Université Gustave Eiffel
univ-gustave-eiffel.fr

Séminaire « Prospective des parcs automobiles et mobilités » 22 juin 2021 - GT Parcs

Sommaire

Introduction **1**
1 Session 1 : Prospective énergies, matières, motorisations, parcs **1**
1.1 Prospective Énergie Ressources ADEME 2050, Mobilités des personnes et transports de marchandises. Aurélien Bigo, Stéphane Barbusse - ADEME 1
1.2 Session 1-2 : Analyse prospective du parc français à Horizon 2040 grâce au modèle DRIVE^{RS} - Projet E4T 2040. Xavier Guichet et Lucas Vaudequin - IFPEN 3
1.3 Session 1-3 : ACV de la mobilité hydrogène (différentes filières de production d'H_2, voiture et véhicule utilitaire léger hydrogène par rapport aux véhicules Diesel, essence et électrique à batterie). Laurent Gagnepain - ADEME 3
2 Session 2 : Prospective mobilités **4**
2.1 Session 2-1 : Décarbonation du transport de marchandises - logistique urbaine et longue distance. Yann Briand - IDDRI, Martin Koning - Univ. Gustave Eiffel AME-SPLOTT 4
2.2 Session 2-2 : Travaux CGEDD Prospective 2040-2060 - France Stratégies (prospective mobilités): Questions pour la prospective des mobilités à long terme. Alain Sauvant - CGEDD ; Décarbonation des motorisations. Dominique Auverlot - CGEDD 5
2.3 Session 2-3 : « Des signaux (encore) faibles dans 'Parc Auto' : autopartage, covoiturage et acceptation du véhicule autonome… ». Laurent Hivert - Univ. Gustave Eiffel AME-DEST 6
2.4 Session 2-4 : Enseignements de l'Observatoire des mobilités émergentes, étude Chronos – Obsoco. Laurent Jegou - Chronos, Agnès Crozet - L'ObSoCo 7
3 Discussion élargie sur évolutions récentes observées et prospective **8**
4 Conclusions **8**
Annexe 1 : Liste des participants **11**
Annexe 2 : Supports de présentations **13**

Objet : 8ème réunion du GT Parcs

Introduction

(cf. support de présentation, 0-Introduction, diapos 1-3, pages 1-2)

Ce séminaire s'inscrit dans la suite des réunions du GT-PARCS (groupe de travail sur les parcs automobiles et mobilités en France) qui réunit depuis 2012 différents acteurs concernés par ces problématiques, dans le but d'enrichir les connaissances et approches d'estimation, par le partage d'information et le développement de synergies. Ce séminaire axé sur la prospective des mobilités et parcs automobiles fait suite à un premier séminaire sur ce thème (2019). Il est particulièrement opportun en raison de travaux prospectifs récents ou en cours (ADEME, CGEDD, IFPEN, IDDRI) et d'informations nouvelles sur les évolutions des mobilités.

Ce séminaire comporte deux sessions : une première session de prospective vue principalement sous l'angle « technique » (énergies, motorisations, parcs, etc.), tandis que la seconde aborde plus largement les questions de mobilités, de leur organisation et des comportements.

Ce compte-rendu propose une synthèse des présentations des travaux (incluant les précisions apportées lors des discussions) suivie d'une discussion récapitulant seulement les éventuels points de débats.

Les supports des présentations de ces travaux sont intégralement reproduits avec ce compte-rendu, sous forme éditable (2 ou 4 diapositives par page) et au format original pleine page, numérotés selon les sessions et interventions.

1 Session 1 : Prospective énergies, matières, motorisations, parcs

1.1 Prospective Énergie Ressources ADEME 2050, Mobilités des personnes et transports de marchandises. Aurélien Bigo, Stéphane Barbusse - ADEME

(cf. support, Session 1 : 1- Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME, diapos 1 à 30, pp 3-17)

Le Projet Prospective Énergie Ressources de l'ADEME (en cours) vise à explorer le champ des possibles pour atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Ces possibles sont envisagés sous la forme de quatre scénarios contrastés (en regard d'un scénario tendanciel) :

- S1 - Sobriété et territorialisation dans l'urgence : misant sur une sobriété plus ou moins contrainte
- S2 - Soutenabilité, rééquilibrage territorial et coopération : propose une évolution concertée offre et demande, de diversification et alliant sobriété et efficacité
- S3 - Techno push et métropolisation (offre énergétique) : misant sur l'offre de technologies et énergies décarbonées / renouvelable (y compris puits de carbone)
- S4 - Pari technique préservant les modes de vie contemporains : offres et demandes sont peu contraintes, les techniques de capture (et technologies décarbonées) sont essentielles.

Globalement, ces scénarios conduisent à articuler quatre leviers (sobriété, efficacité, énergie décarbonée et puits de carbone), et à limiter (davantage pour S1 et S2) ou à compenser (davantage pour S3 et S4) plus ou moins les impacts des modes de vie sur l'environnement. Ils sont envisagés de manière globale, - en considérant les aspects énergétiques et ressources (y compris biodiversité), climatiques (émissions et capture de GES, adaptation), économiques et modes de vie -, au travers de modélisations sectorielles, de leur intégration, d'analyses macro-économiques, territorialisées, stratégiques, et d'évaluations complémentaires (sociale, environnementale).

Concernant les transports, les leviers des scénarios se déclinent suivant l'équation de Kaya en : demande de transport, report modal, taux de remplissage, efficacité énergétique et intensité carbone (de l'énergie) :

- La demande de transport voyageurs est pilotée par le nombre et les distances de déplacements quotidiens par habitant et leur répartition modale. La demande en km par personne est ainsi en baisse pour S1 et S2 (-30 et -16%) et en hausse pour S3 et S4 (+21 et +30%) par rapport à l'année de référence 2015, tous déplacements confondus (y compris international). Les nombres de trajet journaliers sont de fait plus faibles pour S1 et S4 (-10 et -9%) et en hausse pour S2 et S3 (+5 et +12%).
- La demande de transport marchandises articule les tonnes transportées (besoins), les distances (organisation spatiale), les chaînes logistiques et la répartition par modes et catégories de véhicules. Le trafic diminue ainsi de -45% et -35% dans les scénarios S1 et S2, et augmente de 30% avec S4.
- Le parc automobile, son utilisation (kilométrages), sa répartition par motorisations et énergies et son renouvellement sont déterminés à partir des scénarios (demande en distance et véhicules), d'hypothèses de déploiement des technologies, et d'une modélisation de renouvellement / survie assez simple.
    - Selon les scénarios les immatriculations annuelles de voitures varient de -3% (S1) à +0,4%/an (S4) entre 2019 et 2030, et de -2% (S1) à +0% (S4) de 2030 à 2050. Le parc total passe ainsi de 33 Millions de véhicules en 2019, à un volume en 2050 de 20 M (S1), 25 (S2), 32 (S3) et 37 M (S4). Dans tous les scénarios, c'est un parc essentiellement électrique (au moins 90%), avec quasi-disparition des moteurs thermiques (Diesel : entre 2035 ou 2050 selon les scénarios, Essence un peu plus tardive).
    - Les immatriculations des petits véhicules utilitaires décroissent faiblement avec S1 et S2, et croissent assez fortement avec S4. Le parc décroît ou stagne autour de 6 M de véhicules avec S1 et S2, tandis qu'il augmente à plus de 8 et 10 M avec S3 et S4 (soit environ +30 à +60% par rapport à 2015), avec une persistance de moteurs Diesel et Essence en S1, S2 et S3, une forte proportion de véhicules électriques, ainsi qu'une contribution variable de moteurs GNV (pour les 4 scénarios) et Hydrogène H_2 (uniquement pour S2 et S3).
- Globalement, la demande énergétique des transports en 2050 serait réduite par rapport à 2015, de 72% pour S1 et S2 et de 48% pour S4.

L'exercice de prospective est complété d'une réflexion sur l'évolution des masses et compositions des véhicules :

- Depuis les années 1960, masses et puissances moyennes des véhicules particuliers neufs (moyenne sur l'ensemble des ventes) n'ont cessé de croître, avec cependant une relative stagnation à partir de 2010. De fait, cette évolution moyenne cache une évolution de la structure du marché : la masse des véhicules des gammes inférieures baisse légèrement, mais cette baisse est compensée par des ventes plus importantes de SUV, monospaces, et véhicules électriques ou hybrides plus lourds.
- Les scénarios prospectifs 2050 S3 et S4, selon leurs hypothèses de répartition par gammes de véhicules, pourraient ainsi conduire à un accroissement de la masse moyenne des véhicules en 2050, et par conséquent de leur consommation énergétique et besoin en batterie. Au contraire, dans S1 et S2, la masse moyenne baisse en raison de la transition vers des véhicules plus petits et légers. Des travaux sur les ressources en matériaux / matières premières compléteront ce travail.

1.2 Session 1-2 : Analyse prospective du parc français à Horizon 2040 grâce au modèle DRIVE^{RS} - Projet E4T 2040. Xavier Guichet et Lucas Vaudequin - IFPEN

(cf. support, Session 1 : 2- DRIVE-^{RS}, parcs et politiques publiques 2040 - IFPEN, diapos 1 à 44, pp 19-40)

Le modèle de demande de transport DRIVE^{RS} (Discrete choice modeling for low-carbon véhicles fleet scenarios) développé par IFPEN simule les comportements d'équipement et d'usage automobiles des consommateurs en réponse à un changement des conditions économiques. Inspiré de TREMOVE, il se compose d'un modèle économétrique de demande de transport (projection du parc et distances parcourues), et d'un modèle de choix / répartition de cette demande par types de véhicules et technologies / motorisations. Il permet d'étudier les dynamiques du marché des véhicules particuliers, d'évaluer les effets de politiques publiques, et leurs impacts environnementaux.

Un modèle classique de survie permet de déterminer le parc restant à l'année N et par conséquent d'en déduire les ventes de véhicules neufs pour satisfaire la demande, la répartition de ces ventes obéissant principalement à des considérations économiques.

Différents scénarios sont testés, combinant des éléments contextuels (prix de l'énergie élevé ou normal, disponibilité rapide / lente des bornes de recharge pour les véhicules électriques, progrès rapides / lents des motorisations thermiques) et quatre politiques publiques (prime à la casse, aide à l'achat de véhicule électrique (VE), taxe pétrole, taxe carbone), dont les hypothèses sont explicitées.

Sous ces hypothèses, les ventes et parcs sont simulées jusqu'en 2050 ainsi que la structure en motorisations. Les huit scénarios les plus favorables au développement des VE (A1 à A8) conduisent à une mutation profonde du parc à l'horizon 2050 avec de l'ordre de 8 Millions de véhicules thermiques conventionnels, et à une division par 2 des émissions de CO_2 (par rapport à 2015).

La généralisation prochaine des zones à faibles émissions pourrait par ailleurs induire une exclusion anticipée de nombreux véhicules. La suppression des anciens véhicules et la diminution de l' « utilité » des véhicules thermiques sont introduites comme hypothèses dans DRIVE^{RS}, et conduisent à un renouvellement accéléré du parc et une baisse des émissions de polluants (faible pour le CO_2).

Discussion :

Il est noté que le modèle ne permet pas de considérer les reports modaux, et que la modélisation des émissions de polluants est actuellement basée sur des valeurs réglementaires, ce qui limite la portée des résultats.

Par ailleurs, hormis quelques aspects comportementaux (anticipation ou frein vis-à-vis de l'innovation), ce sont uniquement des logiques de coûts qui pilotent l'exercice prospectif. Les politiques publiques envisagées sont d'ailleurs principalement économiques (taxes, coûts, incitations).

Enfin, il est noté que les hypothèses liées à la généralisation des ZFE sont sûrement trop optimistes, car celles-ci ne conduiront pas nécessairement à la suppression des anciens véhicules (changements d'itinéraires, revente ailleurs).

1.3 Session 1-3 : ACV de la mobilité hydrogène (différentes filières de production d'H_2, voiture et véhicule utilitaire léger hydrogène par rapport aux véhicules Diesel, essence et électrique à batterie). Laurent Gagnepain - ADEME

(cf. support, Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME, diapos 1 à 15, pp 41-48)

Dans ces travaux réalisés par Sphera et Gingko21(Analyse du cycle de vie relative à l'hydrogène, 2020), une ACV de l'hydrogène est réalisée en comparaison d'autres filières énergétiques, à partir d'une collecte de données représentatives des technologies actuelles (hypothèse de l'année 2023), sans projection de ces hypothèses.

La production et distribution d'énergie ainsi que l'usage du véhicule sont pris en compte dans l'ACV.

Sont considérés :

- Un véhicule de type livraison, décliné en motorisations Diesel, électrique / batterie, et électrique avec prolongateur d'autonomie à H_2, réservoir de 5,5kg sous 700 bars
- Une voiture particulière, motorisations Diesel, essence, électrique / batterie, et électrique / H_2 avec réservoir de 5,5kg sous 700 bars.

Trois scénarios de production et distribution d'énergie sont analysés :

- S1 - production centralisée par vaporéformage du gaz naturel (et acheminement longue distance 500km)
- S2 - production décentralisée par électrolyse PEM (membrane à échange de protons),
- S3 - production décentralisée par électrolyse alcaline.

- Les scénarios S2 et S3 sont assortis d'une distribution territoriale (distance environ 50 km,) et par ailleurs déclinés selon la source d'énergie : a- le mix énergétique français de 2023, b- un mix 100% renouvelable.

L'utilisation du biogaz (10% ou 100%) est analysée en sensibilité de S1. La distance d'acheminement de H_2 (production en station), le taux de platine, le mix énergétique pour la fabrication (France, UE, Chine) et la durée de vie des véhicules (200 ou 300 000 km) sont considérées également en analyses de sensibilité.

Les résultats montrent que la production et distribution de H_2 a un impact très variable en GES (ratio de 1 à 10), le transport par camion (Diesel) étant potentiellement très impactant.

Le coût GES de fabrication d'un VUL Diesel est très inférieur à celui des motorisations électriques et H_2, mais l'impact global CO_2 de ces filières est réduit d'environ 70%, sous réserve de production décentralisée (en station) de H_2. Comparé aux motorisations conventionnelles, le véhicule particulier électrique ou à hydrogène (en production décentralisée) donne également le même ordre de grandeur de réduction de l'impact global GES.

L'épuisement des ressources abiotiques (minerais, métaux) et des ressources énergétiques non renouvelables peuvent être des points critiques des filières électriques et hydrogène (notamment par le mix énergétique de production de H_2).

Il convient donc de développer la filière H_2 à partir de ressources renouvelables et en limitant le transport (distribution), et d'optimiser les ressources nécessaires à la fabrication des véhicules par l'allègement, la réduction des quantités de Pt et fibre de carbone, l'allongement de la durée de vie des véhicules et le recyclage.

2 Session 2 : Prospective mobilités

À la suite des présentations sur la prospective des parcs, motorisations et énergies, cette session est orientée d'une part sur la prospective des mobilités, et d'autre part sur certaines évolutions constatées à partir d'enquêtes et données d'observation récentes, qui peuvent questionner les exercices prospectifs.

2.1 Session 2-1 : Décarbonation du transport de marchandises - logistique urbaine et longue distance. Yann Briand - IDDRI, Martin Koning - Univ. Gustave Eiffel AME-SPLOTT

(cf. support, Session 2 : 1- Décarbonation Transports Marchandises - IDDRI, UGE, diapos 1 à 32, pp 49-64)

Face aux enjeux de décarbonation, le transport de fret est important car il représente de l'ordre de 30% des émissions des transports et n'offre pas les mêmes élasticités et possibilités de report modal que le transport de voyageurs. Il est cependant peu étudié et les analyses prospectives portent principalement sur l'évolution du parc de véhicules et des énergies, alors qu'une approche plus systémique est nécessaire, intégrant la prise en compte de la structure et nature de la demande en transports de marchandises, articulant les transformations socio-organisationnelles et technologiques, et anticipant l'adhésion et le rôle dans la transition des nombreux acteurs (chargeurs, transporteurs, logisticiens, consommateurs, l'État, etc.).

Le projet DDP (Deep Decarbonisation Pathway) propose un cadre d'analyse prospective du secteur fret au travers deux scénarios zéro émission à 2050, fondés sur logiques contrastées d'évolution de la macrostructure économique et sociale, et déclinés en stratégies cohérentes de transformations. Ce cadre décline l'ensemble des déterminants de la transition et les indicateurs qui en résultent. Il s'agit donc d'établir et quantifier deux trajectoires et d'éclairer sur les conséquences de ces trajectoires.

Le scénario S1 repose sur une relative stabilité des organisations logistiques et tendances structurelles actuelles, qui imposent une forte transformation du secteur routier (infrastructures et véhicules) et de forts besoins en carburants non émetteurs de GES. Dans S1, les tonnes transportées croissent de 50%.

Le scénario S2 suppose une évolution plus répartie, avec des transformations macro-économiques (économie circulaire, cohérence territoriale, agroécologie, écosystèmes locaux, intermodalité), comportementales (sobriété, partage, assiette alimentaire) et organisationnelles (urbanisation plus contrôlée, circuits-courts, etc.). Dans S2, les tonnes transportées et distances diminuent de 9 et 20% respectivement.

S1 reste dans une logique de rapidité de livraison, d'optimisation financière, de juste-à-temps. S2 vise une gestion moins tendue (entreprises), moins exigeante (consommateurs).

L'analyse de la logistique urbaine (trajets de moins de 50 km, représentant de l'ordre de 7% des tonnes.km et 12% des véhicules.km routiers) et des liaisons longues distances (plus de 500 km, 47% des t.km et 29% des véh.km routiers) illustre le potentiel de l'approche. Ainsi, tandis que S1 voit les distances de transport et la structure spatiale des déplacements relativement inchangées pour les différents produits transportés, S2 traduit une baisse des distances pour la plupart des produits, et une hausse relative des mouvements courtes distance (urbain) et intra régionaux au détriment des longues distances. Dans S2, le trafic courte distance est cependant

divisé par 4 par rapport à S1, et il se diversifie (vélos, 2-roues, etc.), tandis que les véhicules utilitaires légers croissent considérablement dans S1 pour assurer des livraisons urbaines fréquentes et rapides.

Dans S1, les infrastructures routières se développent et se modernisent pour diminuer la congestion, améliorer les flux, tandis que S2 favorise le déploiement de plates-formes logistiques nationales et régionales, les infrastructures ferroviaires, la promotion de moyens de transports alternatifs et nocturnes.

S1 entérine le primat du transport routier (90% du total), tandis que S2 réhabilite le ferroviaire en longues et moyennes distances. Globalement et comparé à 2010, le parc automobile à 2050 augmente de 28% avec S1 et décroit de 64% avec S2. Le parc automobile de S2 à 2050 est ainsi divisé par 3,5 par rapport à celui de S1. Pour les moyennes et longues distances, S1 nécessite en conséquence un recours beaucoup plus important en motorisations thermiques (biocarburants liquides ou gazeux).

Par l'approche narrative des scénarios et de leurs déterminants, la prise en compte des interactions de ces déterminants et l'estimation de leurs effets (indicateurs) via le couplage de différents modèles, l'approche DDP offre un cadre flexible et transparent d'analyse et de dialogue autour des incertitudes et leviers d'actions des différents acteurs. La fiabilité de l'approche dépend cependant de l'élaboration d'hypothèses complexes et de la cohérence « systémique » ou d'ensemble.

Discussion :

Concernant les orientations des narratifs (transition agro écologique, économie régionale, etc.), elles ne répondent pas à une vision normative, mais plutôt à des évolutions potentielles. L'approche consiste plus en la proposition de visions et leviers contrastés et d'analyser les conséquences de ces choix, et en particulier lorsque les options technologiques s'avèrent insuffisantes.

2.2 *Session 2-2 : Travaux CGEDD Prospective 2040-2060 - France Stratégies (prospective mobilités): Questions pour la prospective des mobilités à long terme. Alain Sauvant - CGEDD ; Décarbonation des motorisations. Dominique Auverlot - CGEDD*

(cf. support, Session 2 : 2- Prospective Mobilités 2040-2060 - CGEDD, diapos 1 à 19, pp 65-74)

Ces travaux font suite à l'exercice précédent de 2006 qui avait permis de tracer des futurs possibles des transports et mobilités à horizon 2050 ainsi que des recommandations pour l'action publique (cf. http://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/2006-0036-01.pdf). Six thématiques sont abordées par des groupes ad'hoc : 1- les évolutions macro-économiques, 2- la décarbonation des motorisations, 3- les voies de sobriété des mobilités voyageurs, et 4- des mobilités marchandises, 5- l'aménagement et l'évolution des formes urbaines, et 6- la décision dans l'incertitude et l'assemblage des scénarios. Six scénarios macro-économiques sont envisagés, alliant différents niveaux de sobriété et de priorité aux développements technologiques. La neutralité carbone des transports (y compris aérien et maritime international et la fabrication) semble cependant difficilement atteignable même avec un fort développement technologique.

Concernant la décarbonation des motorisations (thème 2), elle nécessite un recours prioritaire aux carburants « neutres en carbone » et aux améliorations d'efficacité énergétique et de réduction d'émission, ainsi que la réduction des émissions de fabrication des véhicules. Les leviers économiques sont les normes européennes ou quotas de véhicules propres ainsi qu'un signal prix carbone.

