrais moments de baisses des émissions de CO<sub>2</sub> sont les crises** (et les radars sur les autoroutes !), notamment la crise économique de 2008. » (Bigo)

> « **Les politiques publiques ont eu des impacts quasi nuls** en comparaison avec les crises économiques. » (A Bigo) Certaines politiques publiques sont contreproductives (frais kilométriques et avantages fiscaux sur les voitures de fonction (Y Crozet)). D'autres sont vues comme leviers de décarbonation mais ne font pas baisser les émissions. « Le ticket à 9 euros a juste permis aux Allemands de se déplacer davantage mais ça n'a pas fait baisser la courbe des émissions » (JB Fressoz).

> « Nous sommes dans une **crise de l'abondance** plutôt qu'en situation de pénurie : on a trop de pétrole et trop de voiture ! » (Y Crozet)

## Les limites de la focalisation sur la décarbonation

> La nécessité de prendre en compte la consommation des **autres ressources**. « La logistique consomme toujours plus de pétrole, de charbon, mais aussi d'eau et de bois. ». (JB Fressoz). On pense aussi ici aux métaux et terres rares pour la mobilité électrique.

> Le besoin d'intégrer les **autres émissions** qui contribuent au changement climatique, notamment quand on parle de l'avion : intégrer le forçage radiatif pour tenter de montrer les effets pluriels de l'aéronautique.

> D'autres **externalités négatives ou positives** à prendre en compte : impacts sur la biodiversité, sur la santé, bruit, pollution sonore, occupation de l'espace public, ...

## La croyance en la technologie, le tabou de la modération de la demande

> « Dans le match « technologie VS sobriété », **la SNBC a choisi la technologie**. Elle prévoit une augmentation de la demande de mobilité (+26%) et une décarbonation par le changement de motorisation des véhicules individuels. » (A Bigo)

> « On rentre dans un monde fini en prenant conscience de la rareté des ressources. En matière de mobilités, il faut passer de l'efficiency à la sufficiency. Il faut penser la mobilité comme un **bien commun pour se donner une discipline collective**. On va devoir contraindre l'usage de la voiture, ou ne pas y arriver du tout. » (Y Crozet)

> « Des formes de rationnement ont déjà existé, après le premier choc pétrolier de 1973 ! Le dimanche sans voiture (avec contrôle ferme) pratiqué aux Pays-Bas ou la semaine de trois jours de travail en Grande-Bretagne. » (JM Offner)

## Les points durs à creuser par la suite : consentement et financement

> « Pour que les mesures soient acceptées, il faut travailler **l'affectation** et préciser où vont les taxes qui vont être imposées, en montrant qu'elles participent à l'effort de décarbonation des transports. » (Y Crozet)

> Une dimension est peu présente dans les scénarios de décarbonation (sauf RTE) c'est celle du **budget et du financement**. Combien coûtent les différentes options ? Et qui doit payer (acteurs publics, acteurs privés) ?

> « On n'arrivera pas à décarboner totalement les mobilités, mais on peut essayer de maximiser **l'utilité sociale de chaque tonne de CO<sub>2</sub>** et renoncer aux autres projets. » (JB Fressoz)

# Session 2 : L'Europe fixe le cap

Coordination scientifique : Cécile Combette-Murin et Philippe Duron

## Les crises transforment l'Union européenne

- 2019 – 2020 crises COVID. Réponses de l'UE : achat de vaccins et d'équipements en commun + **plan de relance** de 750 milliards d'euros (800 milliards en € courants) grâce à un emprunt collectif faisant passer le budget pluriannuel de l'UE pour 2021-2027 de 1210 milliards à 2000 milliards (Julie Buy)
- 2022 : guerre en Ukraine. Réponses : les **solidarity lanes** (pour faciliter les exportations agricoles et le commerce bilatéral entre l'Ukraine et l'UE, augmentation de la capacité de transport ferroviaire de marchandises, ouverture des corridors de fret) + une enveloppe dédiée à la mobilité militaire + le plafonnement des prix de l'énergie.
- 2022 : loi américaine Inflation Reduction Act – IRA qui prévoit de consacrer un budget de 370 milliards de dollars à des mesures de soutien à la politique industrielle verte des États-Unis. Réponse de l'UE : le **Net Zero Industry Act**. Concrètement : allègement des démarches administratives pour les industries vertes, assouplissement des règles en matière d'aides d'Etat pour faciliter l'investissement public.
- Perspective d'une crise relative à Taiwan : crainte des pays qui attendent la protection de l'OTAN que le parapluie américain se focalise plus sur le pacifique + prise de conscience de l'extrême dépendance de la chaîne de valeur des semi-conducteurs à l'égard d'un nombre très limité d'acteurs dans un contexte géopolitique complexe. Réponse : le **Chips Act** sur les semi-conducteurs.
  - « Si on commence à sortir de la dépendance russe pour le gaz, on est maintenant de plus en plus tournés vers la réduction de la dépendance aux terres rares chinoises » (Eric Maurice)
  - « La bataille pour l'accès au sourcing des matériaux a commencé » (Pascal Canfin)
  - « La question des matières premières est critique et impactante pour la souveraineté de l'UE : produire 10% de nos matières premières annuelles signifie ouvrir des mines de lithium, de cobalt et de nickel. On est dépendant pour l'extraction, mais aussi pour la transformation. » (Cyril Piquemal)
- Perspective des élections européennes 2024 : « Pour l'instant on n'a rien perdu de l'ambition ambitiale, mais on ne sait pas si tout ce qu'on a construit est pérenne » (Pascal Canfin)

## « A chaque crise, l'importance du Green deal se renforce » (Cécile Combette Murin)

- Une cinquantaine de lois qui permettent de passer « de l'aval à l'amont, en remontant toute la chaîne depuis ce qui roule *jusqu'aux carburants et aux sources de production de l'énergie* » (P Canfin)
- **Fit for 55** : un paquet législatif de 14 lois, dont 7 liées aux transports : réforme du système d'échange de quotas d'émissions (extension au maritime, au routier, au bâtiment, ... ; fin des quotas gratuits ; ajustement carbone aux frontières), des normes 0 émission pour les voitures, un règlement sur les infrastructures pour les carburants alternatifs (tous les 60km pour l'électrique, tous les 150 km pour l'hydrogène sur les principaux axes routiers de l'UE), des normes pour les carburants alternatifs aériens, une stratégie pour construire une industrie européenne de la batterie, des standards CO2 pour les bus et les camions, ...

## Le choix technologique, l'absence du levier « sobriété »

- « Le rationnement personne n'en parle ici, nous avons une entrée très technologique parce que ça correspond avant tout à notre champ de compétences. » (P Canfin)
- « L'énergie va devenir de plus en plus rare donc de plus en plus chère. La sobriété va donc s'imposer... mais par les prix. » (Dominique Riquet)

- Le RTE-T encourage plutôt la création de **nouvelles infrastructures** (ferroviaires et routières, mais aussi le passage aux 2X2 voies routières pour sécurisation)

### Décarbonation rime avec besoin de production (électrique)

- « Souveraineté et autonomie énergétique vont de pair : pas de véhicule électrique sans capacité de produire des batteries. » (Cyril Piquemal)
- « Rien que pour décarboner l'aérien, on a besoin de 400 terrawatt d'électricité. C'est la production française annuelle ! Nous sommes loin d'avoir l'électricité pour accompagner toutes les mesures prévues. Il faut un plan d'urgence pour le nucléaire maintenant, pas en 2030. » (Dominique Riquet)
- Le mix énergétique reste une compétence nationale. Mais un débat musclé a eu lieu sur la **taxonomie** des activités économiques. La France a réussi à faire intégrer la production d'électricité d'origine nucléaire, l'Allemagne les centrales à gaz. Le nucléaire est considéré comme « énergie de transition » par la France (suivie par les pays de l'Est), ce qui crée des tensions avec l'Allemagne, l'Italie, l'Autriche ou le Luxembourg. Tensions réactivées par la directive énergies renouvelables qui fixe des cibles élevées d'hydrogène renouvelable (produit à partir d'énergie non nucléaire).

### Contraindre : qui et comment ?

- « Avec les crises récentes on peut se demander si on n'est pas passés d'une Europe du marché à une Europe administrée. » (Philippe Duron).
- **L'interdiction de la vente des véhicules thermiques neufs** à l'horizon 2035 comme prise de position forte (même si on a introduit une clause de révision en 2028). Impossibilité de pousser la réflexion sur d'autres règles pour faire bouger les constructeurs (taille des véhicules, performance, low tech...) « Carlos Tavarès préfère la valeur au volume, il mise sur le haut de gamme pour dégager des marges et on ne peut pas l'obliger à se positionner autrement. » (Pascal Canfin)
- « Attention à ne pas passer pour un législateur intempestif. On vient de produire un énorme empilement réglementaire bureaucratique... On a déjà une présomption d'illégitimité démocratique forte envers l'UE. » (Cyril Piquemal). Fit for 55 : deux directives à transposer dans les droits nationaux. Le reste du paquet (règlements) va s'appliquer directement.
- « On doit jouer sur les contrats des concessions des autoroutes pour accélérer la décarbonation. Encadrer les opérateurs, c'est crucial. » (Patrick Vieu)

### Financer sans (vrai) budget

- Pour l'instant 87 milliards d'argent européen sont fléchés pour le RTE-T, mais l'estimation des besoins d'ici à 2040 tournent autour de 700 milliards (Julie Buy)
- « L'Europe est un nain budgétaire. 90% des fonds repartent dans les Etats. Ce qu'on cherche en investissant dans la transition écologique c'est à créer un effet d'aubaine pour accélérer les projets. » (Dominique Riquet)
- « La suspension des mécanismes de contrôle du Pacte de Stabilité de Maastricht est prévue jusqu'en 2024... mais quid de l'après ? Les 60% et 3% vont-ils redevenir structurants dans les réflexions ? » (Philippe Duron) « Le logiciel européen est paramétré sur une inflation basse et une rigueur budgétaire » (Cécile Combette Murin)

### Un cadre européen, des situations nationales contrastées

- « Chaque pays a un modèle différent pour financer son réseau ferroviaire : la Suède fait payer le contribuable, la France les usagers, la Grande Bretagne par des aides sur les réseaux mais sans soutien aux opérateurs... » (Patrick Vieu)
- En Allemagne, le secteur des transports est le mauvais élève de la décarbonation malgré des investissements sur le ferroviaire (voyageur et fret) et des ambitions fortes sur le véhicule

électrique. Tentative du ticket à 9 euros (puis 49 euros) qui a permis plus de mobilités mais pas moins de CO2. (Catharina Horn Saada)

- En Belgique on considère la route comme le premier problème et donc le premier levier. On agit notamment sur la fiscalité des véhicules de société (qui ne sont plus déductibles de l'impôt, sauf pour les électriques). (Laurent Franckx)
- En Italie, « on a plein de plans mais peu de mise en œuvre ! ». Mais le Plan de Relance italien mise beaucoup sur l'offre d'infrastructures nouvelles. En insistant notamment sur le besoin de rééquilibrage nord/sud. (Cristina Pronelo)

### **A qui la patate chaude de l'acceptabilité ?**

- Un Fonds social pour le climat (66 milliards € + des cofinancements nationaux à hauteur de 25%) financé par la vente des quotas d'émissions + un Fond pour la transition juste pour accompagner les dommages « collatéraux » de la TE (soutien à la reconversion des salariés des industries les plus carbonées par ex.)
- Le prix du CO2 au niveau de l'UE est estimé sur une base proche de la valeur française (44 euros) « Pour nous ça n'aura pas d'impacts, mais pour les polonais par exemple ça va être plus dur... Il faudra voir comment c'est reçu. » (Pascal Canfin)
- Des enjeux de production énergétique forts qui vont forcément créer des tensions : quelle acceptabilité de la (ré)ouverture de mines ?