L'ACV d'un véhicule particulier moyen (travaux IFPEN) montre la faisabilité d'une réduction des émissions de 2019 (moteur essence) par 3,5 à l'horizon 2040 avec des motorisations actuelles roulant au biogaz et des motorisations électriques. Des gains supplémentaires peuvent être obtenus par augmentation du taux de remplissage des véhicules (de 1,3 à 1,5 personnes), de la durée de vie du véhicule et de la batterie, recyclage et réutilisation de la batterie, diminution des émissions liées à la fabrication, allègement des véhicules et utilisation de matériaux moins émetteurs. Une ACV simplifiée d'un camion de 40 tonnes démontre également des perspectives optimistes de réduction des GES à 2040, avec un camion électrique, ou au biogaz ou encore à l'hydrogène (facteurs de réduction de 5 à 8).

L'exercice doit se poursuivre par des études de coûts totaux, l'identification des politiques publiques acceptables et redistributives (si inéquité), et le questionnement de plusieurs aspects : les incertitudes pesant sur les émissions de GES de la filière H_2, le dilemme entre recours à une taxe carbone ou sa traduction sous forme de normes, la faisabilité de déploiement des technologies (bornes de recharge), de production de biocarburants et leur disponibilité pour les transports, les impacts sur l'industrie, la faisabilité d'une politique nationale dans un monde non coopératif, etc.

La décarbonation des motorisations est nécessaire mais pas suffisante, en raison de l'augmentation de l'activité de transport (en particulier marchandises) qui semble interdire d'atteindre la neutralité carbone pour ce secteur. Les thèmes 3 et 4 - Sobriété des mobilités (voyageurs, marchandises) interrogent les futurs possibles des mobilités et l'ampleur de l'effort pour atteindre la neutralité en 2060 selon les scénarios de technologies et sobriété.

Ainsi, au travers des scénarios alliant Technologies Fortes ou Moyennes et Sobriété Moyenne ou Forte (permettant d'envisager la neutralité), le secteur des transports terrestres de voyageurs peut-il voir ses émissions totales de GES réduites de 88% en 2060 par rapport à la situation 2017, de 61% par rapport au scénario de référence (2060) qui allie Technologie et Sobriété Moyennes. Les 14 Mt CO_2eq /an restants doivent être compensées par les émissions négatives (forêts, capture, etc.). À l'opposé un scénario du pire (Technologie Basse et Mobilité individuelle) conduit à multiplier les émissions de 2017 par 8, et celles du scénario moyen par 2,4. Un scénario « hyper contraint », outre le déclin économique engendré, conduit à un surplus d'émissions de 25% par rapport au scénario moyen de référence. Pour les voyageurs en aérien, les 2 scénarios de neutralité conduisent à une réduction des émissions totales de 86% par rapport au scénario de référence, les 11 Mt CO_2eq /an étant compensés par les émissions négatives.

Les émissions totales du transport de marchandises peuvent également être réduite de 60% par rapport au scénario de référence (et de 86% par rapport à 2017), laissant 11 Mt CO_2eq /an à compenser.

La décarbonation des motorisations doit permettre de réduire fortement les émissions totales de GES des transports (-75 à -85% environ pour les véhicules légers) sans pour autant atteindre la neutralité carbone. Des politiques publiques « acceptables » de mobilité (mutualisation des usages des véhicules, report modal, modes doux, télétravail) peuvent y contribuer.

Cependant de nombreuses inconnues pèsent sur ces perspectives : la disponibilité incertaine des agro-carburants pour les transports et en particulier pour l'aérien, les incertitudes liées à l'avènement des véhicules autonomes (dont les effets sur mobilités et émissions peuvent être très variables selon les politiques de régulation) et des télécoms immersives (5G) (en substitution ou induction de mobilités), ou encore sur la capacité réelle d'émissions négatives (sans risques) et la gravité des dérèglements climatiques.

L'exercice prospectif pose alors plusieurs questions :

- de proportionnalité des efforts et politiques publiques face à des enjeux incertains, de proportionnalité (et répartition) de ces efforts entre les générations, les catégories socio-professionnelles, les territoires, et au-delà, la faisabilité d'une politique nationale dans un monde non forcément coopératif,
- de mise en œuvre de mesures contraignantes (mais nécessaires) dès aujourd'hui,
- d'arbitrage entre instruments économiques (coûts) et restrictions,
- d'investissements forts en R&D pour la décarbonation, et/ou sur des voies de long terme comme l'aménagement, les formes urbaines, les infrastructures lourdes.

Discussion :

La question du « périmètre » des exercices prospectifs apparaît comme essentielle tant les interactions sont importantes entre les secteurs (les transports étant fortement dépendants des autres secteurs), ou entre les territoires locaux ou internationaux (localisations des activités de production industrielle, concurrence, etc.). La répartition des efforts et les reports d'émissions (entre secteurs ou entre territoires) sont particulièrement difficiles à appréhender.

Des indicateurs d'acceptabilité (par territoires, catégories socio-professionnelles) sont essentiels pour éviter le refus de mesures ambitieuses par les populations, et doivent permettre de préserver les équilibres locaux (redistribution).

L'ensemble de l'exercice, incluant les volets 5- formes urbaines « vivables » minimisant les mobilités et 6- risque de la décision, devrait se conclure d'ici fin 2021.

2.3 Session 2-3 : « Des signaux (encore) faibles dans 'Parc Auto' : autopartage, covoiturage et acceptation du véhicule autonome… ». Laurent Hivert - Univ. Gustave Eiffel AME-DEST

(cf. support, Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto, diapos 1 à 23, pp 75-86)

Les vagues annuelles les plus récentes de l'enquête « Parc Auto » (Kantar pour ADEME-CFFA-Uni-Eiffel-DSR) révèlent des évolutions (ou signaux faibles) des mobilités alternatives. Conçue et développée par Kantar et l'Université Eiffel, son questionnaire est auto-administré par voie postale auprès d'un échantillon, renouvelé d'environ un quart par an, de 10 000 ménages représentatifs de la France métropolitaine entière. Il permet de

suivre l'évolution de l'équipement et de l'usage automobile (tous permis B, VP et quelques VUL, à disposition des ménages), mais aussi des attitudes et opinions des individus, conducteurs ou non des véhicules du foyer. Trois focus de « signaux faibles » sont analysés :

- Les services de partage de véhicules : La donnée permet de cadrer au niveau national la faiblesse de l'utilisation des libres services d'autopartage (via des plateformes, sans repérage de l'entre-particuliers). D'autres sources sur l'autopartage, centrées sur les usagers des principaux opérateurs, sont brièvement évoquées.
- Le covoiturage : trois types de covoiturage (domicile-travail, courte et longue distance) sont observés depuis une dizaine d'années. Jusqu'en 2019, le recours au covoiturage à longue distance croît sensiblement (+2,3%/an), tandis que le recours au covoiturage domicile-travail décroît notablement (-3,1%/an), car les individus qui renoncent d'une année sur l'autre sont plus nombreux que ceux qui restent fidèles à cette pratique. Des caractéristiques sont présentées sur les nombres de déplacements, les structures de mise en relation et les contreparties financières. Une typologie, en cours de développement, est évoquée. Et la baisse notable de ces pratiques en 2020, marquée par des confinements et couvre-feux est montrée.
- L'acceptation du véhicule autonome : En quatre années, le taux d'individus « pas d'accord » pour être conduit par un véhicule 100% autonome a légèrement augmenté (de 7 à 8 individus sur 10), probablement en lien avec l'expérimentation de navettes, mais aussi avec les premiers accidents mortels, depuis 2016 en Chine et aux USA. Ce taux est décliné en fonction de différentes caractéristiques des ménages et des individus.

L'intervention se conclut par une série de questions sur les traces que la crise sanitaire laissera sur les offres et demandes de mobilité, et d'éventuels nouveaux comportements modaux. Il est souligné que le développement du télétravail, tel qu'observé *avant* crise covid (données françaises, suisses et britanniques), n'est pas synonyme (en dégageant du temps libre) de moindre mobilité ou de moindre émission de CO_2. Ces effets de la crise seront-ils plus ou moins pérennes à court voire long terme ? Comment ces types de crises peuvent-ils infléchir l'évolution prospective, à vingt, trente ou quarante ans ?

Discussion :

Consciente de ces récentes évolutions et des interrogations qu'elles suscitent (rebond et déplacements induits par le télétravail lié à la crise, évolutions des localisations résidentielles, etc. cf. en particulier les travaux de l'observatoire des mobilités émergentes présentés ci-dessous), l'ADEME s'est efforcée d'en tenir compte dans les scénarios prospectifs 2050 de neutralité carbone (au travers des vitesses et remplissage par exemple).

Il est enfin noté que Parc Auto permettrait effectivement d'analyser et comparer l'usage des services de partage (auto, vélo) entre Paris et hors Paris et plus généralement en différenciant les zones urbaines / non urbaines et les tailles d'agglomération. L'appréhension des comportements et intentions d'achats en lien avec la mise en œuvre de Zones à Faibles Émissions (ZFE-m) nécessiterait par contre des questions dédiées et l'identification précise des zones concernées.

2.4 Session 2-4 : Enseignements de l'Observatoire des mobilités émergentes, étude Chronos – Obsoco. Laurent Jegou - Chronos, Agnès Crozet - L'ObSoCo

(cf. support, Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - Chronos, L'ObSoCo, 1 à 21, pp 87-97)

L'Observatoire des Mobilités Émergentes mesure depuis 2014 l'évolution des pratiques des mobilités émergentes, et tente d'objectiver les attitudes des individus et de comprendre les déterminants de leurs comportements. La dernière vague d'enquête (en ligne, échantillon représentatif de 4500 personnes) est intervenue en octobre 2020, rendant ainsi compte de évolutions induites par la crise sanitaire pendant et après le premier confinement (cf. https://librairie.ademe.fr/mobilite-et-transport/4595-observatoire-des-mobilites-emergentes-special-crise-sanitaire-en-2020.html).

L'enquête montre que la démobilité s'est installée et poursuivie au-delà du confinement (50 à 55% des individus limitant encore leurs déplacements), en particulier grâce qui télétravail qui s'impose assez largement et au recours au e-commerce et au « Drive » pour l'approvisionnement des ménages. La marche (+22%, principalement dans les villes), le vélo et vélo à assistance électrique - VAE (+6%) et la voiture individuelle (+3%) voient leur usage croître, tandis que la fréquentation des transports collectifs baisse (bus : -10%, TGV : -8%, covoiturage : -5%). Les répondants indiquent par ailleurs une certaine pérennité de leur comportement vers un usage accru de la marche et du vélo, favorisés par ailleurs par des rythmes de vie un peu ralentis. Les projections d'achat de véhicules électriques sont élevées (10%).

Le recours accru à la voiture individuelle semble répondre d'une part aux risques sanitaires et d'autres part aux aspirations de liberté suscitées par la crise ainsi qu'à un besoin d'efficacité (pour une mobilité moindre). Cependant, les aménagements contribuant à une circulation apaisée (pistes cyclables, voies piétonnes, voire même limitation de vitesses des voitures) sont plutôt bien perçus.

Le recours aux applications de covoiturage (longue distance) et de VTC continue de croître.

Ces évolutions observées suite à la crise sanitaire interrogent cependant quant à leur impact futur sur les mobilités : les relocalisations hors des grandes villes induiront-elles une remotorisation, une augmentation des distances domicile-travail, une bi-résidentialité ? Les villes moyennes ou petites à proximité des grands pôles urbains sont en effet plébiscitées par les répondants, qui anticipent également une augmentation des distances domicile-travail en cas de déménagement.

Discussion :

La pérennité des évolutions liées à la crise (mobilités douces) et leur ampleur (cas des relocalisations) sont questionnées. Les outils d'accompagnements (plans vélos), l'effet d'entrainement, les achats effectués ou projetés, les aménagements d'apaisement du trafic, un nouveau rapport à l'espace public, devraient préserver ces évolutions notamment dans les centres urbains. L'évolution des mobilités longue distance est plus incertaine avec d'une part une forte baisse des déplacements professionnels et d'autre part des dérives possibles liées aux relocalisations.

La désaffection des transports en commun, les inquiétudes des opérateurs (résiliations d'abonnement, retard de paiement), et la perception accrue d'inconfort après la crise pourraient être préjudiciables, mais ces changements sont conjoncturels et ne devraient pas se pérenniser, contrairement au recours accru aux modes doux (vélo, VAE, marche), au retour vers les magasins de proximité, et, dans le même temps, à l'essor du e-commerce et de la livraison à domicile (lesquels pourraient accroître les flux de circulation).

Pour information, une enquête similaire aux États-Unis : https://www.pnas.org/content/118/27/e2106499118.

3 Discussion élargie sur évolutions récentes observées et prospective

Pérennité des évolutions ou retour en arrière sont cependant questions de temps, et leur prise en compte dans des exercices prospectifs à 2030 ou 2050 est peut-être difficile mais sans doute nécessaire, au moins dans une analyse de sensibilité.

Selon l'ADEME, on a bien une idée des évolutions possibles (en technologies et comportements de mobilité), et la prospective avec objectif de neutralité carbone consiste donc à proposer / effectuer des choix d'évolution dans les scénarios, à partir d'observations actuelles mais sans pour autant disposer d'éléments quantitatifs suffisants.

Le « futur » dépend cependant de ces évolutions et d'éventuels retours en arrière, d'effets de moyen et de long terme, et l'écriture des scénarios ou des récits associés devrait en tenir compte. De même les questions sociales et d'acceptabilité des « chemins vers la neutralité carbone » sont à considérer. Ne pas dégrader les situations sociales semble bien insuffisant dès lors qu'elles sont actuellement déjà très inégalitaires de par les budgets transports.

L'analyse prospective pourrait ou devrait se nourrir également de l'analyse rétrospective des exercices antérieurs (cf. en particulier les travaux de F. Moisan sur la rétro-prospective : https://www.larevuedelenergie.com/prospective-energie-les-visions-de-1997-pour-2020-se-sont-elles-realisees/), et considérer les incertitudes inhérentes aux trajectoires. Cependant, il ne s'agit pas d'abord de valider ou questionner un exercice prospectif, mais d'abord d'éclairer les débats et les politiques publics sur les choix possibles et leurs conséquences. Un bouclage intersectoriel et en volumes d'énergies et ressources doit conforter la faisabilité des scénarios.

4 Conclusions

Deux grands exercices de prospective en cours d'élaboration (ADEME et CGEDD) et objectivant la neutralité carbone des transports à l'horizon 2050 ont été présentés au cours de cette journée puis discutés au fil des périodes de débat. Ces exercices ont été complétés de plusieurs travaux éclairant spécifiquement différents aspects des évolutions, tels que la prospective du parc automobile sous contraintes de coûts et de politiques publiques, la prospective systémique (technologique, socio-organisationnelle et structurelle) du transport de marchandises, ou encore l'ACV des filières énergétiques notamment pour l'hydrogène. Ces visions prospectives ont enfin été confrontées à des évolutions récentes observées (mobilités émergentes, comportements de mobilité et de localisation) dont les prémices peuvent interpeler voire nourrir l'élaboration de scénarios prospectifs.

Plus qu'une prospective envisageant plusieurs futurs possibles, les travaux en cours considèrent plutôt les différents chemins ou trajectoires, scénarios et leur récit, devant permettre d'arriver à (ou d'approcher) la neutralité carbone des transports et mobilités. Cette approche, par sa transparence et par la clarté de ses raisonnements, doit permettre d'éclairer et de mettre en débat les implications et conséquences des choix de ces différentes trajectoires.

La journée a illustré la difficulté de cet exercice :

- Liée à l'interrelation entre les différents secteurs de l'économie (les transports peuvent-ils être considérés comme un tout indépendant ?), aux interactions territoriales, inégalités sociales et entre générations face aux enjeux climatiques, et à l'identification et à la mise en œuvre de politiques publiques « acceptables » en vue de transitions potentiellement contraintes,
- mais également par la difficile prise en compte dans les scénarios d'évolutions récentes observées, de leur pérennité et effets court et long termes, ou encore aux très fortes incertitudes liées à l'avènement de nouvelles technologies (véhicules autonomes, 5G) et à leurs effets sur les mobilités, dans un contexte lui-même fortement incertain (changements climatiques, disponibilité de ressources).

Les débats autour des présentations ont été particulièrement remarquables, démontrant l'intérêt suscité par la problématique. Cette journée aura ainsi contribué à l'enrichissement des approches par des éclairages nouveaux ainsi qu'à une vision éclairée et partagée des enjeux climatiques et environnementaux des transports et des scénarios prospectifs potentiels.

Les travaux et prochaines réunions du GT-Parcs s'inscrivent naturellement dans cette dynamique, par le partage de connaissances autour des parcs automobiles et des mobilités et de leurs évolutions.

MA, 02/08/2021

Université Gustave Eiffel
univ-gustave-eiffel.fr

Annexe 1 : Liste des participants

	Nom	Prénom	Institution	adresse mail
1	Agier	Lydiane	Univ. Gustave Eiffel	lydiane.agier(a)univ-eiffel.fr
2	ANDRÉ	Jean-Marc	CITEPA	jean-marc.andre(a)citepa.org
3	ANDRÉ	Michel	Univ. Gustave Eiffel	michel.andre(a)ifsttar.fr
4	Auverlot	Dominique	CGEDD	dominique.auverlot(a)developpement-durable.gouv.fr
5	Baouche	Fouad	Cerema	fouad.baouche(a)cerema.fr
6	Barbusse	Stéphane	ADEME	Stephane.Barbusse(a)ademe.fr
7	BIGO	Aurélien	ADEME	aurelien.bigo(a)ademe.fr
8	BIHOREAU	Marie-Christine	DGITM	Marie-Christine.Bihoreau(a)developpement-durable.gouv.fr
9	BORMAND	Victor	DGEC	victor.bormand(a)developpement-durable.gouv.fr
10	Boubaa	Moussa	ENTPE	moussa.boubaa(a)entpe.fr
11	Brahmi	Laura	i-carre	laura.brahmi(a)i-carre.net
12	Briand	Yann	IDDRI	yann.briand(a)iddri.org
13	CHAZAL	Pauline	APUR	Pauline.CHAZAL(a)apur.org
14	Chèze	Benoît	IFPEN	benoit.cheze(a)ifpen.fr
15	COMBES	Francois	Univ. Gustave Eiffel	francois.combes(a)ifsttar.fr
16	Copeaux	Laetitia	Cerema	laetitia.copeaux(a)cerema.fr
17	Crozet	Agnès	L'ObSoCo	a.crozet(a)lobsoco.com
18	Dadouche	Nadia	Bureau Qualité Air	nadia.dadouche(a)developpement-durable.gouv.fr
19	DEBAR	Pierre-Louis	CCFA	pl.debar(a)ccfa.fr
20	Demeules	Vincent	Cerema	Vincent.Demeules(a)cerema.fr
21	DUCREUX	Bertrand-Olivier	ADEME	bertrand-olivier.ducreux(a)ademe.fr
22	EL BEZE	Laëtitia	Ministère Dév. Durable	Laetitia.EL-BEZE(a)developpement-durable.gouv.fr
23	Gadegbeku	Blandine	Univ. Gustave Eiffel	blandine.gadegbeku(a)univ-eiffel.fr
24	Gagnepain	Laurent	ADEME	Laurent.Gagnepain(a)ademe.fr
25	Gastineau	Pascal	Univ. Gustave Eiffel	pascal.gastineau(a)ifsttar.fr
26	GOMEZ VILLA	Simon	Univ. Gustave Eiffel	simon.gomez-villa(a)univ-eiffel.fr
27	Gossman	Isabelle	Cerema	isabelle.gossmann(a)cerema.fr
28	Guichet	Xavier	IFPEN	xavier.guichet(a)ifpen.fr
29	Hached	Wassim	Univ. Gustave Eiffel	wassim.hached(a)univ-eiffel.fr
30	Hivert	Laurent	Univ. Gustave Eiffel - AME-DEST	laurent.hivert(a)ifsttar.fr
31	Holin	Hubert	DGEC	Hubert.Holin(a)developpement-durable.gouv.fr
32	Jegou	Laurent	Chronos	laurent.jegou(a)auxilia-conseil.com
33	Kimmerlin	Charles	AIRPARIF	Charles.Kimmerlin(a)airparif.fr
34	Koning	Martin	Univ. Gustave Eiffel	martin.koning(a)univ-eiffel.fr
35	LANNES	Marjolaine	ENPC	marjolaine.lannes(a)enpc.fr
36	Le Maître	helene	DGITM	helene.le-maitre(a)developpement-durable.gouv.fr
37	Lo Pinto	Anaïs	APUR	Anais.LOPINTO(a)apur.org
38	MAALOUL	Sassi	Univ. Gustave Eiffel	sassi.maaloul2(a)univ-eiffel.fr
39	Madre	Jean-Loup	Univ. Gustave Eiffel	jean-loup.madre(a)ifsttar.fr
40	Marquez	Diana	Univ. Gustave Eiffel	diana.marquez(a)univ-eiffel.fr
41	Martin	Renaud	Cerema	renaud.martin(a)cerema.fr
42	MULLER-PERRIAND	Karine	Cerema	Karine.Muller-Perriand(a)cerema.fr
43	Niay	Mathilde	CGDD/SEZVS/SDEE2	mathilde.niay(a)developpement-durable.gouv.fr
44	Ouaras	Hakim	Cerema	hakim.ouaras(a)cerema.fr
45	Peng-Casavecchia	Sophie		sophie.peng-casavecchia(a)developpement-durable.gouv.fr
46	Piau	Charlélie	Negawatt	charlelie.piau(a)negawatt.org