# Session 3 : Quelles solutions de mobilité pour quels territoires ?

Coordination scientifique : Jean Coldefy

## Les liens entre les agglomérations et le périurbain, les ménages à faibles revenus : deux chantiers prioritaires

- Les enjeux de décarbonation et d'équité ne sont pas/plus dans les centres des grandes métropoles, bien équipés en transports en commun, en solutions alternatives à la voiture diverses et variées. (J Coldefy)
- **Les ¾ de la population française** vivent dans des zones sous-influence des métropoles (tandis que seuls 8% vivent dans les centres de ces métropoles) mais les habitants de ces territoires sont **sous-représentés** dans les débats publics (parisiano-centrisme des décisions et des médias) (J Coldefy)
- **La majorité des kilomètres** effectués au quotidien sont des trajets périphérie > centre ou périphérie > périphérie, par voie de conséquence la majorité des GES émis sont liés à ces déplacements. (J Coldefy), ils pèsent 25 fois plus que les émissions des villes centres.
- Les déplacements les plus carbonés se situent dans la tranche 20 à 100 km, 90% des km parcourus sont le fait des trajets de plus de 10 km , **50% des émissions** liées à la mobilité des personnes viennent des habitants de couronnes périphériques. (Damien Verry)
- La France est une société de classes moyennes, et chaque décile de revenu fait 10% des km parcourus au quotidien, avec des variations allant de 6% à 16% : la décarbonation des mobilités du quotidien touchera tout le monde (J Coldefy)
- Les habitants de ces territoires sont touchés de plein fouet par des **mesures contraignantes** (ex. Zones à Faibles Emissions) sans être accompagnés pour y faire face. L'Eurométropole de Strasbourg a opté pour une ZFE sur tout le territoire, 24h/24h, couplée à une politique d'offre et un investissement de 50 millions d'euros pour l'aide au changement de véhicule ou de mobilité, mais qui concerne uniquement le périmètre de la métropole. (Pierre Des Roseaux)
- Un accord politique construit entre Jeanne Barseghian (Eurométropole) et Jean Rottner (Région Grand Est) pour **un choc d'offre pour tout le bassin de vie**. 800 trains en plus par semaine, une desserte cadencée sur les six branches de l'étoile ferroviaire, un financement à 50/50 du surcoût de fonctionnement des trois premières années entre la Région et la Métropole. (Alain Jund)

## Les impasses de la focalisation sur les infrastructures de transports publics ferrés

- Sur les 20 dernières années, 125 milliards d'euros ont été investis dans les transports publics (dont 22 milliards pour le TGV, 42 pour les TER et 61 milliards pour les TC urbains) avec comme impact la baisse de **3% de la part modale de la voiture** (Jean Coldefy)
- La mobilité représente 40% du budget des Régions, avec 2/3 sur le ferroviaire et 1/3 sur l'interurbain, le scolaire et l'intermodalité (David Hergott)
- **40% des réseaux TER sont au diesel...** et ne seront jamais décarbonés (J Coldefy et Michel Neugnot)
- « Dans toutes les communes on nous demande du train, du train, du train. Mais les élus ne savent même pas combien de trains circulent déjà dans leur territoire ! Il faut sortir de la focalisation sur les nouvelles infrastructures pour repartir de l'existant et voir ce qu'on peut optimiser » (Michel Neugnot)
- Une focalisation sur la construction de nouvelles infrastructures, sans aller jusqu'à penser les logiques de **rabattements** pour connecter les périphéries aux centralités. (Atelier)

- Dans l'aire urbaine de Lyon 35 000 personnes prennent le TER chaque jour, pour 220 000 navetteurs. Comment **intégrer la voiture** dans les stratégies des acteurs publics ? L'avenir sera à l'intermodalité, c'est-à-dire la conjugaison des modes pour aller de A à B.

### **Pistes de solutions pour une mobilité décarbonée dans le périurbain > ateliers des auditeurs**

- Organiser des services de **rabattement** vers les transports en commun (minibus collectifs, car express sans voie express, pédibus ou corridors cyclables sécurisés... ?). Transformer les parkings de supermarchés surcalibrés en **gares routières**.
- Repenser l'usage des **parkings relais** pour lutter contre l'autosolisme : en les réservant aux voitures qui viennent de plus de 3 kilomètres, en les augmentant avec des espaces vélos, covoiturage, ... ; en imaginant des tarifications proportionnelles aux revenus ou au poids du véhicule (sur le modèle du stationnement à Lyon).
- Faire des **petites gares des hubs de services**, notamment autour de la petite enfance (« garde et connexions ! »), mais aussi des espaces de coworking pour simplifier les trajets de personnes qui travaillent dans les centralités et habitent en périphérie.
- Favoriser des lignes de **covoiturage à haut niveau de service** sur le modèle d'Ecov là où les flux peuvent être suffisamment importants.
- Permettre à des ménages qui souhaitent se défaire d'une voiture de pouvoir accéder au **rétrofit électrique** sur l'autre voiture gratuitement, en couplant le remplacement de la 2ème voiture par un vélo électrique ou équivalent
- Organiser des **tournées de livreurs via des modes décarbonés** pour rationaliser la livraison du dernier kilomètre. Les supermarchés deviennent des centres logistiques et des supérettes de villages / tiers-lieux sont achalandés collectivement.
- Construire des **communautés de covoitureurs du quotidien** en appui sur des réseaux de parents, de voisins, de collègues, d'adolescents, pour faciliter la vie des actifs qui font « parents-taxi ».

### **Le financement et l'évaluation des solutions de mobilités : décarboner quoi qu'il en coûte ?**

- Le GIEC pose qu'il faudrait mobiliser 3% du PIB pour mettre en œuvre une vraie stratégie de décarbonation. Ça revient à 3% du PIB chaque année en investissement, soit **70 milliards d'euros par an**, l'équivalent de l'impôt sur le revenu, la moitié de la TVA. La nécessité d'intégrer l'enjeu des coûts et de l'efficacité dans les grilles d'analyse des solutions.
- **L'incapacité française à parler hausse des impôts**, alors qu'on souhaite augmenter les services publics. « Il faut redonner de la légitimité à l'impôt. » (A Jund)
- **L'incapacité française à envisager de faire payer l'usager**. Dans la plupart des agglomérations, les tarifs des TC sont quasi-constants alors que les revenus de la population augmentent et que l'offre augmente. « On a donc un R/D de 0,25 qui ne fait que baisser (0,5 en 1995, 0,7 en 1975)... et nous sommes une exception ! En Allemagne le R/D est de 0,50 à 0,75 au Japon il est de 1. ». Le versement mobilité est assis sur le cout du travail, pèse sur la compétitivité des entreprises et est une exception mondiale (J Coldefy)
- La discussion sur le **déplafonnement du versement mobilité** est bloquée. Bercy refuse de faire bouger les impôts de production (A Jund).
- Sur les **TER, une équation économique complexe** : les dotations ne sont pas indexées sur l'évolution de l'offre et des charges (les péages ferroviaires ont pris +25% ce qui représente 400 millions de surcoûts pour les Régions) ; au total, les Régions dépensent 3,6 milliards pour équilibrer le déficit d'exploitation des TER. (D Hergott)
- Quelle taxe pour **remplacer la TICPE** ? Quid de la perspective du retour **d'une taxe carbone sur les poids lourds** ? « Il faut qu'on homogénéise les taxes. Ici on supporte les effets de reports des camions allemands qui cherchent à éviter le LKW-Maut (taxe poids lourds allemande)» (A Jund)

- La notion de **coût d'évitement du CO2** (surcoût monétaire de l'option par volume de CO2 évité) permet de choisir entre les différentes solutions de mobilité afin de mobiliser le plus efficacement les fonds publics qui sont une ressource publique rare, ce que l'on appelle un bien commun. Il faut privilégier les solutions à fort gains d'émissions de CO2 et à faibles coûts d'évitement (vélo/voiture + Parking Relai + car express ou train remplis, / Vélo + transports en communs urbains,) et éviter les mesures coûteuses et à faibles gains d'émissions (lignes TER diesel ou bus peu fréquentés ; TC peu remplis ; covoiturage subventionné au trajet).

### L'articulation transports / urbanisme... peine perdue ?

- Dans les territoires périurbains plus qu'ailleurs, l'articulation transports / urbanisme est un vrai loupé. Autour des principales agglomérations françaises, **le développement urbain est décorrélié des réseaux ferrés**. C'est lié à la plus faible densité de nos territoires, au morcellement communal, à un étalement urbain qui agit comme mécanisme de redistribution de la rente foncière pour les agriculteurs. (Desjardins)
- Pourquoi certains territoires se démarquent ? Stockholm est une agglomération de 1,5 million d'habitants, dans laquelle 50% des gens vont au travail en transports en commun (c'est 3 fois mieux que Lyon). Cela est rendu possible par un aménagement fort autour des gares et par le fait qu'un tiers des logements appartient des bailleurs sociaux. **Modèle urbain et modèle social sont impossibles à dissocier**. Le péage urbain est rendu acceptable par la qualité de l'offre en transports en commun. Idem pour le développement du vélo, qui doit pouvoir s'appuyer sur les TC quand la météo est mauvaise. (Desjardins)
- Le ZAN comme virage important de la conception de l'aménagement, qui va avoir des impacts sur les mobilités : places de stationnement, projets de voiries, ...

### Qui accompagner en priorité ? L'enjeu de « viser juste »

- Les personnes les plus vulnérables sont celles dont le budget est contraint (**entre 1200 et 3200 euros par ménage par mois**) mais qui se déplacent beaucoup. Les plus précaires se déplacent moins que ces classes moyennes, dépendantes de leur voiture. Le taux d'effort est important et tout mouvement peut faire basculer le budget dans le rouge. (D Verry)
- Le reste à vivre (revenus – coûts de la mobilité et du logement) est dispersé territorialement, le critère revenu est finalement le plus approprié pour aider les ménages dans la transition énergétique (D Verry)
- La question est de trouver le bon compromis entre des mesures d'interdiction et des mesures incitatives, via les prix souvent perçus en France comme injustes. La régulation par des interdictions remet le pouvoir politique au centre. Cette vision centralisatrice et égalitariste est jugée plus juste qu'un dispositif décentralisé où les acteurs agissent avec des incitations. Les ZFE illustrent les limites et contradictions de cette pensée : les ZFE demandent aux classes populaires et moyennes d'avoir le standard de voiture des plus fortunés et conduisent des exécutifs assumant pourtant la contrainte sur l'usage de la voiture à mobiliser comme jamais des fonds publics pour l'achat de voitures neuves (J Coldefy).
- France Stratégie indique qu'il faudrait consacrer 60 milliards d'euros par an (pendant quelques années) pour financer la bifurcation écologique. Mais comment aider les ménages ? **Attention aux effets pervers des subventions**, qui peuvent servir d'effets d'aubaine pour les concessionnaires (D Verry). Voir littérature sur les aides personnelles au logement.