	Nom	Prénom	Institution	adresse mail
47	Pochez	Rémi	DGITM	remi.pochez(a)developpement-durable.gouv.fr
48	Rocher	Benjamin	ATMOSUD	benjamin.rocher(a)atmosud.org
49	Rodriguez	Delphy	Métropole Grand Paris	delphy.rodriguez(a)metropolegrandparis.fr
50	Sauvant	Alain	CGEDD	alain.sauvant(a)developpement-durable.gouv.fr
51	SONAN	Raymond-ocho	CCFA	r.sonan(a)ccfa.fr
52	Ternel	Cyprien	IFPEN	cyprien.ternel(a)ifpen.fr
53	VANSEVENANT	Boris	Univ. Gustave Eiffel	boris.vansevenant(a)univ-eiffel.fr
54	Vaudequin	Lucas	IFPEN	Lucas.vaudequin(a)ifpen.fr
55	Vazquez	Martine	Métropole Grand Paris	martine.vazquez(a)metropolegrandparis.fr
56	Verhaegue	Chloé	Cerema	Chloe.Verhaegue(a)cerema.fr
57	VERRY	Damien	Cerema	damien.verry(a)cerema.fr
58	Vieira da Rocha	Thamara	CITEPA	thamara.vieira.da.rocha(a)citepa.org
59	Vigneron	Jérémy	AIRPARIF	jeremy.vigneron(a)airparif.fr
60				
61	*A.*			
62	*D'Alboy*	*Vincent*		
63	*B.*	*Vincent*		*Adresses mail non identifiées*
64	*Kiarash*	*Motamedi*		
65	*Tricoche*	*Julie*		
66				

Université Gustave Eiffel
univ-gustave-eiffel.fr

Annexe 2 : Supports de présentations

Supports ..... page

Introduction 1

Session 1 : 1- Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME, diapos 1 à 30..... 3
Session 1 : 2- DRIVE-^{RS}, parcs et politiques publiques 2040 - IFPEN, diapos 1 à 44..... 19
Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME, diapos 1 à 15,..... 41

Session 2 : 1- Décarbonation Transports Marchandises - IDDRI, UGE, diapos 1 à 32 49
Session 2 : 2- Prospective Mobilités 2040-2060 - CGEDD, diapos 1 à 19..... 65
Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto, diapos 1 à 23 75
Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - Chronos, L'ObSoCo, 1 à 21 87

22 juin 2021

Michel André,
Laurent Hivert,
Virginie Boutueil

GT-PARCS - 22/06/2021
avec le concours de l'Ademe

Prospective des mobilités et parcs automobiles

Université Gustave Eiffel

michel.andre@univ-eiffel.fr

Introduction

- GT-PARCS
  - Depuis 2012 (suite GT sur inventaires ou calculs d'émissions de polluants)
  - Autour de l'estimation des parcs automobiles français et des mobilités
  - Avec une grande diversité de travaux, d'acteurs et d'attentes sur ce champ
    - # services du Ministère, ADEME
    - CCFA, SDeS, CITEPA, CEREMA, IFSTTAR/Univ Eiffel, AASQA, IFPEN, ITF/OCDE
    - Problématiques multiples : nouvelles mobilités, parcs locaux, véhicules d'entreprise, évolutions (technologies, comportements), prévision, modèles, etc.
  - Partage de connaissances, améliorations des approches et hypothèses, articulation des données, synergies,…
- Prospective et projections des parcs et mobilités :
  - un sujet d'intérêt (déjà objet d'une réunion du GT-PARCS 5 nov 2019)
  - Des exercices en cours (scénarios de décarbonation 2050-2060)
  - Souvent axés « techniques » (motorisations, énergie)
  - Enjeu d'articuler scénarios « techniques » et « mobilités » ?

Université Gustave Eiffel

Prospective des mobilités et parcs automobiles

- 9h15 – 9h30 Accueil / Introduction
- **9h30 - 12h00 S1 : Prospective énergies, matières, motorisations, parcs**
  - Ademe Prospective Énergie Ressources ADEME 2050
  - IFPen Parc français à Horizon 2040
  - Ademe ACV Hydrogène versus Diesel/Essence/électrique
- 12h - 14h Pause déjeuner
- **14h - 17h S2 : Prospective mobilités**
  - IDDRI, UGE Transport de marchandises
  - CGEDD Prospective des mobilités à long terme, et Motorisations
  - UGE Covoiturage, auto partage, véhicule autonome (Parc Auto)
  - Chronos, Obosco Mobilités émergentes (Observatoire)
- 16h50 – 17h Conclusion, perspectives

Université Gustave Eiffel

Université Gustave Eiffel

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

PROSPECTIVE ENERGIE RESSOURCES Scénarios ADEME 2050

Mobilité des personnes et Transports de marchandises

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Projet Prospective Energie Ressources

Objectifs

- Illustrer le **champ des possibles à long terme** pour atteindre la « neutralité carbone »… et en explorer les diverses implications
- Eclairer les **décisions incontournables à court et moyen terme**

Cadrage global

- **4 scénarios** contrastés de **neutralité carbone** en France à l'horizon 2050
- **Visions contrastées** sur le contexte économique, l'aménagement, les modes de vie, les évolutions technologiques…

Archétypes des scénarios ADEME

S0 - Tendanciel	S1 - Sobriété et territorialisation dans l'urgence	S2 - Soutenabilité, rééquilibrage territorial et coopération	S3 - Techno push et métropolisation	S4 - Pari technique pour préserver les modes de vie contemporains
Poursuites des tendances historiques Prise en compte des mesures accompagnées de moyens	Evolution pilotée par la demande Baisse des volumes et de la consommation Sobriété plus ou moins contraintes	Evolution concertée offre et demande. Co-construction et diversification. Sobriété et efficacité	Evolution par l'offre Offre décarbonée et renouvelable puits biologiques et technologiques	Offre et demande peu contraintes Capture du carbone centrale

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Projet Prospective Energie Ressources

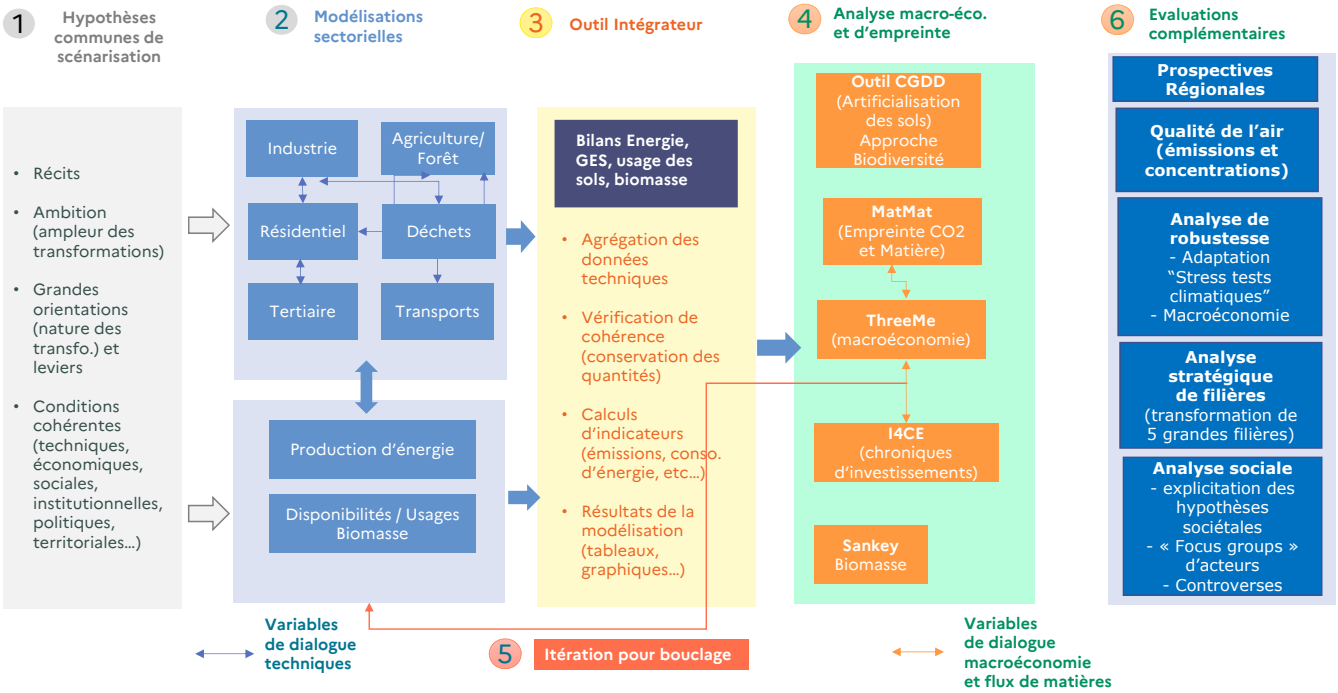
Objectifs

- Illustrer le **champ des possibles à long terme** pour atteindre la « neutralité carbone »… et en explorer les diverses implications
- Eclairer les **décisions incontournables à court et moyen terme**

Cadrage global

- **4 scénarios** contrastés de **neutralité carbone** en France à l'horizon 2050
- **Visions contrastées** sur le contexte économique, l'aménagement, les modes de vie, les évolutions technologiques…
- Scénarios **énergie**, **climat** (émissions, capture de CO_2, adaptation), **ressources** (matières, biomasse, biodiversité et sols), **économie** (modélisation, investissements, emploi filières), **modes de vie**

Vue d'ensemble des rédactions et calendrier



GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

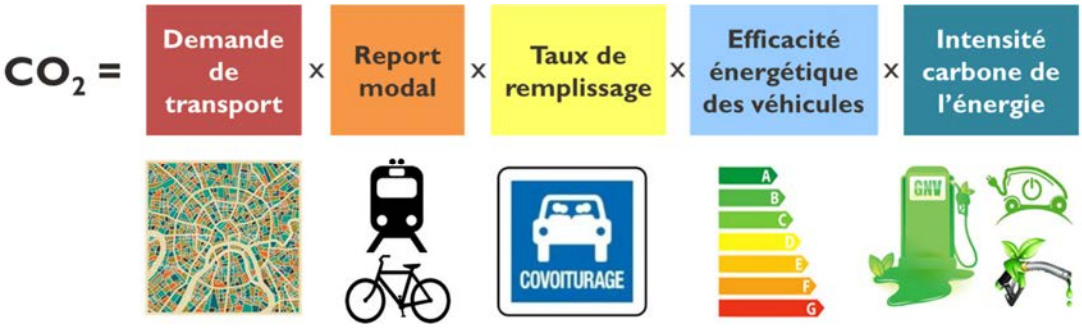
La logique d'ensemble des scénarios : leviers d'action

Leviers de la transition énergétique		SOBRIÉTÉ	EFFICACITÉ	ENERGIE DÉCARBONÉE	PUITS CARBONE
Scénario 1	Sobriété et territorialisation dans l'urgence	★★★★	★★	★★	★
Scénario 2	Soutenabilité, rééquilibrage territorial et coopération	★★★	★★★	★★★	★★
Scénario 3	Techno push et métropolisation		★★★★	★★★★	★★★
Scénario 4	Pari technique pour préserver les modes de vie modernes		★★	★★★★	★★★★

Limiter les impacts

Compenser les impacts

Les 5 leviers de décarbonation des transports



Leviers de la stratégie nationale bas-carbone (SNBC)

Source : MTE, SNBC ; figure thèse Bigo (2020)

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Les leviers d'action dans les transports

Leviers de la transition énergétique	Demande de transport	Report modal	Taux de remplissage	Efficacité énergétique	Intensité carbone
Scénario 1	★★★★	★★★	★★★	★★	★★
Scénario 2	★★★	★★★★	★★★	★★★	★★★
Scénario 3	★	★★	★★	★★★★	★★★★
Scénario 4		★	★	★★★	★★★★

Mobilité des personnes

Les principales hypothèses des scénarios

- S0 -	- S1 -	- S2 -	- S3 -	- S4 -
Tendanciel	**Description :** Réduction de la mobilité Distances de déplacement resserrées	**Description :** Mobilité contenue, équilibrage territorial et modal	**Description :** Mobilité en progression en lien avec la métropolisation	**Description :** Mobilité à la hausse avec étalement urbain et recours à la haute vitesse
Flux pers. + 26,6 %	**Maîtrise demande** ↘↘ baisse marquée flux pass.km (- 22%) ↘↘ distance (domicile-travail, approvisionnement, loisirs) : ville du ¼ h	**Maîtrise demande** = ↘ tassement, petite baisse flux (- 8%) ↘ Distance par meilleure organisation (tiers lieux, lieux vies et travail repensés)	**Maîtrise demande** ↗ hausse sensible flux voyageur (+ 23%) gain distance compensé éloignt, et effet rebond	**Maîtrise demande** ↗ hausse majeure de la mobilité (+ 30%) ↗ porté par croissance + numérique + mondialisation + vie et véh. connectés
Modes actifs x 1,4 Part VP à 73%	**Report modal** ↗ marche, vélo, cyclotourisme mais sous-investissement (x 3) ↘↘ aérien et ↗ train yc proximité, recul part modale auto (VP à 54%)	**Report modal** ↗↗ Modes actifs : déploiement en lien investissement pour nvelles infra (x 4) ↘ aérien, ↗↗ train, ↗ autocar et bus, recul maximum auto (VP à 53%)	**Report Modal** ↗ marche et Vélo (avec infra et technos) mais mode actifs concurrencés (x 3) ↗ aérien avec vecteur décarboné ↗ train, part auto reste forte (VP à 69%)	**Report modal** modes actifs stable mais diffusion ↗ VAE + EPDM (x 1,2) ↗ aérien avec ↗ ZEV et compensation C domination VP individuels (VP à 71%)
Taux VP - 5% => 1,5 pers/veh	**Taux de remplissage** Fort usage partagé des véhicules esprit taxis collectifs inter-urbain (~ +30% => 2pers/veh)	**Taux de remplissage** En progrès (outil numérique et plateforme mise en relation en local) (~ +20% => 1,9 pers/veh)	**Taux de remplissage** En progrès mais contré par véh. individuel bas carbone accepté en ZFE (~ +6% => 1,7 pers/veh)	**Taux de remplissage** Partage moins nécessaire, effet <0 véh connecté (bureau roulant) et autonome (stable, 1,6 pers/veh)
Parc VP à 19,7 kWh/100kms **et PL à** 289 kWh/100kms	**Efficacité énergétique** gain fort masse (-27%) mais reflux graduel VTh, diffusion VE lente (dt PL) Parc VP-PL resp. à 16,2 et 239 kWh/100kms	**Efficacité énergétique** Gain par recherche efficience (+adapté besoin, + léger -13%) et électrification Parc VP-PL resp. à 16,2 et 239 kWh/100kms	**Efficacité énergétique** Soutien à la diffusion des solutions les plus efficaces Parc VP-PL resp. à 17,1 et 211kWh/100kms	**Efficacité énergétique** Déploiement fort nouvelles technos sans recherche sobriété Parc VP-PL resp. à 20 et 162kWh/100kms
	Intensité carbone Reflux fossile mais peu de diversification (biocarbt 1G et électricité)	**Intensité carbone** Reflux rapide fossile, mix très diversifiés (biogaz, biocarbt 1 et 2G, élec et H2)	**Intensité carbone** Reflux accéléré fossile, déploiement électrique et H2 pour mobilité lourde	**Intensité carbone** Reflux accéléré fossile, et domination sans partage des usages électrique

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Transports de marchandises

Les principales hypothèses des scénarios

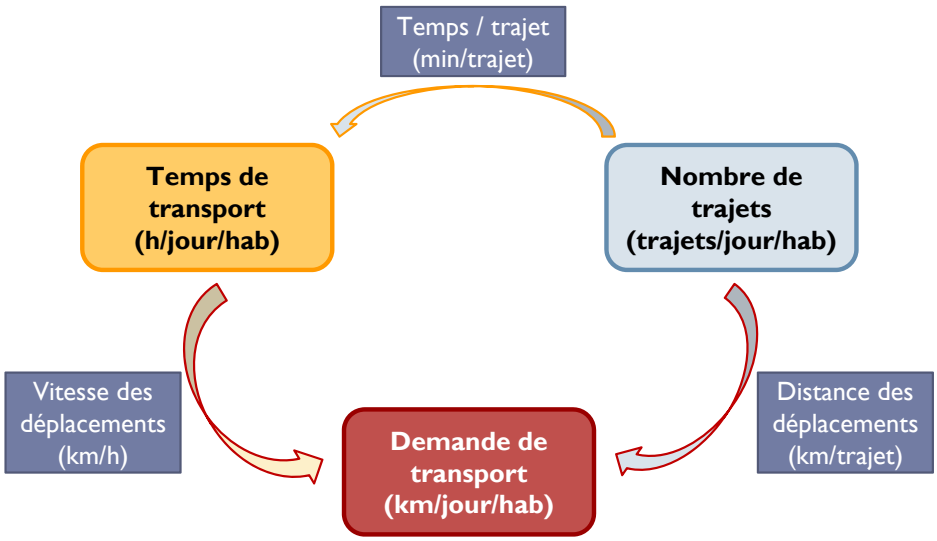
- S0 -	- S1 -	- S2 -	- S3 -	- S4 -
Tendanciel	**Description :** Réduction sensible du trafic et report modal	**Description :** Modération du trafic et rééquilibrage modal	**Description :** Croissance lente de la demande Marchandises	**Description :** Demande forte portée par croissance éco. et le numérique
Flux march. + 11%	**Maîtrise demande** ↘↘ baisse très marquée des tkm (- 42%) BtoC : proximité privilégiée, circuit court, relocalisation, chgt alimentaires BtoB : restriction du choix d'acteurs (Simplification chaîne logistique : moins de fournisseurs, moins de référence	**Maîtrise demande** ↘ baisse soutenue du flux (- 29%) BtoC : ↗ achats auprès d'AMAP, organ° pour rapprocher les chaines d'acteurs BtoB : schémas régionaux, attention portée sur les ressources matériaux (matériaux locaux, réemploi)	**Maîtrise demande** ↗ hausse modérée du flux (+ 9%) ↗ livraisons domiciles et essor e-commerce (retrait en point livraison) = Gain par massification logistique via numérique + technos mais ↗ nb livraison et maintien cible délai court	**Maîtrise demande** ↗ hausse demande soutenue (+ 30%) ↗ ↗ instant delivery porté par innov° (robotisation centre logistique, drones) ↗ éloignement lieux de vies/achats <-> lieux de production (mondialisation) Chaîne complexe (pléthore de réfence)
PL : 79% Train : 10%	**Report modal** ↗ modéré Trains =↗ Fluvial (pondéreux) et ↘ usage PL (PL : 62% Train : 22%)	**Report modal** ↗↗ Train et ↗ Fluvial, ↘↘ Route, + de PL rigide, – VUL (PL : 60 %,Train : 25%)	**Report Modal** peu d'évolution structure modale mais part train préservée (PL : 76% Train :12%)	**Report modal** Hégémonie route, ↗VUL (éclatement) et effritement train (PL : 79% Train : 8%)
	Taux de remplissage Amélioration par progrès logistique et effort de mutualisation	**Taux de remplissage** Mutualisation, meilleurs concertations acteurs, apport du numérique	**Taux de remplissage** Gain par apport numérique et progrès logistique	**Taux de remplissage** Gain faible (apport numérique mais demande diffuse)
Cf. slide précédente	**Efficacité énergétique** Mode thermique déjà bien optimisé, peu de marge, gain par électrification (VUL par ex)	**Efficacité énergétique** Idem S1, + de gain par électrification GMP et par usage veh + lourd	**Efficacité énergétique** Gain maxi par les invest R&D sur toutes filières et parc fortement électrifié	**Efficacité énergétique** Gain par électrification rapide et forte, mais priorité à la performance
	Intensité carbone Reflux fossile mais peu de diversification (biocarbt 1G et élec, peu d'usage GNV)	**Intensité carbone** Reflux rapide fossile, mix très diversifiés (biogaz, biocarbt 1+2G, élec et H2)	**Intensité carbone** Reflux rapide fossile avec déploiement GNV, biocarbt, élec et un peu H2	**Intensité carbone** Reflux accéléré fossile, mix qui s'appuie largement sur Elec et GNV