# Session 4 : Stratégies industrielles de l'après-pétrole

Coordination scientifique : Christophe Midler et Pierre Veltz

## Le virage vers l'électrification du parc automobile est en marche

- > Pour répondre aux enjeux climatiques, il faut s'attaquer à ce qui crée les plus gros volumes de GES : la voiture particulière représente 16% du total des GES émis, les utilitaires 6% et les VL 7% (Christophe Midler). Si on considère les émissions du transport, **la route concentre 70% des émissions de Co2** (Diane Strauss).
- > Après plusieurs années de doutes, le **consensus des acteurs de la mobilité** est désormais solide autour de l'électrification. Même si le véhicule électrique crée une dette écologique au moment de sa fabrication, elle est vite « rattrapée » (dès 170 000 km) par rapport à l'utilisation d'un véhicule thermique. (Christophe Midler) Une batterie dure plus longtemps qu'une voiture et une grande partie de la batterie est recyclable. (Patrick Pelata)
- > La **trajectoire de vente** des véhicules électriques est plus dynamique que prévue. Mais la marche à franchir est énorme car le parc de voitures s'élève à **2 milliards d'unités dans le monde, dont 36 millions en France**.
- > Et pourtant ... dans l'opinion publique le combat n'est pas gagné : **68% des français considèrent que la voiture électrique est une arnaque** (voir tableau 7 de [cette étude de la Fondation Jean Jaurès](#) conseillée par Pierre Veltz). Même chez les garagistes, le véhicule électrique est vu comme « un truc de technocrates » (Bernard Jullien).

## Mais la Chine prend de l'avance

Une révolution... **en six ans !** La Chine est passée d'un statut de marché pour les constructeurs européens à un statut de concurrent. Elle est devenue le **premier exportateur mondial** devant la triade et est en capacité de proposer un catalogue de 180 modèles variés. Cela s'explique notamment par :

- > La **politique industrielle dirigiste** menée par le Parti Communiste Chinois qui aide activement les acteurs industriels. Les acteurs privés doivent prouver qu'ils augmentent les ventes rapidement, sinon ils perdent leurs aides. C'est ce que Christophe Midler nomme le « **darwinisme administré** ».
- > La domination de l'écosystème amont : verrouillage de toutes les matières premières, monopole sur le raffinage, autonomie sur la production de batterie.
- > Et une capacité à **produire des marchés de masse** : des villes entières comme Shenzhen basculent du jour au lendemain tous les transports en commun et les taxis sur l'électrique, fournissant ainsi des marchés massifs aux constructeurs (Christophe Midler). En **2025 les chinois considèrent que 25% de leur parc sera électrifié !** (Patrick Pelata).

## Et l'Europe dans tout ça ?

- > En Europe on plaide pour **un marché concurrentiel pur et parfait** (sans favoriser tel ou tel acteur industriel) et on continue à améliorer les technologies thermiques pour respecter les **nouvelles normes imposées depuis le DieselGate...** (Christophe Midler). Jusqu'à récemment on cherchait encore à produire du diesel propre. (Bernard Jullien)
- > La perspective d'une **intervention européenne « anti-subsidation »** pour pénaliser les chinois annoncée en septembre 2023... Une option qui revient à « pardonner les

constructeurs européens de n'avoir pas développé des modèles plus petits et moins coûteux » (Patrick Pelata)

- > Une inquiétude relative à la **crise des semi-conducteurs** avec les tensions autour de Taiwan et des stratégies récentes de souveraineté européennes sur les matières premières. (Bernard Jullien)

## En France, entre marginalisation industrielle longue et tentative de rebond

Dans le temps long, **le site industriel France s'est marginalisé** ;

- > Mulhouse, Flins, Poissy... les délocalisations vers le Maroc ou la Slovaquie se multiplient. On ne produit plus de petites voitures en France. Un tournant en 2020, le COVID comme annus horribilis pour l'industrie automobile française qui perd 850 000 voitures produites sur les 2 millions de voitures produites chaque année. (Bernard Jullien)
- > En France, un **manque d'anticipation sur la stratégie énergétique**. Jusqu'à récemment on considérait que la consommation électrique allait être stable dans les prochaines décennies. C'est une absurdité ! Aujourd'hui RTE annonce des +30 à 40% d'ici à 2050. (Patrick Pelata)

Mais la France n'est pas en panne de projets et les Hauts de France sont au cœur de la dynamique :

- > Le **pôle Renault ElectriCity** annonce un potentiel de 350 000 voitures électriques par an à Douai (qui n'en produit que 20 000 aujourd'hui). Ce pôle assemble les batteries (dont les composants viennent de LG en Pologne, de Verkor à Dunkerque et d'Envision à Douai). Le projet suppose **5 milliards d'investissements** de la part de Renault (pour environ 5000 emplois) mais il reste des incertitudes sur le nombre de voitures qui vont être vendues. (Luciano Biondo)
- > Une vraie dynamique d'entreprises de pointe **dans le recyclage des batteries** (SNAM, VEOLIA, ERAMEN, ORANO). (Patrick Pellata)
- > La **gigafactory Automotive Cells Compagny de Billy-Berclau** (près de Béthune) produit des batteries de lithium/ion et fournit les usines PSA de Sochaux et de Rennes. (Frédéric Prybylski)