Les récits et leviers d'action dans les transports

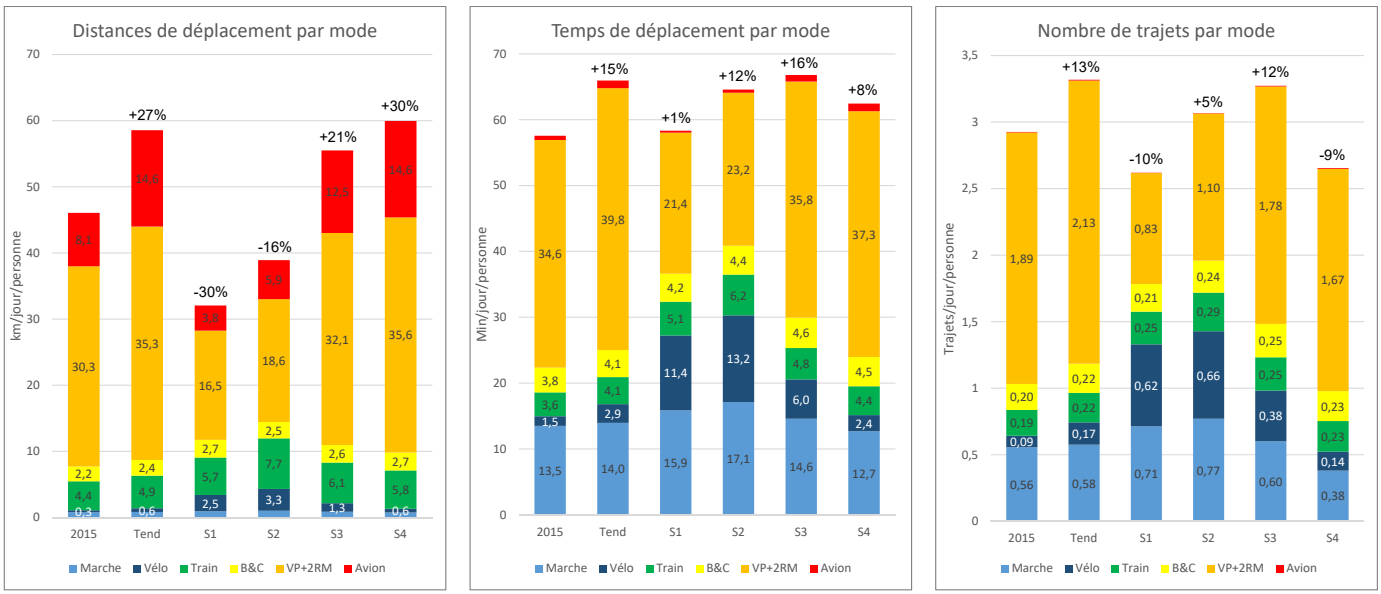
Demande de transport	Report modal	Taux de remplissage	Efficacité énergétique	Intensité carbone
Distances parcourues	Marche	Covoiturage	Technologies moteurs	Thermique / pétrole
Vitesse des déplacements	EDPM	Autopartage	Hybridation des véhicules	Electrique
Temps de transport	Vélo	Optimisation remplissage PL	Type et poids de véhicules	Hydrogène
Demande marchandises	2-roues motorisés		Modes intermédiaires	Gaz / biogaz
Organisation logistique, entrepôts	Voiture		Vitesse sur les routes	Biocarburants
Aménagement du territoire	Bus et cars		Ecoconduite	Carburants synthétiques
Ville, aménag. de l'espace public	Ferroviaire			
Comportements d'achats	Aérien			
Tourisme	Poids-lourds			
Economie	VUL			
Relation au travail, télétravail	Fret ferroviaire			
Investissements, infrastructures	Fluvial			

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Evolution de la demande voyageurs – Méthode



Evolution de la demande voyageurs à 2050 – Run 4

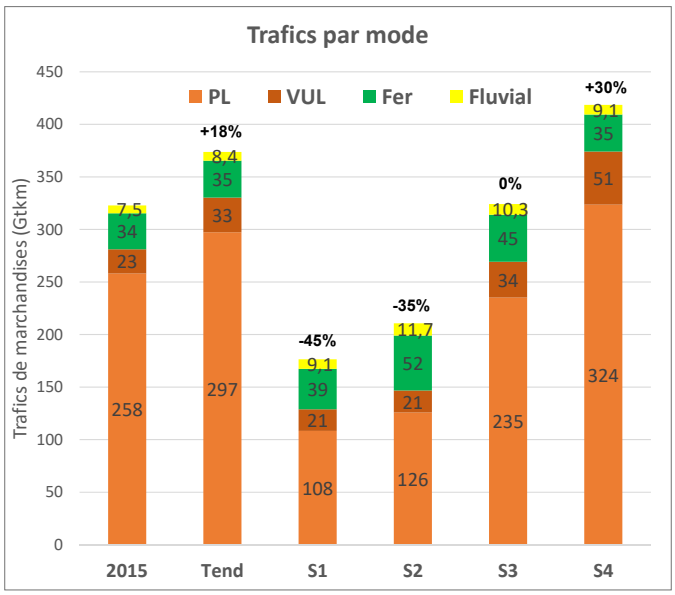


Demande par personne indiquée ; périmètre France + transports internationaux ; au-dessus des barres, évolutions indiquées en 2050 par rapport à la référence 2015, pour les scénarios Tend, S1, S2, S3 et S4 ; B&C = bus et cars ; VP = voitures personnelles, 2RM = 2-roues motorisés

Evolution de la demande marchandises : Méthode

Demande de transport (tonnes.km) = **Nombre de tonnes transportées** x **Longueur des chaînes logistiques** x **Distance des trajets**

Evolution de la demande marchandises à 2050 – Run 5



Périmètre France ; évolutions en 2050 par rapport à la référence 2015 au-dessus des barres, pour les scénarios Tend, S1, S2, S3 et S4 ; PL = poids-lourds ; VUL = véhicules utilitaires légers

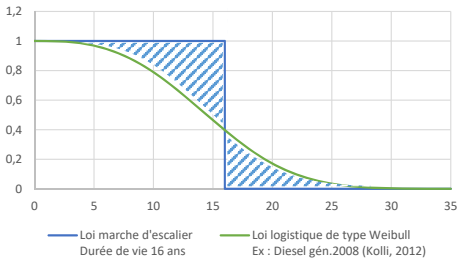
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Parc automobile considéré – Prospective ADEME 2050

Elaboration selon le process :

- Historique des ventes VP neufs depuis l'an 2000
- Pas de réelle Loi de Survie mais une fonction marche d'escalier
- Évolution des ventes annuelles selon récit scénarios
- Evolution des circulations kms/an selon récit scénarios
- Evolution du mix énergie VP neufs selon scénarios

Bouclage sur circulation totale



- Parc roulant et mix énergétique VP par Energie => entrée de la modélisation Prospective ADEME 2050

Nota : GESTime utilisé jusqu'alors pour années 2030 et 2050, nouvel outil ENERDATA pour ADEME, avec pas de 5 ans les prochains mois les immats et parcs (statique/roulant) pouvant être documentés à l'année

Illustration hypothèses de ventes annuelles, et de circulation annuelle pour les VP

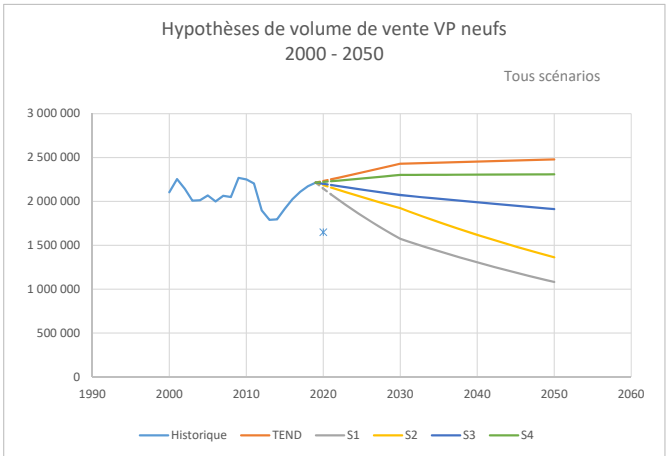
Hypothèses TCAM Immatriculations VP

	2019-2030	2030-2050
TEND	0,8%	0,1%
S1	-3,1%	-1,9%
S2	-1,3%	-1,7%
S3	-0,6%	-0,4%
S4	0,4%	0,0%

Hypothèses circulation annuelle VP

	2015	2030	2050
TEND	13 384	14 441	15 318
S1	13 384	12 081	10 203
S2	13 384	11 962	10 190
S3	13 384	13 826	13 675
S4	13 384	14 332	15 312

Nota : les hypothèses de circulation sont détaillées par Energie, Ci-dessus les moyennes pondérées p/r structure parc roulant



Nota : l'année 2020 ci-dessus est une année théorique hors COVID-19, dans le détail les immatriculations et parcs résultants sont reconstruit à partir de 2019 et présente le « creux » de vente de l'année 2020

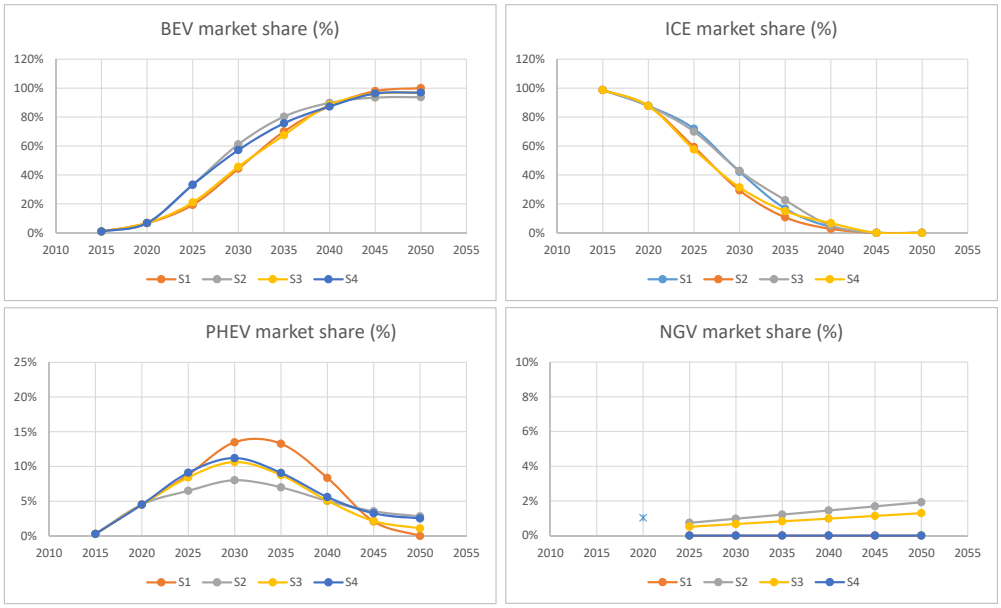
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Hypothèses pour les pénétrations des technologies

✓
- Essence
- Diesel,
- Gaz Naturel
- VHR (PHEV)
- VE (BEV)
- VH2 (FCEV)

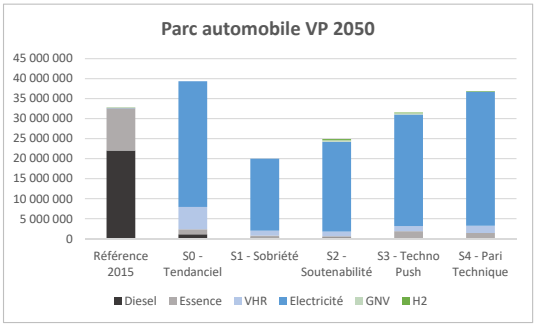
/!\
- VHnR avec VTH
- Biocarbt inclus
- pas de GPL

- Pénétration rapide des VE dans tous les scénarios
- Une diffusion transitoire des Hybrides Rechargeables
- La sortie rapide des véhicules thermiques
- Un peu de GNV (bioGNV) pour les S2 et S3
- H2 quasi absent pour les VP

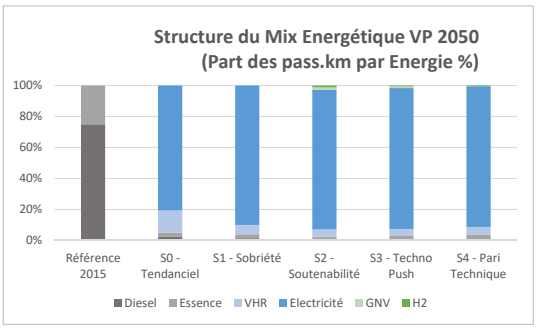


Mix Energétique par mode – draft Run 5
Mobilité des personnes

- Ventes ventilées par technologies
- Survie

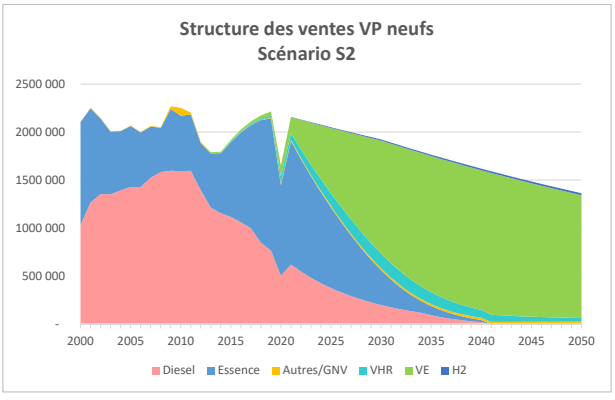


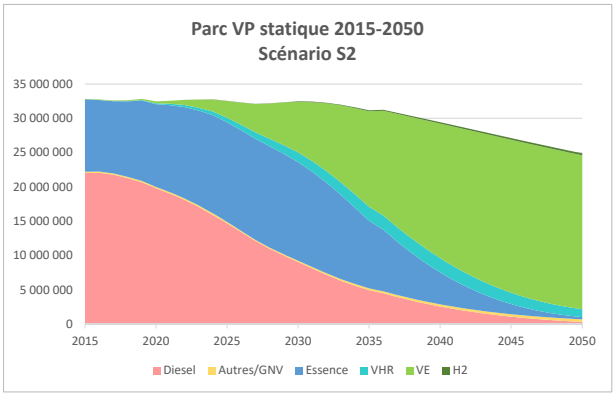
- Parc par technologies
- Usages par scénarios et technologies



GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Illustration : Ventes VP neufs et résultantes parcs VP
Scénario S2 -Soutenabilité, rééquilibrage territorial et coopération



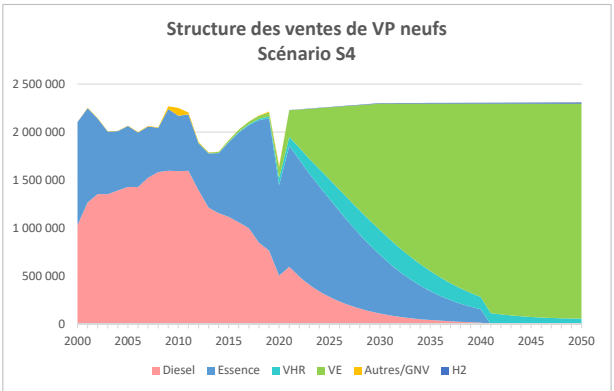


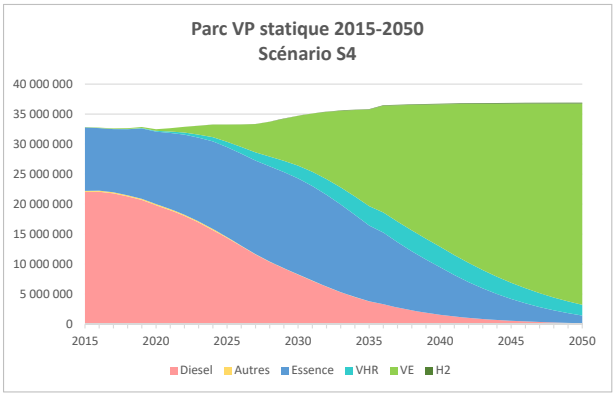
Immats VP	2019	2030	2040	2050
S1	2,214	1,574	1,306	1,083
S2	**2,214**	**1,923**	**1,619**	**1,363**
S3	2,214	2,072	1,991	1,913
S4	2,214	2,302	2,306	2,309

Parcs VP	2019	2030	2040	2050
S1	32,8	30,3	24,4	20,0
S2	**32,8**	**32,5**	**29,4**	**24,9**
S3	32,8	33,4	32,9	31,5
S4	32,8	34,8	34,8	36,9

Illustration : Ventes VP neufs et résultantes parcs VP

Scénario S4 - Pari technique pour préserver les modes de vie contemporains





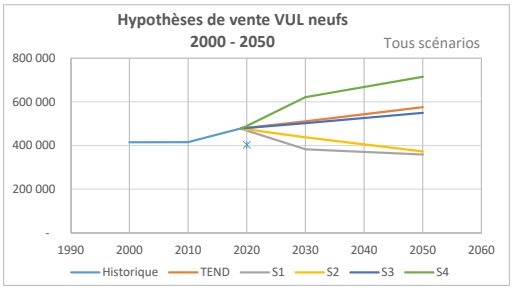
Immats VP	2019	2030	2040	2050
S1	2,214	1,574	1,306	1,083
S2	2,214	1,923	1,619	1,363
S3	2,214	2,072	1,991	1,913
S4	**2,214**	**2,302**	**2,306**	**2,309**

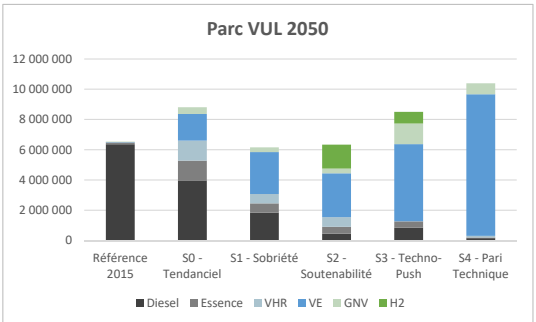
Parcs VP	2019	2030	2040	2050
S1	32,8	30,3	24,4	20,0
S2	32,8	32,5	29,4	24,9
S3	32,8	33,4	32,9	31,5
S4	**32,8**	**34,8**	**34,8**	**36,9**

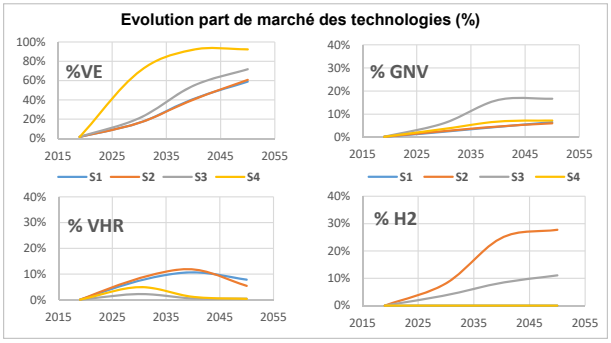
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

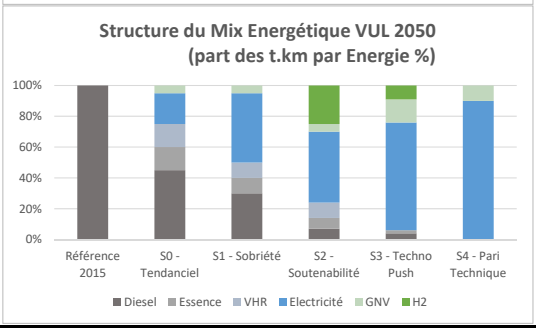
Hypothèses pour les VUL

Ventes, Parc, mix énergétique du parc roulant

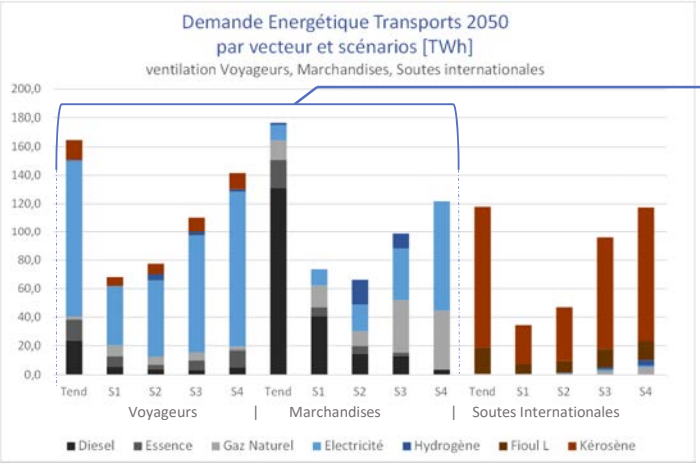


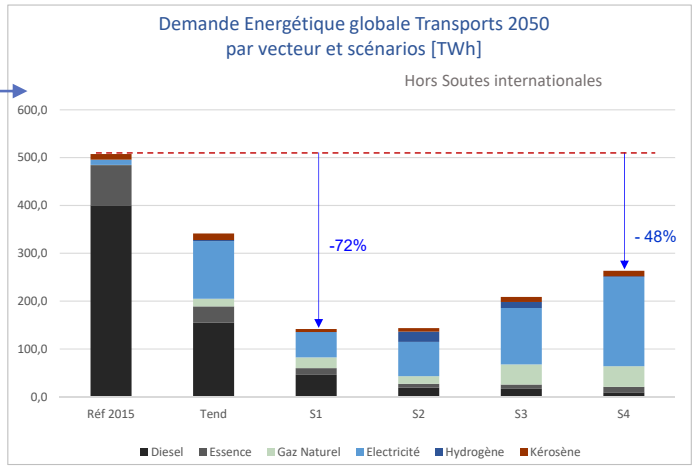






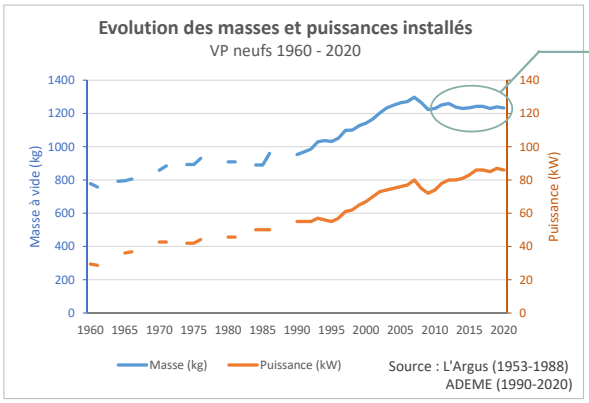
Consommations d'énergie des transports – Draft Run 5