## Véhicule autonome, « V2G », poids lourds électriques : les expérimentations mûrissent

- > Les voitures électriques sont désormais des **véhicules intelligents** : maintenance prédictive, capteurs virtuels,... Elles produisent des données qui peuvent être agrégées pour ensuite faire des simulations et identifier des zones à risques (cartographies des zones de freinage ou de déclenchement d'ABS). (Frederic Angeli)
- > Le **véhicule autonome est déjà-là** : des robots taxis aux US, des balayeuses de voiries et des minibus se développent en Chine. (Patrick Vergelas)
- > RTE prévoit que 20 % des électro-automobilistes utiliseront une recharge bidirectionnelle « **V2G** » **Vehicle-To-Grid** c'est-à-dire que le véhicule électrique permettra d'utiliser l'énergie stockée dans la batterie pour les besoins énergétiques du réseau électrique si nécessaire. (Géraldine Paloc)
- > Même les **poids lourds électriques**, qui paraissaient illusoire il y a deux ans sont en train d'arriver ! 30 modèles sont en développement avec une autonomie de plus de 500 kilomètres. (Géraldine Paloc)
- > Le développement **d'autoroutes électriques** et de **recharge par induction** au sol est en pleine expérimentation. Mais sa concrétisation suppose qu'on produise un consensus des acteurs européens sur le sujet. (Patrick Pelata)
- > Et le **retrofit** ? Une perspective coûteuse car les structures des voitures et des bus thermiques ne savent pas porter des batteries électriques très lourdes. (Patrick Pelata)

## Recharge électrique des véhicules : l'enjeu discret du lissage des pics de consommation

- > Contrairement à certaines idées reçues, le réseau de bornes installées en France est déjà de **100 000 unités**, ce qui fait de nous le 2<sup>ème</sup> pays derrière les Pays Bas, même s'il reste des disparités territoriales (Géraldine Paloc)
- > Les **bornes publiques ont une valeur assurantielle** avant tout, elles rassurent les usagers lors des trajets longs, mais 80% des recharges se fait et se fera à domicile ou sur le lieu de travail.
- > Cela implique un défi important : intégrer la recharge des véhicules électriques sans augmenter les appels de puissance. Car les « pics de consommation » impliquent d'avoir recours à des compléments énergétiques très carbonnés. Le chantier qui s'ouvre est celui du **pilotage de la consommation électrique** (en connectant au Linky ou via des acteurs tiers capables de fournir des offres plus évoluées).
- > Un enjeu plus compliqué pour **l'habitat collectif** car ce sont des décisions à prendre en copropriétés.

## Des voitures électriques pour tous ? Vraiment ?

- > Avec l'allongement des distances, **la dépendance à la voiture s'accroît** : +42% de km parcourus en voiture depuis 1990 (Marie Chéron). Et nous sommes collectivement imprégnés par des imaginaires qui sous-tendent que la voiture est un support de liberté, de vitesse, de puissance (voir les travaux de Théo Larivière).
- > On considère que **9 millions de personnes sont en situation de précarité liée à la mobilité**. (Marie Chéron)
- > Un phénomène de « **SUVisation** » : une dérive vers le haut du volume des voitures qui sont plus hautes, plus larges, plus sûres pour les conducteurs, mais plus dangereuses pour les autres usagers, avec plus de matières consommées, et moins d'efficacité énergétique. (Maire Chéron)
- > Une voiture coûte en moyenne **7000 euros / an pour un ménage en zone rurale (achat, amortissement et usage)** environ 3000 euros / an en ville (Vergelas) mais les modèles annoncés (R5, C3, IW2, Tesla...) coûtent entre 18 000 et 25 000 euros.

## Des leviers pour accélérer la transformation du parc

**L'action des entreprises** : 53% des véhicules neufs sont achetés par des entreprises ; les flottes d'entreprises émettent 2/3 des émissions de Co2 (source T&E) ; et elles « tournent » plus régulièrement (un particulier conserve sa voiture de 9 à 11 ans en première main, alors que les entreprises les mettent sur le marché de l'occasion au bout de 4 ans). (Marie Chéron)

- > Aujourd'hui les obligations en matière de verdissement des flottes intégrées dans la LOM ne sont pas respectées. Pire, le système actuel favorise le fonctionnement carbonné : voitures de fonction et avantages en nature.
- > Certains leviers permettraient de contraindre davantage ces acteurs à investir : augmenter les taxes sur les véhicules de société, supprimer les amortissements pour les véhicules thermiques, abroger l'exemption des hybrides, former les dirigeants et les salariés pour lever les craintes liées au passage à l'électrique. (Marie Chéron)

**La mise en œuvre du leasing social** (location à 100 euros par mois, entretien compris) permettrait de faire évoluer le marché rapidement.

- > L'intérêt : accélérer l'adhésion (justice sociale), permettre aux constructeurs (français) de sécuriser des débouchés, sécuriser le financement en l'adossant sur le « bonus écologique »
- > A quelles conditions ? Contracter avec les constructeurs pour des véhicules moins chers, moins équipés ; créer les conditions pour sécuriser les plus précaires (pas facile de devoir contracter pendant 10 ans quand on est précaire, de devoir payer si la voiture louée est abîmée, ...). Mobiliser les acteurs publics locaux pour accompagner le déploiement

(notamment dans les situations compliquées comme le logement collectif, les quartiers politique de la ville, ...)