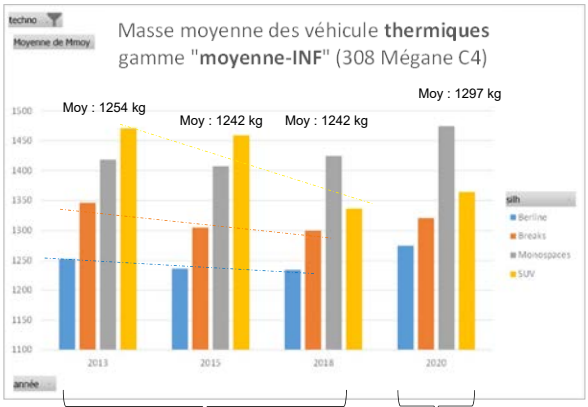


Eléments de réflexion – Masse et composition véhicules

- Des progrès sur l'allégement de composants automobiles, absorbés / annihilés par les évolutions de tailles véhicules
- Un impact de l'évolution des technologies de tractions (hybridations rechargeables, BEV et FCEV)



Zoom sur Gamme moyenne-INF (308, Mégane, C4)



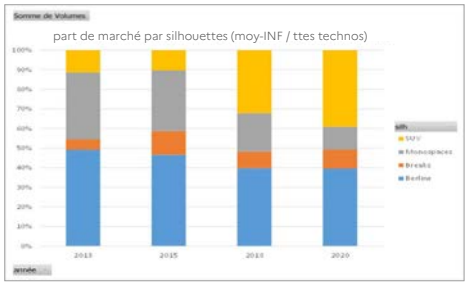
Baisse masse :
adaptation réglementation CO2

Remontée masse :
- effet distorsion Covid ?
- effet motorisations

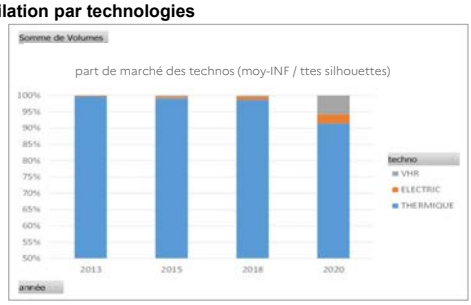
Analyse Evolution des silhouettes, des motorisations et impacts masses moyennes

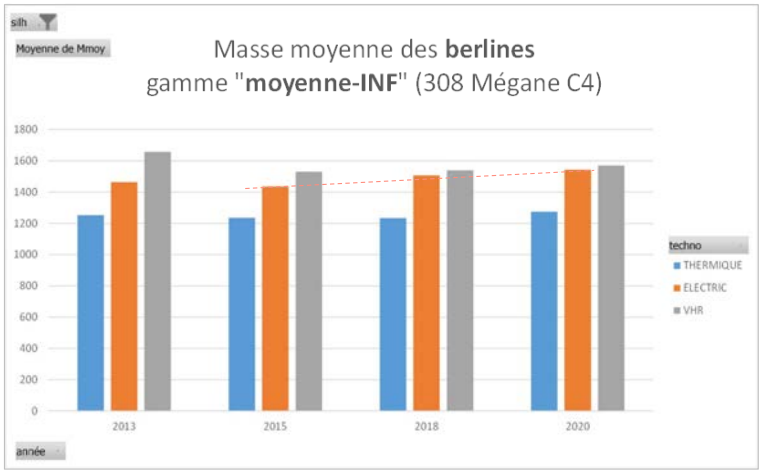
*Focus sur **gamme Moyenne-INF***
cf. slide précédente

Structuration en silhouettes



Ventilation par technologies





- Masse VHR évidemment les plus lourds
- Augmentation masse VE : taille batterie ?

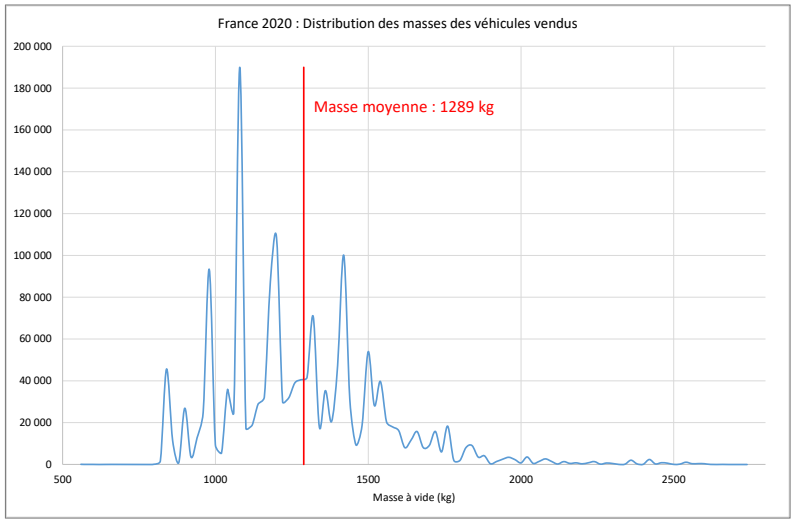
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Marché VP et masse moyenne

(2020 et évolution p/r 2019)

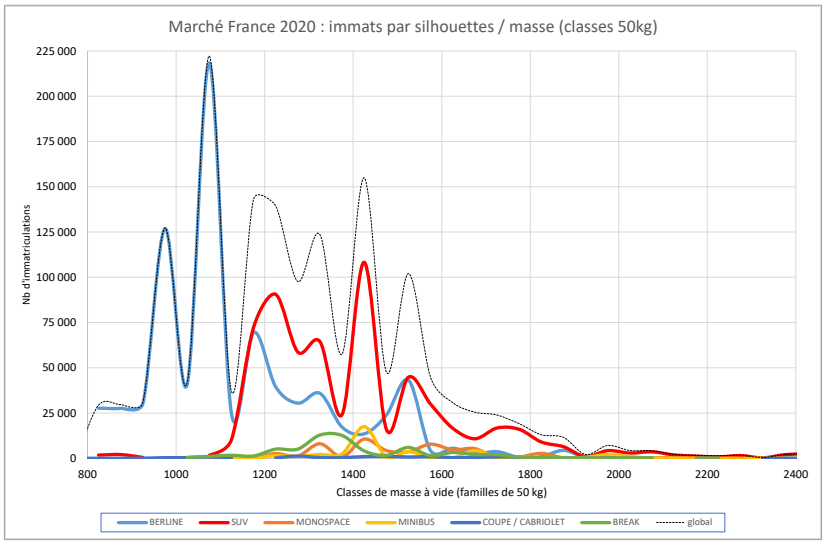
Données 2020 (variation 2019)

- **1 650 117 immats** 2020 **(- 25,5 %)**
- **1289 kg** masse moyenne **(+2,2 %)**
- **96,4 g/km** CO2 homologué **(- 13,5 %)**
- **69 kW/tonne** (hors VE, ~ stable)



Silhouettes et Masses moyennes

- **Berline moyenne 1 129 kg**
- **SUV moyen 1 403 kg**
- **Break / Coupé cabriolet 1 390 kg**
- **Monospaces 1 497 kg**
- **Minibus 1 515 kg**



GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

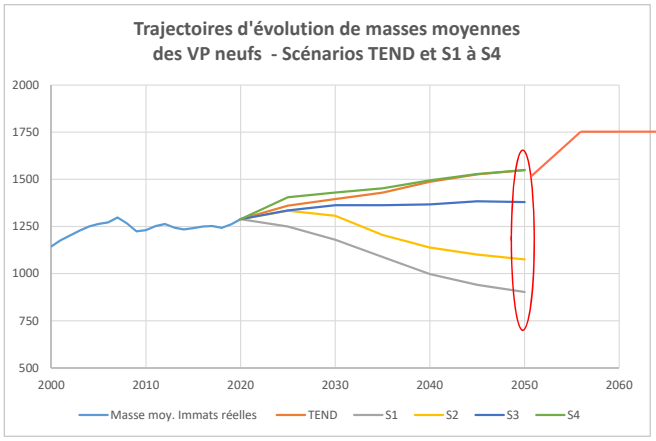
Prospectives Ressources
premières hypothèses : silhouette, masse, composition

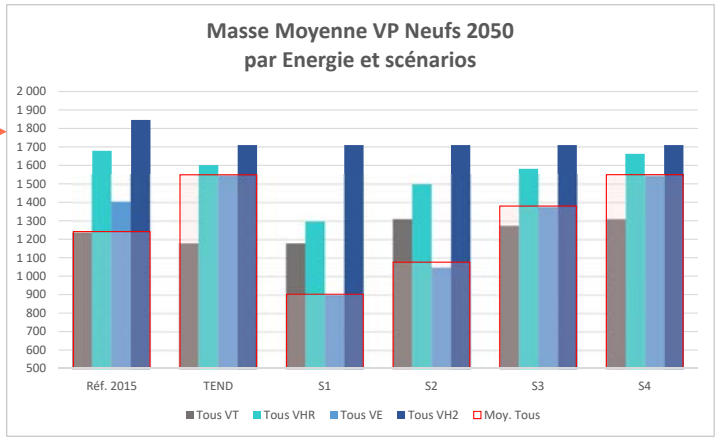
Silhouette :

- Evolution des ventes VP selon une segmentation en 3 tailles de véhicules
  Small / Medium / Large
- Structuration des ventes selon ses tailles selon récits scénarios
- Répartition mix énergétique/taille idem
- Silhouette Small / Medium / Large calée en 2015 et 2020 sur classe de masse
  - Small < 1030 kg
  - 1030 kg ≤ Medium < 1560 kg
  - Large ≥ 1560 kg

Masses moyennes projetées en 2050

- Hypothèses communes tous scénarios sur masse hors batteries/syst. PAC par silhouette/technologies
- Hypothèses sur densité énergétique batterie et kWh installés
- Hypothèses précédentes sur segmentation Small/Medium/Large et Mix Energétique + Ventes



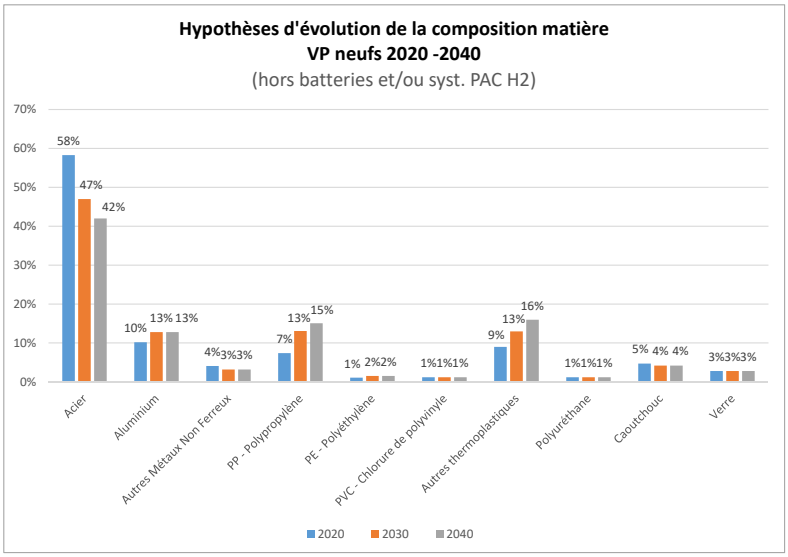


GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 1-Prospective Énergie Ressources 2050 - ADEME

Prospectives Ressources
premières hypothèses : silhouette, masse, composition

Composition :

- Peu de données disponibles, plutôt hétérogènes
- Hypothèses ci-contre basées sur :
  - ACV comparative VE ,VT - ADEME 2013 (Ginko 21, PE International AG)
  - PFA GT Allégement
  - ACV Hydrogène ADEME 2020 (Sphera, Ginko 21)
- Sur 2040 – 2050 : composition gardée stable, faute de données



MODÈLE DE PARC 2040 FRANCE

PROJET E4T 2040

Benoît CHÈZE, Xavier GUICHET, Cyprien TERNEL, Lucas VAUDEQUIN

DÉPARTEMENT ECONOMIE PROSPECTIVE ET ENVIRONNEMENTALE

MENU DU JOUR

SUSTAINABLE MOBILITY

1. *DRIVE*^{RS} – Structure du modèle
2. Scénarios de politiques publiques
3. Illustration du modèle *DRIVE*^{RS} par quelques résultats
4. Effets des ZFE sur les ventes et le parc

 | © 2016 IFPEN

1. *DRIVE^{RS}* – Structure du modèle

2. Scénarios de politiques publiques

3. Illustration du modèle *DRIVE^{RS}* par quelques résultats

4. Effets des ZFE sur les ventes et le parc

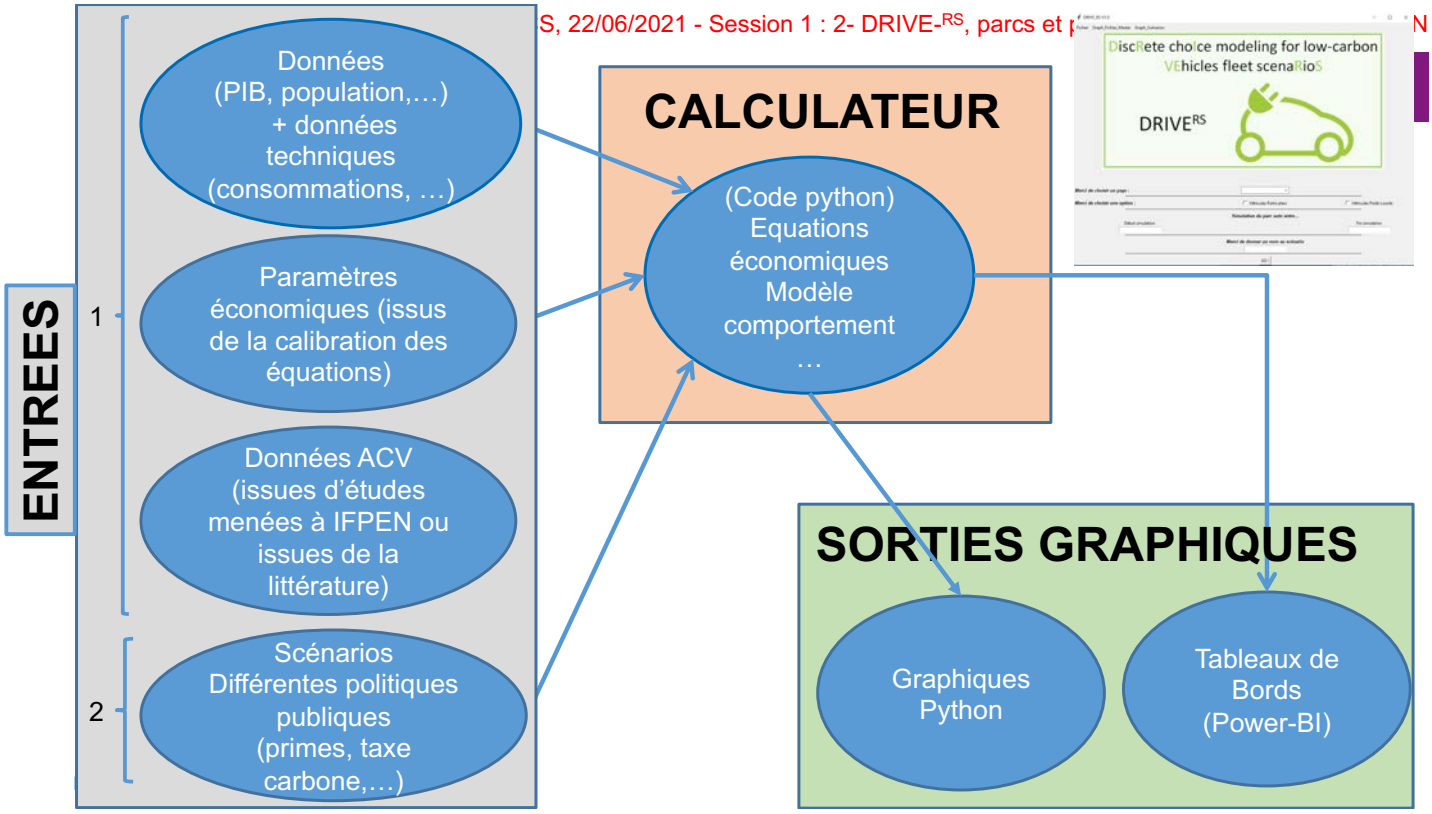
MODÈLE DE DEMANDE DE TRANSPORT : *DRIVE^{RS}*

➔ ***DiscRete choIce modeling for low-carbon VEhicles fleet scenaRioS***

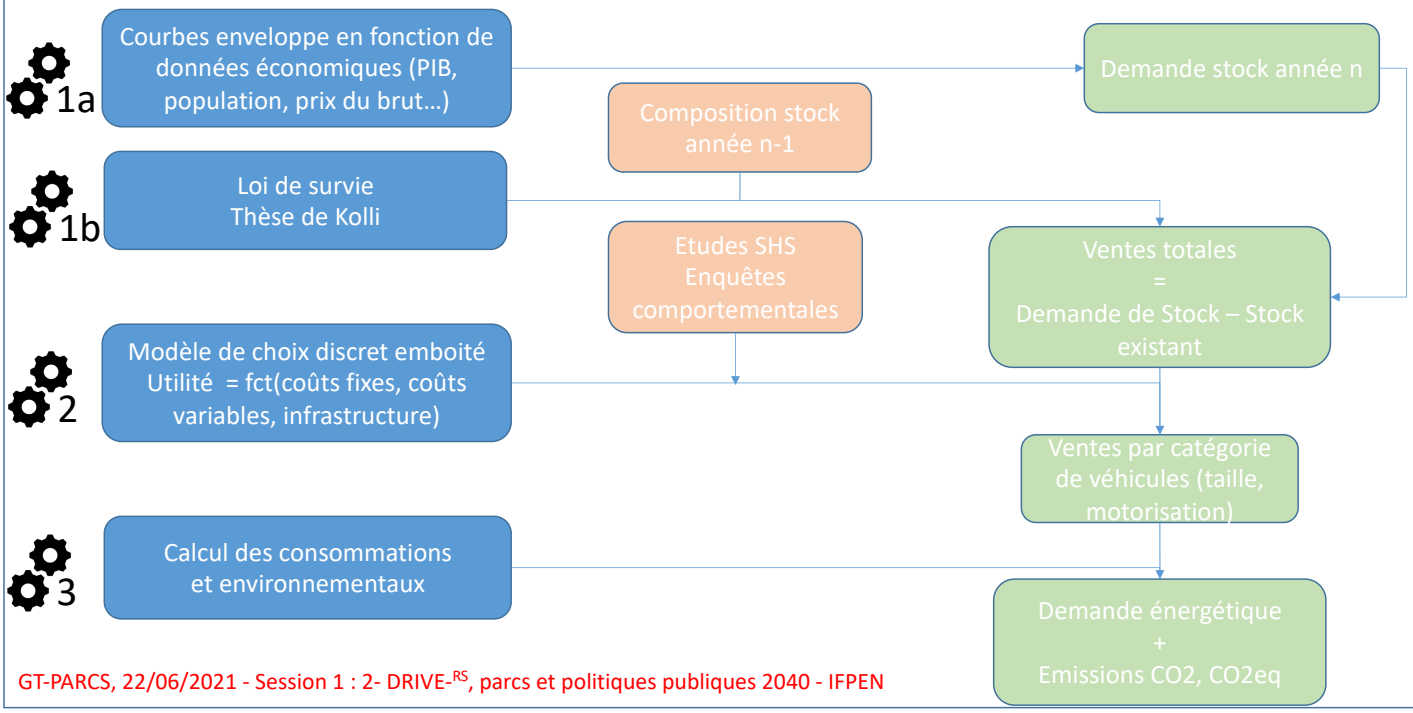
- **IFPEN possède un modèle de simulation intégré (*DRIVE^{RS}*) permettant d'étudier**
  - les dynamiques du marché des véhicules particuliers,
  - les effets d'une vaste gamme d'instruments et de politiques publiques et
  - **d'évaluer les impacts environnementaux (CO_2, CH_4, CO, NOx, particules) de ces politiques.**

- Le modèle est axé sur les **comportements des individus** en ce sens qu'il simule les modifications de comportement des consommateurs en réponse à un changement des conditions économiques.