Dans les deux cas il s'agit **d'activer les leviers fiscaux et de produire rapidement un marché de l'occasion !** (Bernard Jullien)

### **La nécessité d'une réflexion systémique pour l'accès aux ressources**

- > Le SGPE et RTE ont avancé sur une planification énergétique des mobilités. Ils alertent sur le besoin de **production d'électricité supplémentaire** (notamment en doublant la production d'ENR à court terme) et la nécessité de baisser la demande. (Diane Strauss). L'Agence Internationale de l'Energie considère que pour baisser drastiquement l'usage du charbon et du pétrole il va falloir **multiplier par 9 les ENR, par 2 le nucléaire et par 1,7 la biomasse**. Nous allons être en tension sur l'énergie décarbonnée au moins jusqu'en 2050. (Patrick Pelata).
- > Les options retenues sur chacun de modes impactent la **disponibilité des ressources** pour les autres. Les **carburants de synthèse** devraient être fléchés pour l'aviation et le maritime avec une nécessité d'agir sur la demande, car le contexte est celui d'une forte hausse de la demande mondiale - malgré la stagnation européenne. (Diane Strauss)
- > Des points de vigilance sur l'utilisation du gaz : car les **fuites de méthane** sont très émettrices de gaz à effets de serre (Patrick Pelata)
- > La réglementation européenne va être réouverte dans trois ans... et la répartition des ressources rediscutées.

# Session 5 : La logistique et sa dépendance énergétique

**Coordination scientifique : Michel Savy**

## **Un décalage entre l'ampleur des enjeux relatifs à la logistique et sa faible présence dans les stratégies de décarbonation**

L'exposé de Michel Savy a permis de prendre la mesure des enjeux relatifs à la logistique :

- > 70 millions de mètres carrés logistiques en France et une situation de pénurie face à la hausse du e-commerce et l'inflation des besoins en surfaces (seulement 2% de vacance...).
- > 100 kilos de marchandises transportées par personne par jour... dont environ 50% sont des matériaux de construction.
- > 1,8 million d'emplois, dans des secteurs à marges faibles, très concurrentiels. Un secteur qui repose sur un modèle économique low-cost.
- > Le e-commerce continue sa croissance fulgurante (1 achat en ligne par personne par semaine en moyenne ; doublement du taux de croissance entre 2020 et 2021) et met sous pression le système logistique : plus d'expéditeurs, plus de destinataires, plus de points d'étapes, plus de mètres carrés de foncier nécessaire.
- > Un fonctionnement éco-systémique : multi-acteurs (ce qui rend difficile la lecture des externalités et des responsabilités) et multi-scalaire (ce qui rend difficile la rencontre entre la géographie des problèmes et celle des solutions).
- > Hypothèse que bientôt le fret sera majoritaire dans les émissions du transport, car on va réussir à passer à l'électrique sur les voitures, mais ça ira moins vite sur les camions et les VUL.

## **Des géants mondiaux aux entrepreneurs indépendants locaux... un système dual, qui avance à deux vitesses**

De la tour CMA-CGM à la plateforme Sogaris, on entrevoit la variété des acteurs et de leurs capacités de transformation. Comparons trois acteurs rencontrés pendant cette session :

- > La CMA-CGM est « le groupe le plus rentable de l'histoire du capitalisme français, avec 70 milliards de chiffre d'affaire en 2022 » (Patrice Bergamini).

Il rassemble 170 000 collaborateurs, 750 entrepôts (via CEVA), 10 000 naviguants, 22 millions de conteneurs transportés en 2022, des terminaux dans les principaux ports mondiaux, des joint ventures pour sécuriser toute la chaîne, le rachat de grands médias. Cet acteur « réévalue sans cesse sa stratégie géopolitiques pour trouver les artères les plus fluides et sécuriser ses chaînes mondialisées » (Damien Denizot).

De tels groupes peuvent avancer sur une stratégie environnementale alliant autosuffisance énergétique des entrepôts, objectif « 0 conteneur perdu en mer », règles de navigation protectrices des cétacés, augmentation du nombre de navires propulsés au GNL (depuis 2017) puis au méthanol (depuis 2022), électrification à quai progressive des bateaux et des équipements portuaires, ... (Claire Martin).

Ils sont aussi très impactés par les dérèglements climatiques (augmentation du nombre d'épisodes météorologiques de haute intensité enregistrés par le Fleet Center et baisse du niveau d'eau dans le Canal de Panama et à terme dans celui de Suez).

> CEVA Logistics, la filiale de la CMA-CGM qui constitue une stratégie « end-to-end » en rachetant (rien qu'en 2022 !!!) : Colis Privé sur le « last mail », Ingram e-commerce, GEFCO, Bolloré Logistics, Stellar et ses entrepôts, FM Logistics (Alexandra Olveira)... tout en étant locataire de tous ses entrepôts et ayant le moins d'actifs possible dans la logique des « non-asset compagnies ».

> La SOGARIS, SEM foncière et investisseur spécialisé dans l'immobilier logistique, a dans ses actifs des plateformes, des hôtels et des micro-hubs et cherche à innover en matière de logistique (voir leurs travaux sur « [l'immeuble inversé](#) » ou les « [centrales de mobilités](#) »), mais ils gèrent aussi des sites plus « ordinaires » comme celui d'Arenc, où la place de l'informel, des activités de petites sous-traitance restent majoritaires.