- Modèle codé en Python, inspiré du modèle **TREMOVE** (De Ceuster et al, 2007) , intégrant:
  - un **modèle économétrique de demande de transport**, permettant de projeter le stock de véhicules et les distances parcourues à l'horizon 2035,
  - un **modèle de choix discret**, permettant de répartir la demande par
    - **par types de véhicules** (petit, moyen, gros)
    - **par technologies** (thermique, hybride, plug-in hybride, électrique, hydrogène)
  - Connaissant la composition du parc, calculs des consommations et des émissions associées



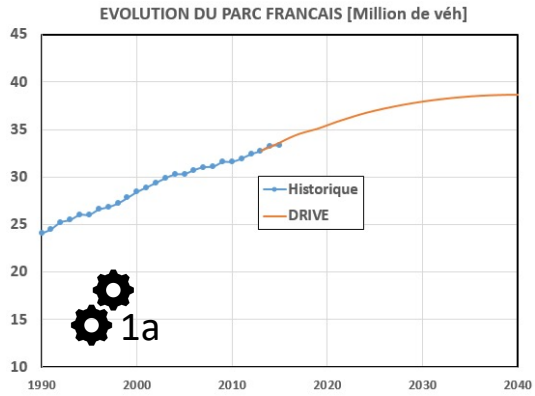
ORGANISATION DES CALCULS : POUR CHAQUE PAS DE TEMPS

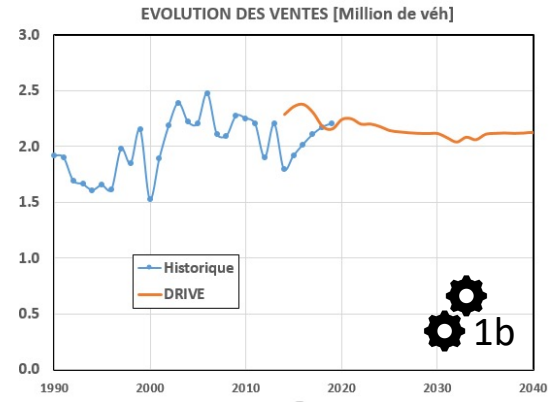


DEMANDE DE MOBILITÉ ET CALCUL DES VENTES

SUSTAINABLE MOBILITY

- Un calcul de loi de survie permet
  - D'évaluer la flotte de véhicule toujours présente dans le parc l'année n
  - D'en déduire les nouvelles ventes de l'année n+1 pour satisfaire la demande



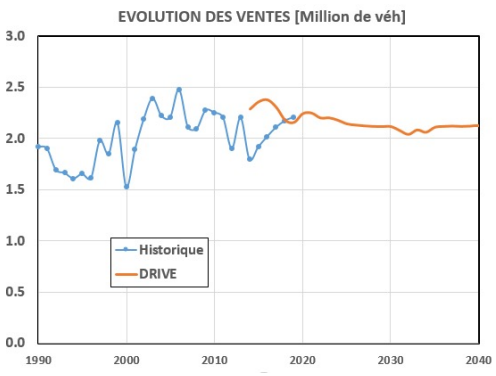


D'après le modèle, les ventes annuelles ne progresseraient plus à partir de 2020

CALCUL DES VENTES PAR TECHNOLOGIES

SUSTAINABLE MOBILITY

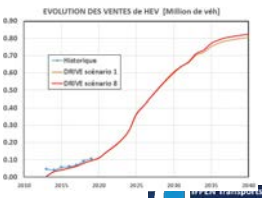
- Une fois les ventes annuelles connues, le modèle estime (par un calcul économique) pour chaque scénario la répartition entre
  - la taille des véhicules (Small, Medium, Big)
  - la motorisation



2

Diesel

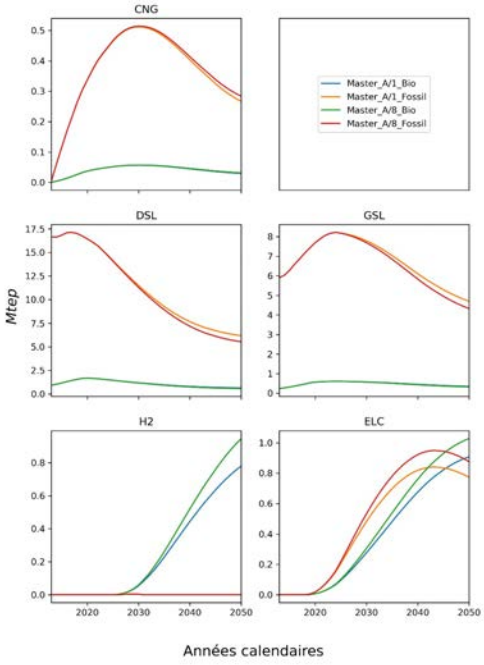
Essence



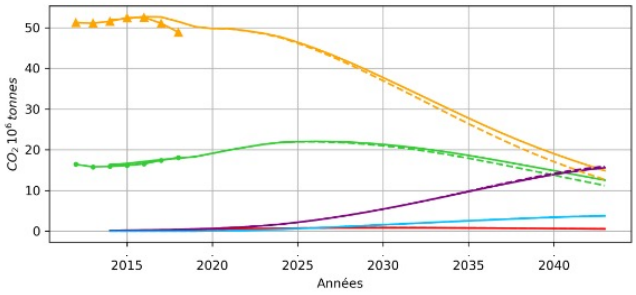
HEV

CALCULS DES CONSOMMATIONS ET ENVIRONNEMENTAUX

SUSTAINABLE MOBILITY



3



SORTIES POWER-BI

SUSTAINABLE MOBILITY

Parc

 © 2016 IFPEN

SORTIES POWER-BI

SUSTAINABLE MOBILITY

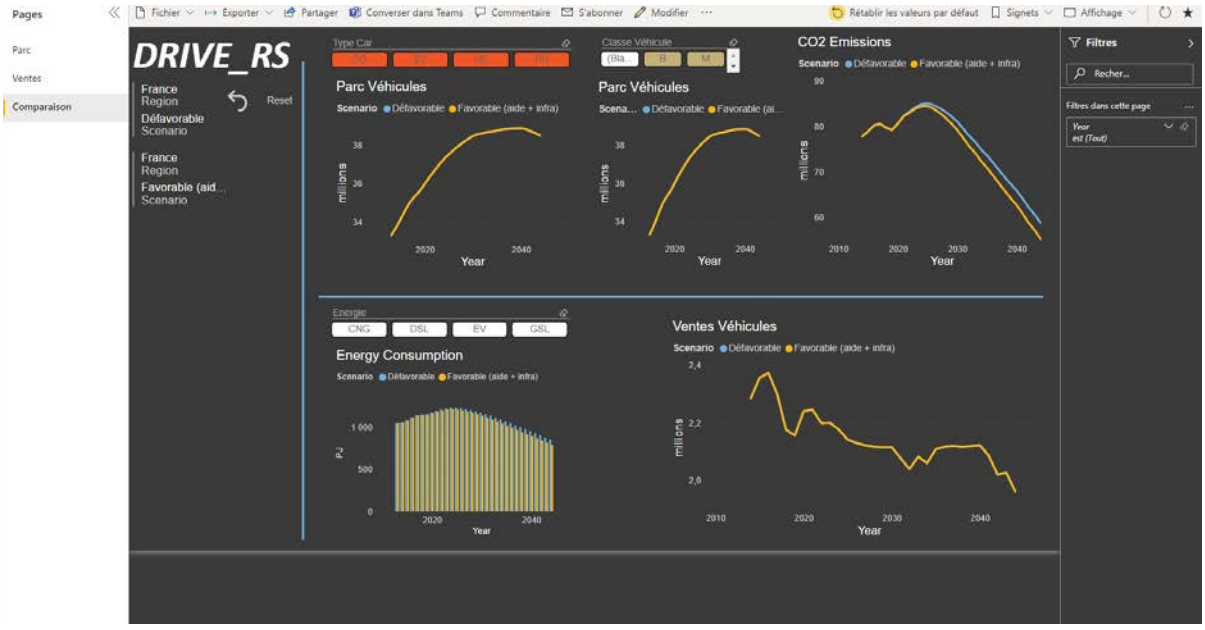
- Détails des ventes

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 2- DRIVE-RS, parcs et politiques publiques 2040 - IFPEN

SORTIES POWER-BI

SUSTAINABLE MOBILITY

- Comparaison dynamique de scénarios



1. *DRIVE^{RS}* – Structure du modèle

2. Scénarios de politiques publiques

3. Illustration du modèle *DRIVE^{RS}* par quelques résultats

4. Effets des ZFE sur les ventes et le parc

SCENARIOS

- **80** scénarios contextuels ou de politique publique ont été choisis :
  - *Trois éléments contextuels*
    - Bornes de recharge
    - Prix de l'énergie
    - Progrès technique MTH
  - *Quatre types de politiques publiques*
    - Prime à la casse
    - Aide à l'achat VE-PHEV
    - Taxes spécifiques sur carburants pétroliers
    - Taxe carbone

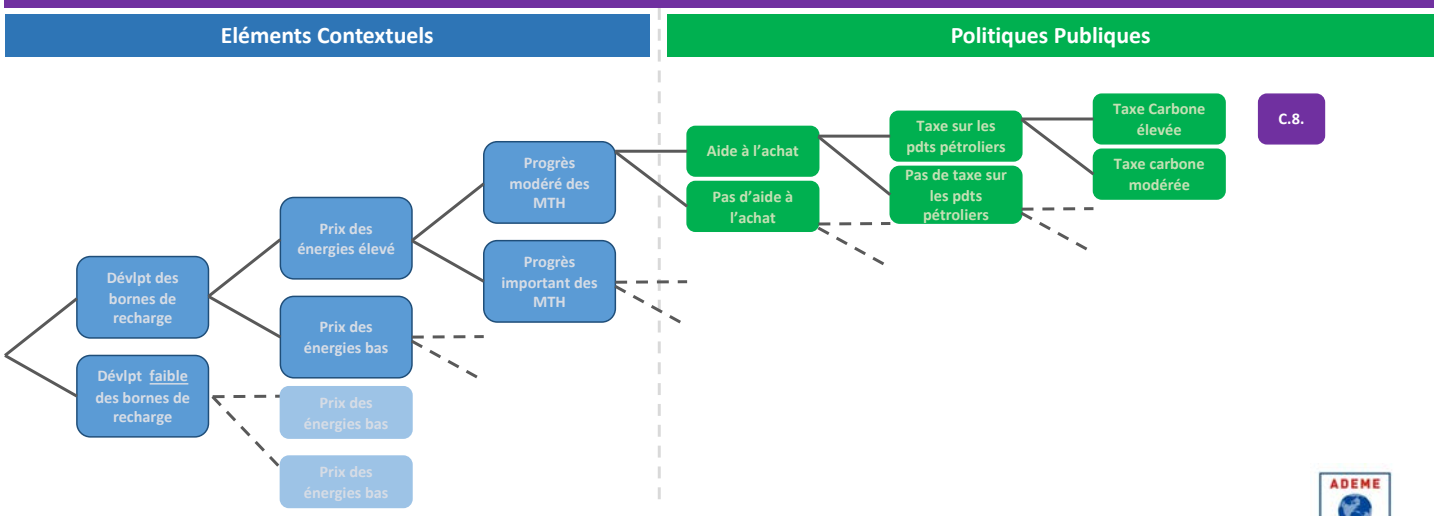
Scenario n°	Fast awareness & Charging infrastructure	Hign energy prices	Quick efficiency progress for ICEs
A	○		
B	○		○
C	○	○	
D	○	○	○
E			

Scenario n°	Scrappage	Subsidies to EVs	Specific action on fuel taxes	High CO2 tax
1				
2				○
3			○	
4			○	○
5		○		
6		○		○
7		○	○	
8		○	○	○
9	○			
10	○			○
11	○		○	
12	○		○	○
13	○	○		
14	○	○		○
15	○	○	○	
16	○	○	○	○

SUSTAINABLE MOBILITY

SCENARIOS
Arbre des scénarios

Répartition des 40 scénarios



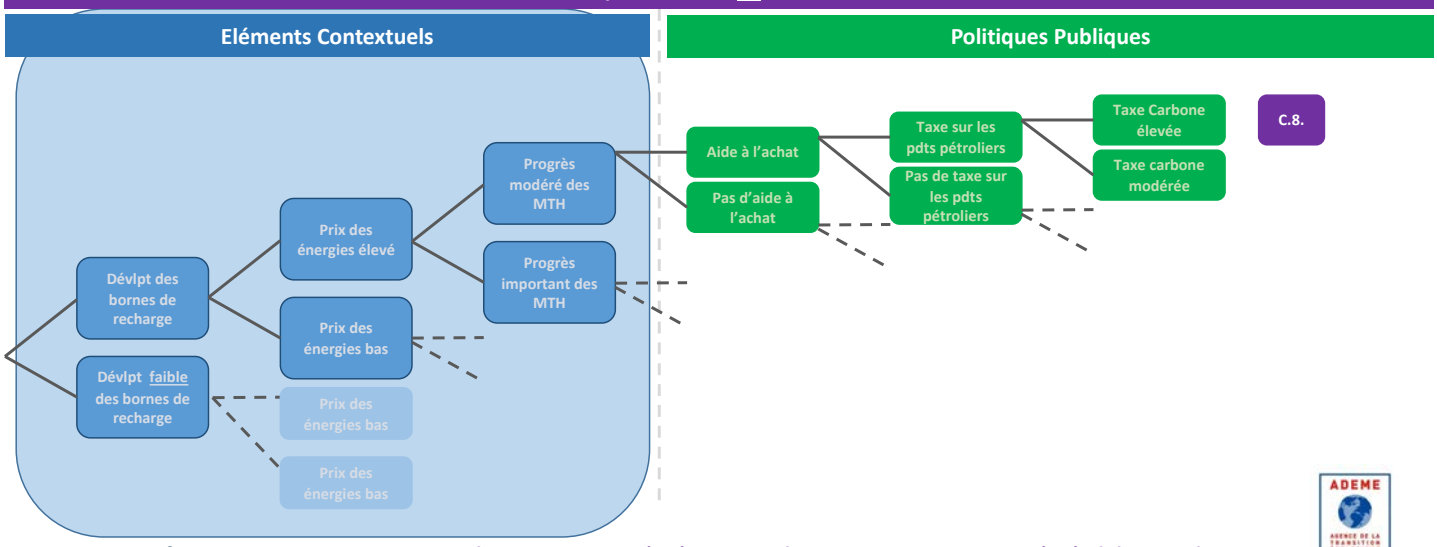
- Au total, la combinaison des 5 scénarios contextuels (A-E) et des 8 scénarios de politique publique (1-8) génère 40 scénarios.
- La « *branche supérieure* » de l'arbre représente le scénario le plus favorable à l'éléctro-mobilité: C8

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 2- DRIVE-RS, parcs et politiques publiques 2040 - IFPEN

SUSTAINABLE MOBILITY

SCENARIOS
Arbre des scénarios

Répartition des 40 scénarios



- Au total, la combinaison des 5 scénarios contextuels (A-E) et des 8 scénarios de politique publique (1-8) génère 40 scénarios.
- La « *branche supérieure* » de l'arbre représente le scénario le plus favorable à l'éléctro-mobilité: C8

HYPOTHÈSES : INFRASTRUCTURES DE RECHARGE

SUSTAINABLE MOBILITY

- Prise en compte :
  - Dans le calcul d'utilité
  - Appliqué aux « Fuel Costs »
  - Sous forme de malus (désutilité)

- Scénario *« Stated Policies »*:
  - 100 % des stations services sont équipées en *fast charging* en 2035
- Scénario pessimiste :
  - 25 % des stations services sont équipées en fast charging en 2035

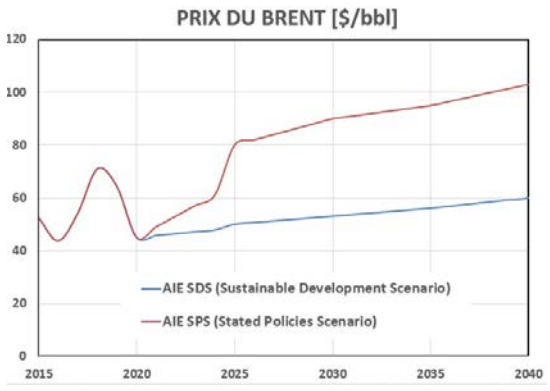
30 000 prises publiques en France au 1er juillet 2020.

HYPOTHÈSES DE PRIX DU BARIL

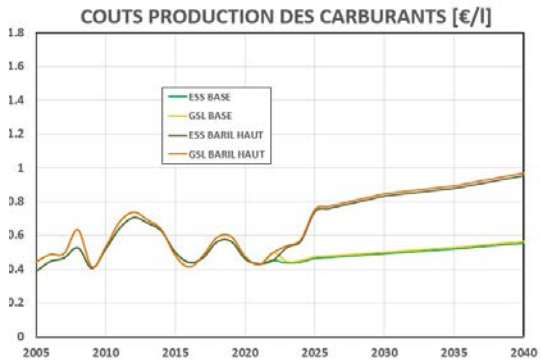
SUSTAINABLE MOBILITY

Deux hypothèses d'évolution du prix du baril de Brent

- Scénarios AIE tirés du World Energy Outlook 2019
- Paramètre non contrôlé par l'Etat



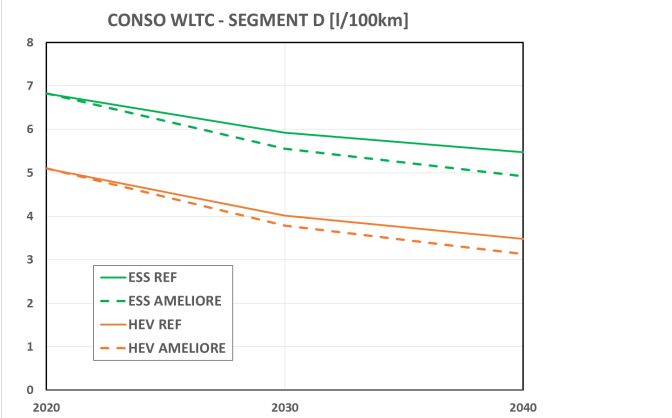
Deux évolutions du coût de production des carburants



HYPOTHÈSES DE CONSOMMATION

SUSTAINABLE MOBILITY

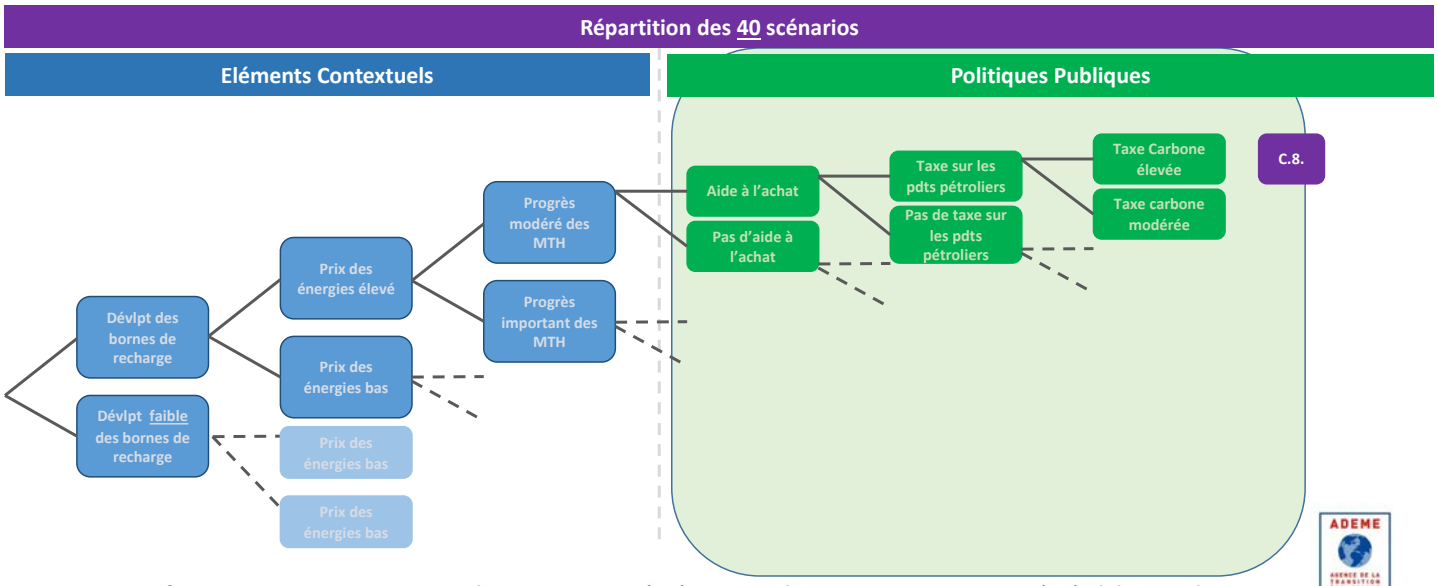
- Scénario de référence :
  - Prise en compte des consommations du projet E4T 2040 (Lot 1)
- Scénario avancé :
  - avec progrès technologique optimiste sur les MTH.
    - *Ce qui pourrait être imaginable ET faisable dans un scénario avec un effort important sur l'efficacité énergétique.*



SCENARIOS

SUSTAINABLE MOBILITY

- Arbre des scénarios

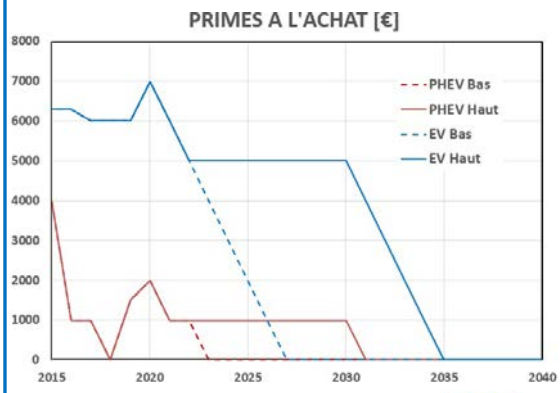


- Au total, la combinaison des 5 scénarios contextuels (A-E) et des 8 scénarios de politique publique (1-8) génère 40 scénarios.
- La « *branche supérieure* » de l'arbre représente le scénario le plus favorable à l'éléctro-mobilité: C8