> « La moyenne des entreprises du secteur rassemblent 7 salariés, sans compter la multitude de livreurs qui sont auto-entrepreneurs » (Michel Savy)

### **La priorité : décarboner le transport routier**

> 88% des trajets effectués par la route, 2% par le fleuve (même si la moyenne nationale cache des situations très variables selon les régions) et moins de 10% pour le rail (Michel Savy)

> « Le transport maritime est 100 fois moins carbonné que l'aérien, rapporté à la tonne / km transportée. Au total nous représentons 3% des émissions mondiales alors que nous transportons plus de 80% des biens manufacturés. Pour autant, il va falloir atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. » (Claire Martin)

> « 50% des trajets font moins de 50 kilomètres, le rail et le fluvial ne seront donc pas pertinents pour ces cas là. Il faut donc décarboner la route ! » (Michel Savy)

> « Sur la route on parle de 600 000 poids lourds et 6 millions de camionnettes. Ce sont parfois des grandes entreprises mais bien souvent des toutes petites. 43% des entreprises ont moins de 10 camions. Ces petites entreprises n'ont pas le même rapport à la transformation écologique.» (Jean-Yves Astouin)

> « On a un problème de concurrence à l'échelle européenne entre les acteurs routiers. Par exemple sur le remboursement de la TICPE, les Français sont déjà les moins remboursés d'Europe, alors que nos voisins espagnols sont quasi intégralement dédommagés. » (Jean-Yves Astouin)

> Plusieurs types d'innovations se développent pour les camions : l'hydrogène, l'électrique (sur les 19 et les 26 tonnes), des corridors de camions électriques en roulement entre Lille et Marseille pour optimiser les temps de recharge et de pauses des conducteurs (testées par CEVA) ... « mais la FNTR estime qu'il faudrait investir 53 milliards d'euros pour transformer la totalité du parc, le tout dans un contexte où les consommateurs ne payent pas les coûts de transport ! » (Jean-Yves Astouin)

### **Le fret ferroviaire reste le maillon faible**

L'exposé de Pierre Saracino a permis de prendre la mesure du retard accumulé en la matière :

> Une fuite en avant. En 1995 la part modale du fret ferroviaire était la même en France et en Allemagne. Depuis les courbes se sont inversées. En Allemagne, 250 licences d'entreprises ferroviaires et 70 entreprises de proximité ; en France 27 licences et 6 entreprises de proximité seulement.

> Seuls 9% des marchandises passent par le fret ferroviaire (contre 19% en Allemagne, 30% en Suisse et en Autriche et 45% dans les pays baltes). Les investissements en la matière sont deux fois moins élevés en France qu'en Allemagne ou en Italie (et quatre fois moins qu'en Suisse !).

> Cela induit un retard technologique très important (freins manuels, couplage manuel, entrepôts « embranchés » mais qui ne peuvent pas mettre en place de système viable, importance des 16 000 km de lignes (sur 28 000 au total) non-électrifiées, sur lesquelles on roule encore au diesel...). On note quand même les avancées sur l'ERTMS (harmonisation de la signalétique à l'échelle européenne), le pilotage des aiguillages ou la digitalisation, ...

> SNBC : objectif de doublement de la part modale du ferroviaire, de 9 à 18%. Mais la plupart des acteurs (et donc des auditeurs) sont pessimistes sur ce sujet. Et si la meilleure stratégie pour favoriser le fret ferroviaire était de ne pas améliorer les infrastructures routières ?!

### **GPMM : de l'outil ultra-carbonné des Trentes Glorieuses, au symbole de l'articulation réindustrialisation / décarbonation**

Les interventions d'Hervé Martel et de Frédéric Vigouroux nous ont permis de réaliser l'ampleur des transformations en cours dans la zone la plus émettrice de France :

> Ambition d'articuler réindustrialisation et décarbonation du maritime (« les armateurs ne parlent que de ça, tout le secteur est mobilisé sur les changements de carburant – avitaillement au gaz, amoniac, méthanol, fuels bio-sourcés de synthèse, ... + sur les branchements à quai à horizon 2030 ») et de la chaîne de transport (en travaillant la connexion avec le ferroviaire, en dégageant du foncier près des voies d'eau, en travaillant le report modal et l'avitaillement du GNL) (Hervé Martel)

> 11 milliards d'investissements, dont 8 de la part d'acteurs privés, 2 des acteurs publics, et 1,4 du GPMM. Le développement de projets de transformation (Arcelor ferme une cheminée pour mettre un four électrique pour 250 millions d'euros), d'économie circulaire industrielle, de développement d'ENR (éolien flottant, hydrogène vert, usine de production de SAF, gigafactory de panneaux solaires, ...). (Hervé Martel)

> Un décalage entre l'ambition des projets et le niveau des infrastructures, notamment routières et ferroviaires, dûes à la période de construction de la ZIP de Fos (Trente Glorieuses et coup de frein dû au choc pétrolier). « L'arrivée de l'industrie décarbonnée va nécessiter plus de transports de matériaux. Aujourd'hui on a plutôt une trombose. Si besoin on doit faire participer les acteurs industriels au financement de ces infrastructures ! » (Frédéric Vigouroux)

### **L'explosion des besoins énergétiques (dans un contexte d'offre tendue)**

Comme dans les autres sessions, les intervenants et les auditeurs ont noté l'importance de l'électricité nécessaire pour parvenir à décarboner...

> « Pour un bateau de croisière en électrique, il faudra 18 mgwatts de puissance, c'est l'équivalent d'une petite ville ! » « Pour garantir le fonctionnement de toutes les entreprises qui arrivent sur la ZIP, on a besoin de 4 ou 5 gigawatt de plus... C'est l'équivalent de la consommation électrique de toute la région PACA ! » (Hervé Martel)

> « Les choix énergétiques ne sont pas encore stabilisés, même si on se doute que la réponse sera celle d'un mix énergétique du côté des bateaux (amoniaque, méthanol, GNL GNV et nucléaire). Mais des E-fuel, il n'en aura pas pour tout le monde ! » (Patrice Bergamini)

> « Le méthane vient de Chine, le GNV pose des problèmes de gestion des pleins, le GNL vient du Qatar, de la Chine ou des US, sur l'hydrogène vert il y a le projet de pipe-line entre Barcelone et Marseille mais avec l'interrogation sur l'arrière-pensée adéquat... Bref la question du sourcing des énergies nous préoccupe. » (Patrice Bergamini)