HYPOTHÈSES : POLITIQUES PUBLIQUES: AIDES À L'ACHAT/BONUS

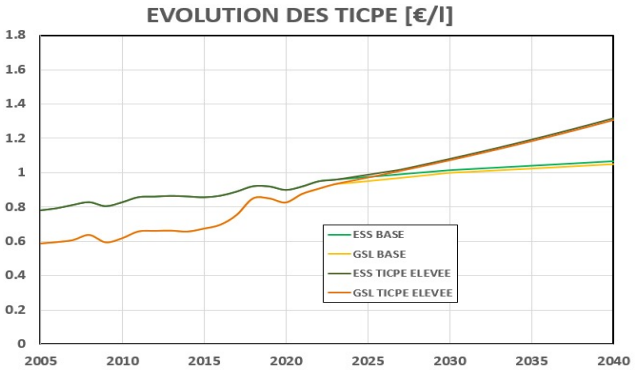
SUSTAINABLE MOBILITY

- BEV
  - Scénario « new policy » :
    - 7000 en 2020
    - 6000 en 2021
    - 5000 en 2022
    - …
    - 0 en 2027
  - Scénario haut :
    - 7000 en 2020
    - 6000 en 2021
    - 5000 en 2022
    - …
    - 5000 en 2030
    - 0 en 2035
- PHEV
  - Scénario « new policy » :
    - 2000 en 2020
    - 1000 en 2021
    - 1000 en 2022
    - …
    - 0 en 2027
  - Scénario haut :
    - 2000 en 2020
    - 1000 en 2021
    - 1000 en 2022
    - …
    - 1000 en 2030
    - 0 en 2035



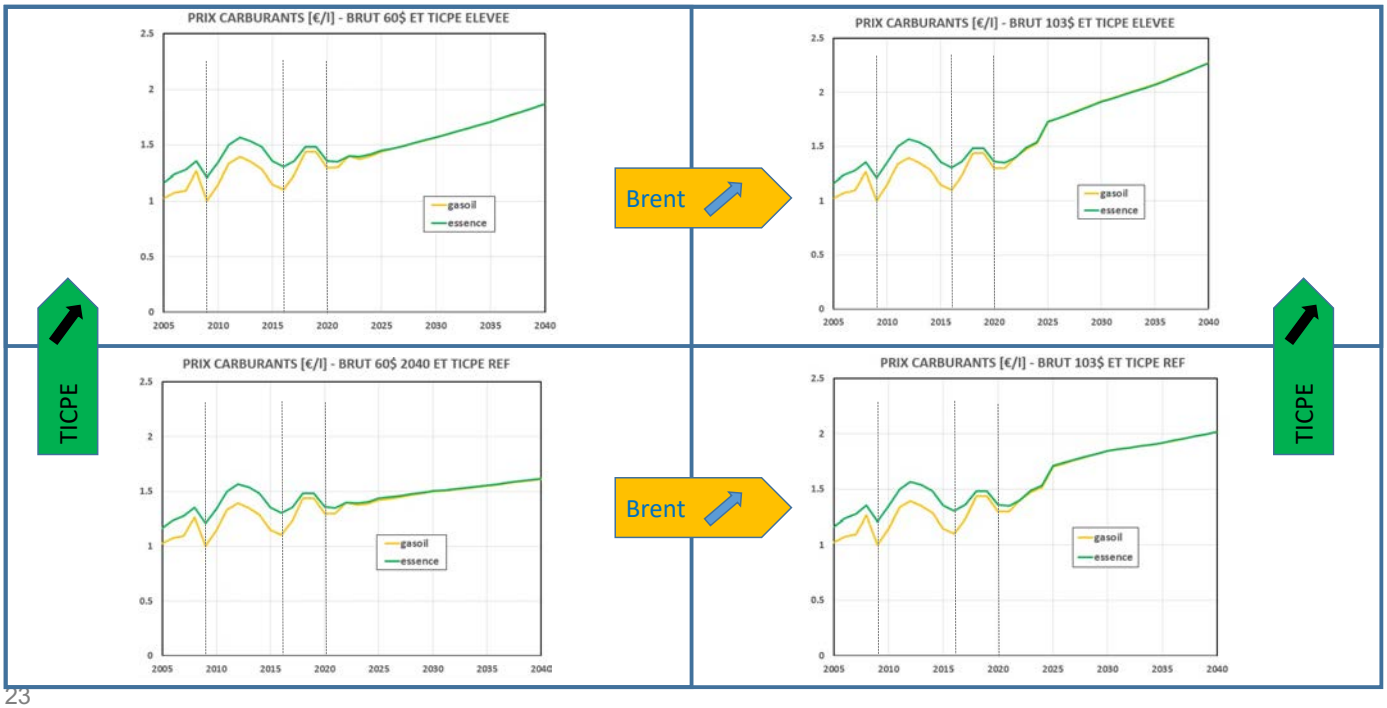
HYPOTHÈSES DE POLITIQUES PUBLIQUES : TICPE

SUSTAINABLE MOBILITY



- **Prix baril bas** + TICPE *« stated policies »*
- **Prix baril bas** + TICPE *« stated policies »* + 0,3 €/L de taxes par rapport au scénario de référence en 2040
- **Prix baril haut** + TICPE *« stated policies »*
- **Prix baril haut** + TICPE *« stated policies »* + 0,3 €/L de taxes par rapport au scénario de référence en 2040

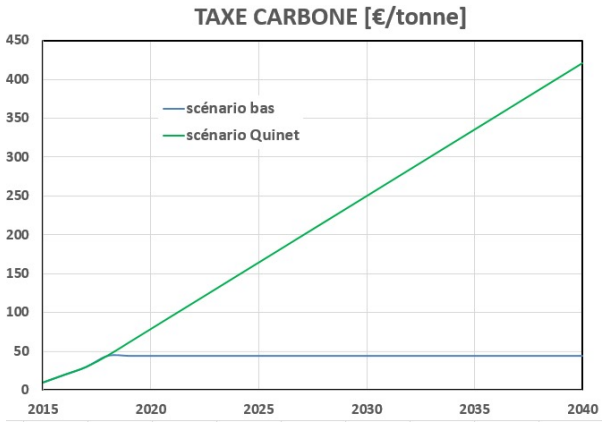
- Avec TICPE *« stated policies »:*
  - Objectif national de convergence des prix de l'essence et du gasoil en 2022.



23

HYPOTHÈSES DE POLITIQUES PUBLIQUES : TAXE CARBONE

SUSTAINABLE MOBILITY



- **Le scénario bas** prévoit un gel de la taxe carbone à partir de 2018, soit 44.6 €/t (0.10€/L).*
- **Le scénario vert** (haut) est basé sur une croissance de la taxe carbone jusqu'à 250 €*/t en 2030 (valeur tutélaire du carbone du rapport Quinet, contre 100 €/t en 2030 « décidé » par le gvt Hollande), soit 17€ /t de plus chaque année à partir de 2018.➔421€/t en 2040.
- *HT

1. *DRIVE^{RS}* – Structure du modèle

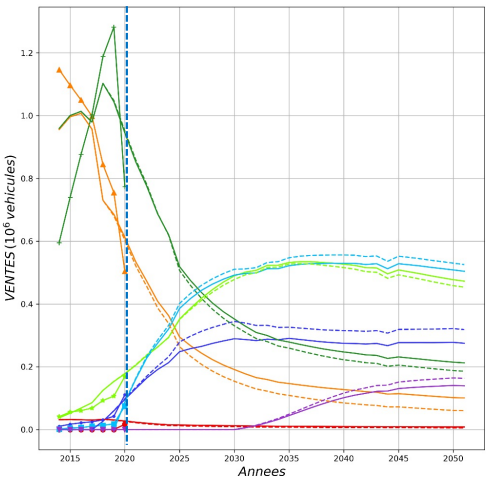
2. Scénarios de politiques publiques

3. Illustration du modèle *DRIVE^{RS}* par quelques résultats

4. Effets des ZFE sur les ventes et le parc

CALIBRATION DU MODÈLE (1/2)

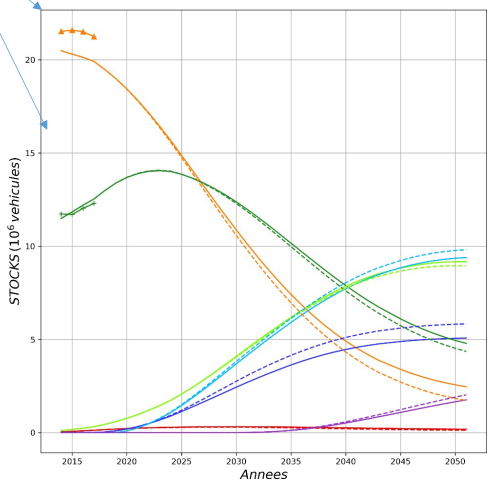
Ventes par technologie en millions



Valeurs histo CITEPA

CNG
DSL
EV
GSL
HEV
PHEV
H2

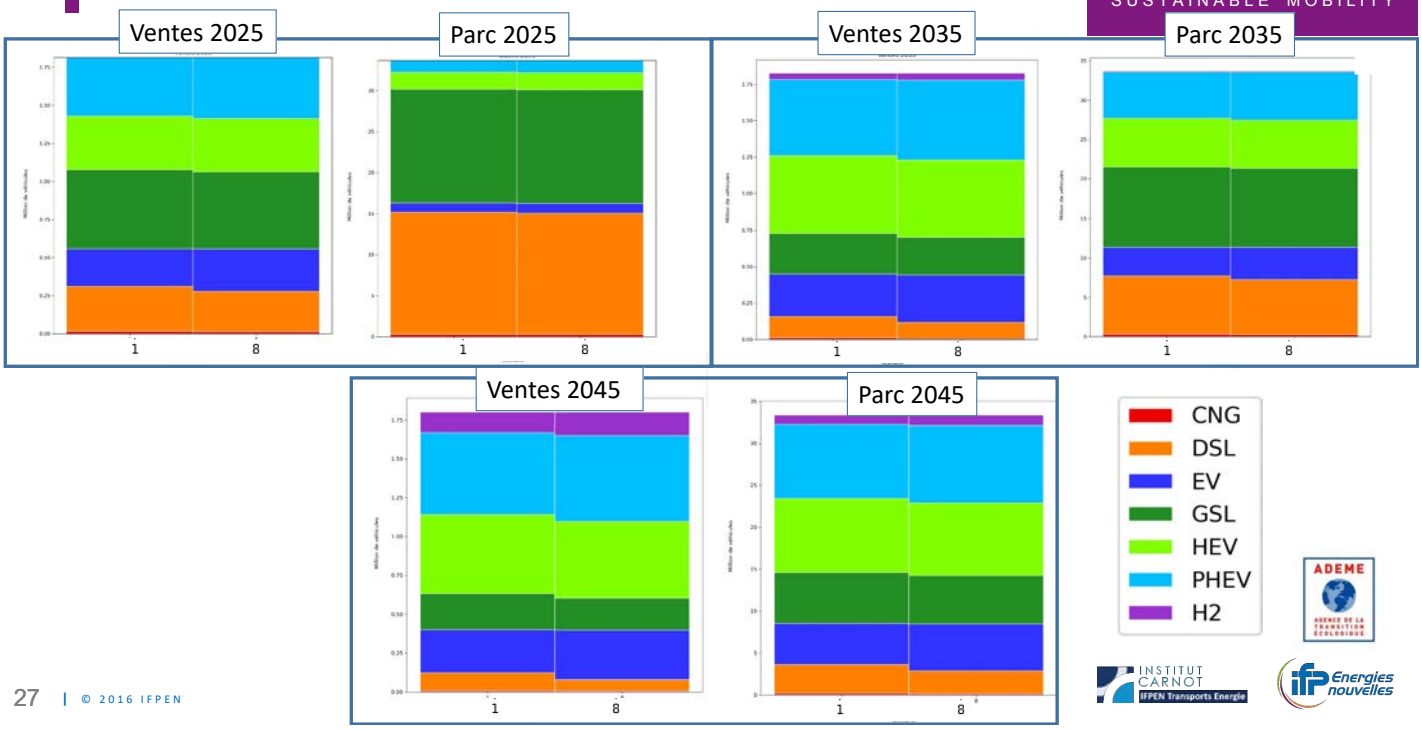
Parc par technologie en millions



- Trait plein : scénario A1
- Trait pointillé : scénario A8 (le plus favorable aux VE : primes prolongées et carburant plus cher)

RÉPARTITION DU PARC FR SELON LES 2 SCENARIOS

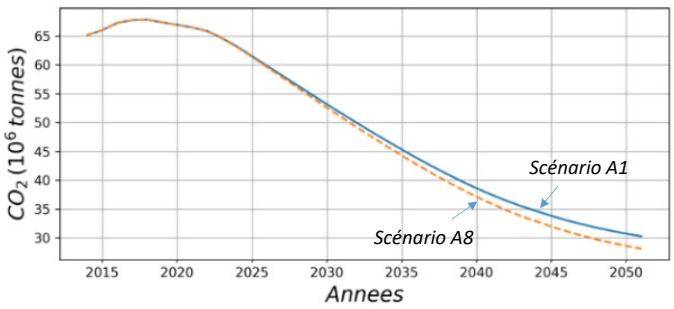
SUSTAINABLE MOBILITY



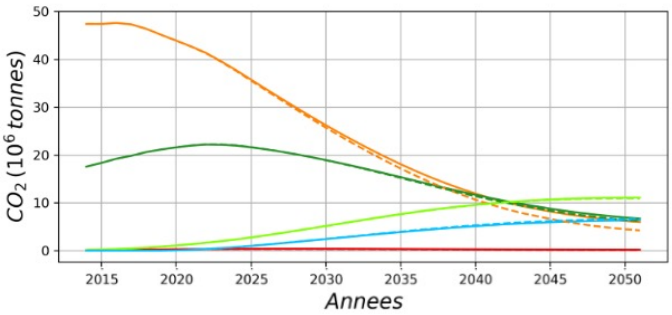
EMISSIONS DE CO2 CORRESPONDANTES

SUSTAINABLE MOBILITY

Décarbonation du secteur VL



Contribution par technologie



- Les scénarios A1 et A8 conduisent à une mutation profonde du parc automobile français
  - Moins de 8 millions de véhicules thermiques conventionnels
  - Autant de véhicules hydrogènes que de véhicules Diesel en 2050
- Les émissions de CO_2 ne sont divisées que par 2 en 2050 !
  - Contributions équivalentes des différentes technologies
    - Décarbonation plus difficile ?

1. *DRIVE^{RS}* – Structure du modèle
2. Scénarios de politiques publiques
3. Illustration du modèle *DRIVE^{RS}* par quelques résultats
4. Effets des ZFE sur les ventes et le parc

1. Actualité des ZFE en France
2. Scénarios retenus & Implémentation au modèle *DRIVE^{RS}*
3. Résultats

1. Actualité des ZFE en France

2. Scénarios retenu & Implémentation au modèle *DRIVE^RS*

3. Résultats

ZFE & ACTUALITÉ

Loi mobilité – octobre 2018:

Déploiement des zones à faibles émissions: l'Etat et les collectivités s'engagent pour l'amélioration de la qualité de l'air.

- déployer ou renforcer une ZFE d'ici fin 2020

Métropole	Nbre habitants
Rouen Normandie	489 844
Grand Paris	7 057 905
Grand Reims	295 014
Eurométropole Strasbourg	494 089
Clermont Auvergne	289 817
Grand Lyon	1 385 927
Saint-Etienne	404 323
Grenoble Alpes	444 533
Toulouse	771 132
Montpellier Méditerranée	472 217
Nice Côte d'Azur	537 999
Aix-Marseille Provence	1 878 061
Toulon Provence Méditerranée	434 982

Source: INSEE, 2017

20% de la population française concerné

https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2018.10.08_DP_DeploiementZFE_vdef.pdf

SUSTAINABLE MOBILITY

ZFE & ACTUALITÉ

- Convention citoyenne pour le climat

https://propositions.conventioncitoyennepourleclimat.fr/objectif/amenager-les-voies-publiques-pour-permettre-de-nouvelles-habitudes-de-deplacement/

À court terme, interdire l'accès aux centres-villes pour les véhicules les plus polluants

- D'ici 2030, mettre en place une exclusion des véhicules les plus émetteurs de CO_2 dans les centres-villes.
- Cette exclusion concernera *a minima* les véhicules émettant plus de 110g de CO_2/km,

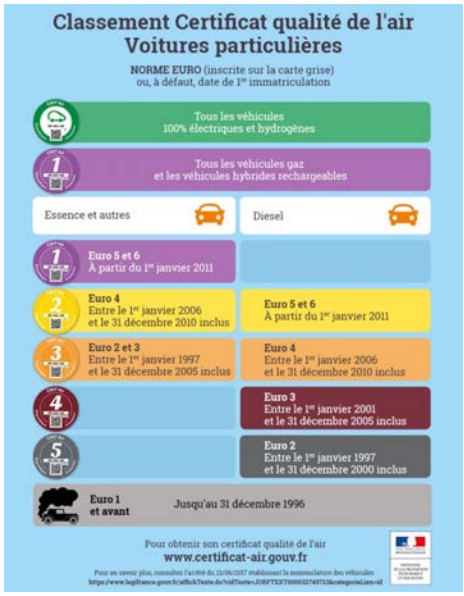
- Loi climat - 2021

https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b3875_projet-loi#D_Article_27

Article 27: Toutes les agglo de plus de 150 000 habitants d'ici 2025 => ZFE-m

- 2023: Crit'Air 5
- 2024: Crit'Air 4
- 2025: Crit'Air 3

60% de la population française concerné



SUSTAINABLE MOBILITY

1. Actualité des ZFE en France

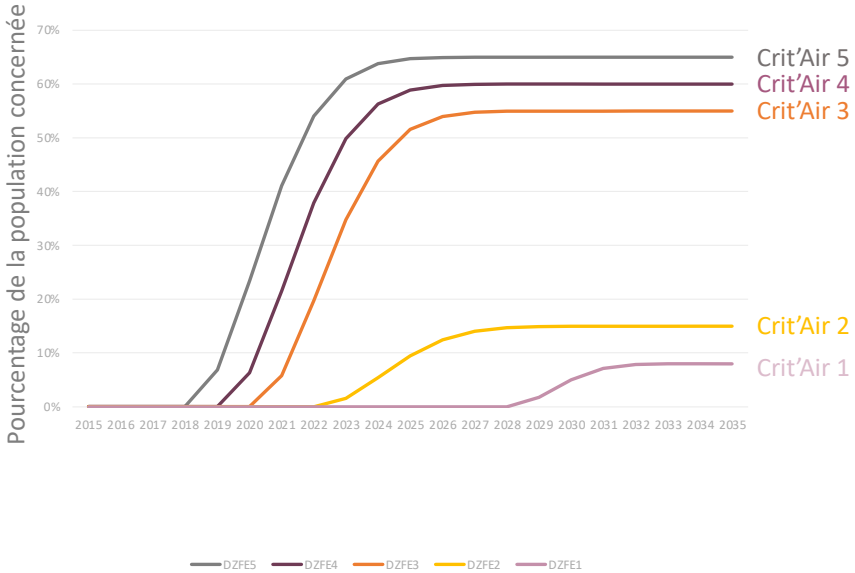
2. Scénarios retenus & Implémentation au modèle *DRIVE^{RS}*

3. Résultats

SCÉNARIOS DE DÉPLOIEMENT DES ZFE

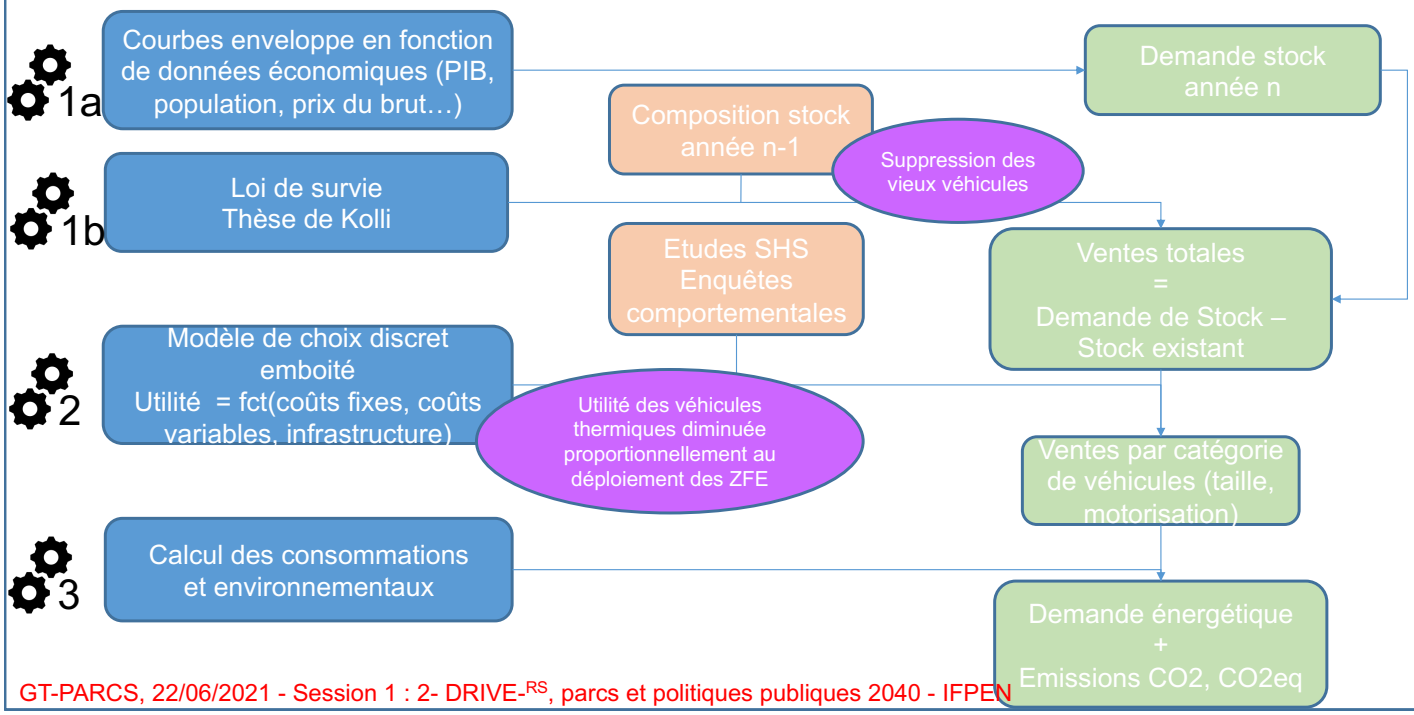
SUSTAINABLE MOBILITY

Déploiement des ZFE en France par crit'air d'interdiction



- **Traduire l'agenda d'interdiction en courbe continue pour l'implémentation dans le modèle**

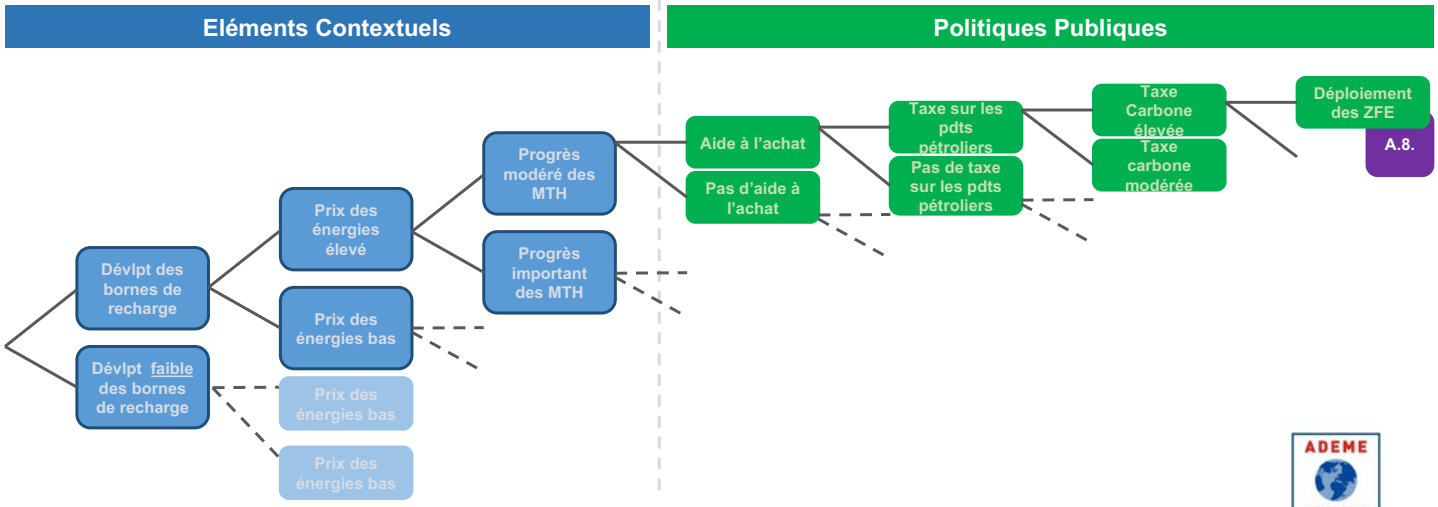
IMPLÉMENTATION DU DÉPLOIEMENT DES ZFE DANS LE MODÈLE DRIVE



SCENARIOS
Arbre des scénarios

SUSTAINABLE MOBILITY

Répartition des 40 scénarios



- On ajoute une politique à l'arbre des scénarios
- La « *branche supérieure* » de l'arbre représente le scénario le plus favorable à l'éléctro-mobilité: A8

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 2- DRIVE-RS, parcs et politiques publiques 2040 - IFPEN

SUSTAINABLE MOBILITY

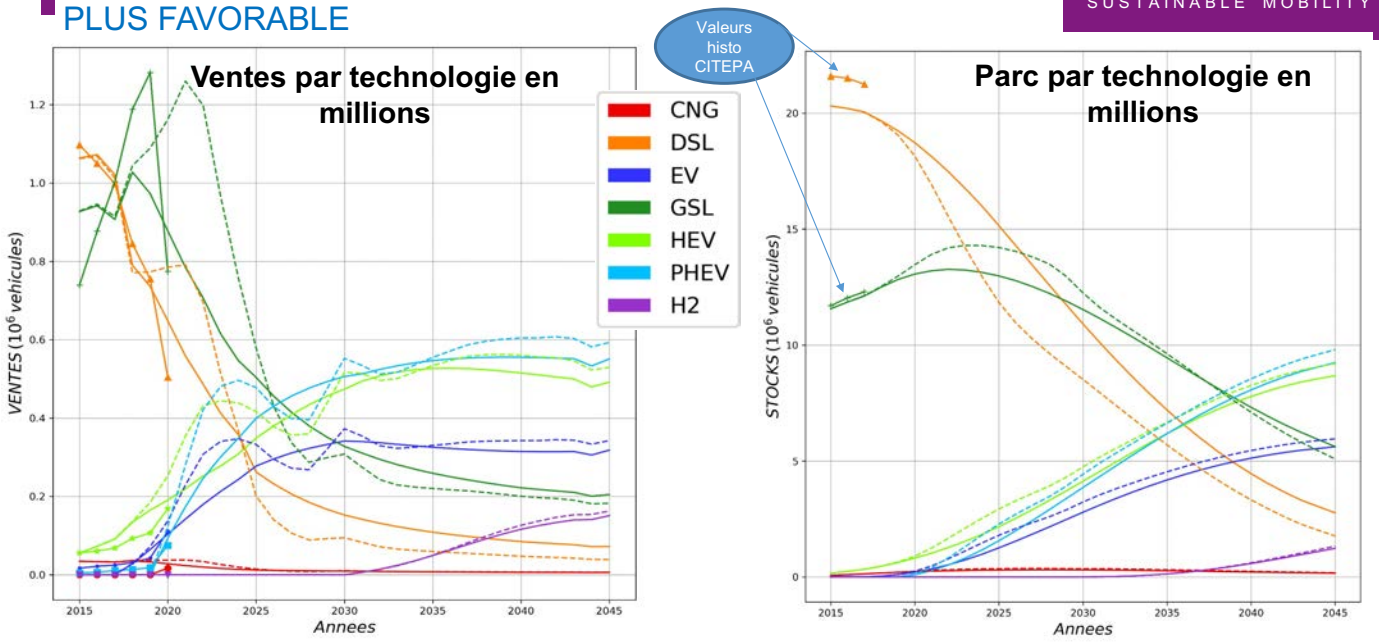
1. Actualité des ZFE en France

2. Scénarios retenu & Implémentation au modèle *DRIVE*^{RS}

3. Résultats

SORTIES DU MODÈLES DANS LE CAS DU SCÉNARIO LE PLUS FAVORABLE

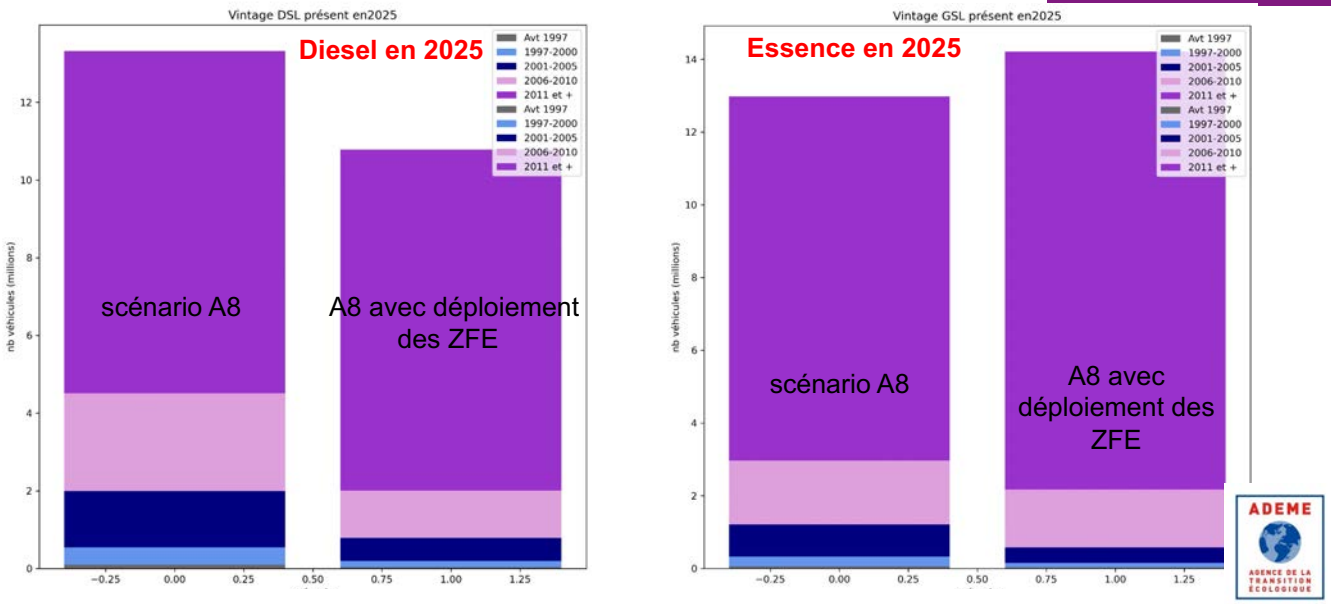
SUSTAINABLE MOBILITY



- Trait plein : scénario A8 (le plus favorable aux VE)
- Trait pointillé : scénario A8 avec déploiement des ZFE

SORTIES DU MODÈLES DANS LE CAS DU SCÉNARIO LE PLUS FAVORABLE

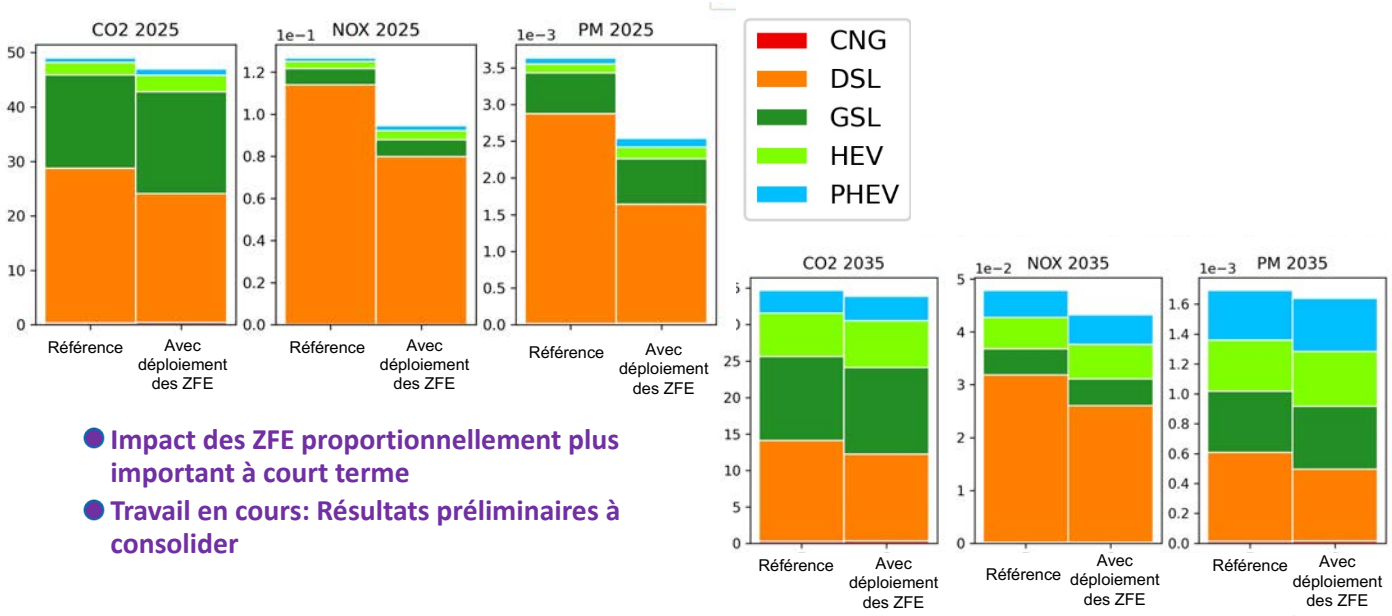
SUSTAINABLE MOBILITY



- Rajeunissement accéléré du parc

SORTIES DU MODÈLES DANS LE CAS DU SCÉNARIO LE PLUS FAVORABLE

SUSTAINABLE MOBILITY



- **Impact des ZFE proportionnellement plus important à court terme**
- **Travail en cours: Résultats préliminaires à consolider**

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

SUSTAINABLE MOBILITY

- Le déploiement des ZFE est un atout pour la décarbonisation du parc automobile français
  - **Rajeunissement** accéléré du parc avec deux effets: à court terme un remplacement partiel des véhicules diesels par une augmentation des ventes de véhicules essences,
  - Et à long terme, **une baisse de la demande** sur les véhicules à motorisations thermiques au profit de moyens plus décarbonés
  - Mise en évidence de ventes cycliques suite à la mise en place des ZFE
    - Besoin de bien comprendre cette dynamique observée, est-elle réaliste ?
    - Une harmonisation du calendrier de déploiement des ZFE permettrait peut-être d'éviter ce phénomène.

Conséquences: Les **émissions** notamment des particules fines sont fortement **réduites à court terme** et également, dans une moindre mesure, sur le long terme.

- DRIVE^rs n'étant pas un modèle de choix multi-modal, le report modal des consommateurs sur d'autres moyens de transport (vélo, transports en commun, …) n'est pas modélisé. Il est vraisemblable que le déploiement des ZFE entraine une baisse sur la demande globale des véhicules de particuliers (effet de feed-back). Cet axe fera l'objet d'une étude approfondie par la suite.

FIN

43

Innovating for energy

Find us on:

www.ifpenergiesnouvelles.com

@IFPENinnovation

44 | © 2016 IFPEN

ANALYSE DU CYCLE DE VIE RELATIVE A L'HYDROGENE

Production d'hydrogène et usage en mobilité légère

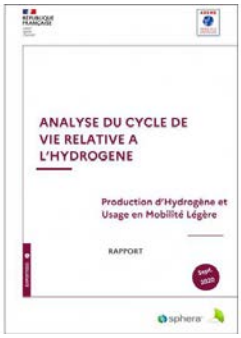
Laurent GAGNEPAIN / Service Transports et Mobilité

22/06/2021

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME

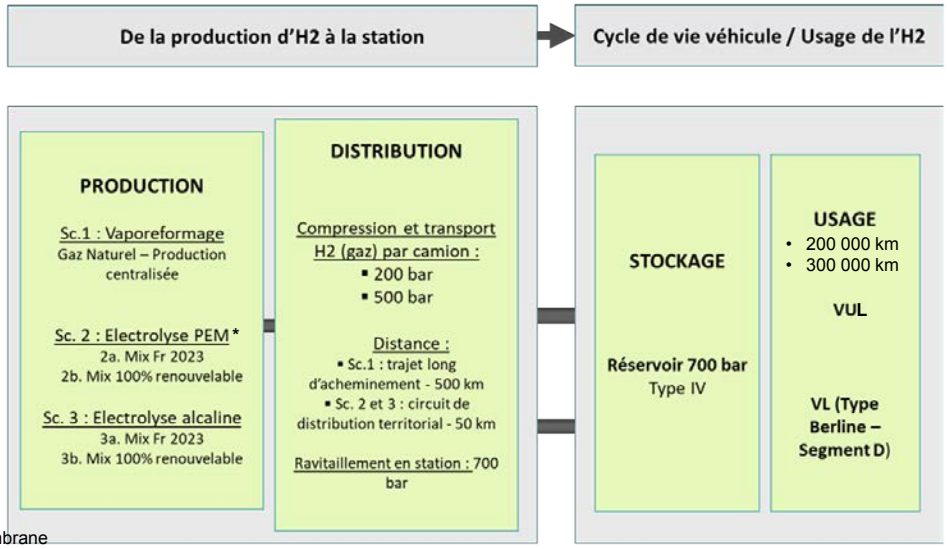
Contexte

- Etude ACV réalisée par Sphera et Gingko 21 pour l'ADEME, parution 11/2020 dans librairie.ademe.fr :



- Enjeu : Collecte de données représentatives sur les technologies à date avec une approche multi-critères

Deux périmètres étudiés



* Proton Exchange Membrane

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME

Principales hypothèses véhicules

VUL	Diesel	VE Batterie	VE RE H_2
Poids à vide	1 680 kg	2 010 kg	1 950 kg
Puissance moteur		100 kW	
Puissance PAC			40 kW
Capacité batterie		60 kWh	20 kWh
Réservoir H_2			5,5 kg

VP	Essence	Diesel	VE Batterie	VE H_2
Poids à vide	1 330 kg	1 450 kg	1 750 kg	1 730 kg
Puissance moteur		100 kW		
Puissance PAC				100 kW
Capacité batterie			60 kWh	1,4 kWh
Réservoir H_2				5,3 kg

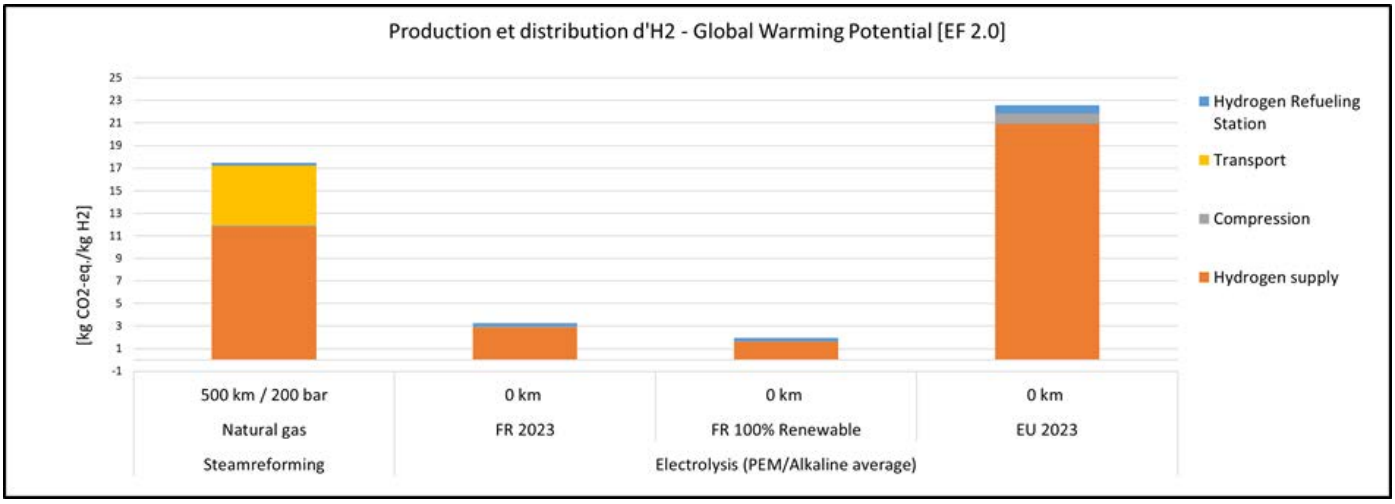
Analyses de sensibilité réalisées

- Utilisation du biogaz pour le vaporeformage (10 et 100%)
- Distance d'acheminement de l'H_2 : électrolyseur en station
- Taux de Platine utilisé dans les piles
- Sourcing électrique pour la fabrication des équipements (France, UE, Chine)
- Durée de vie des véhicules (300 000 km versus 200 000 km)

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME

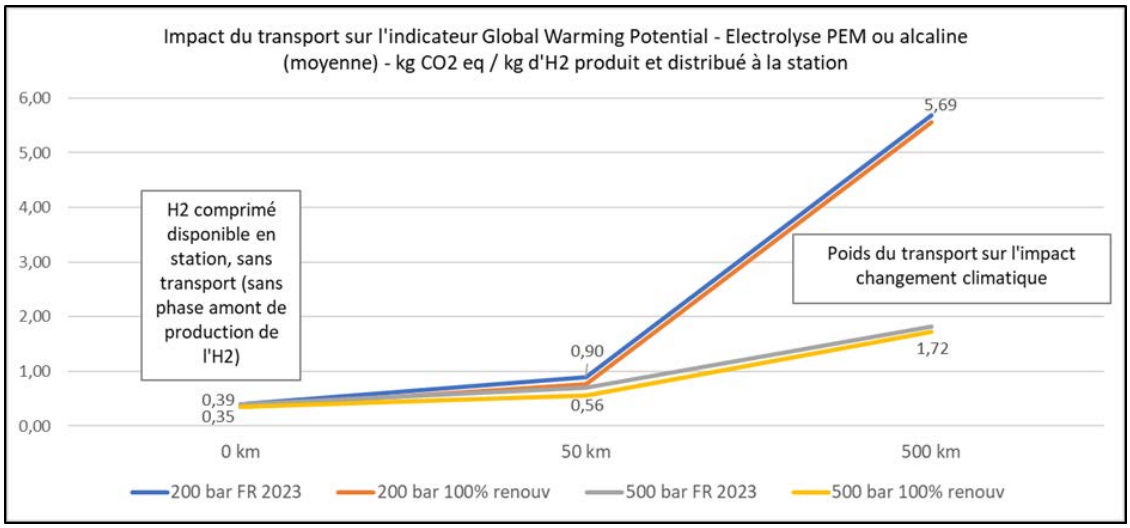
Résultats GES – Production et distribution hydrogène

- Le poids GES du kg d'H_2 en station est très variable !

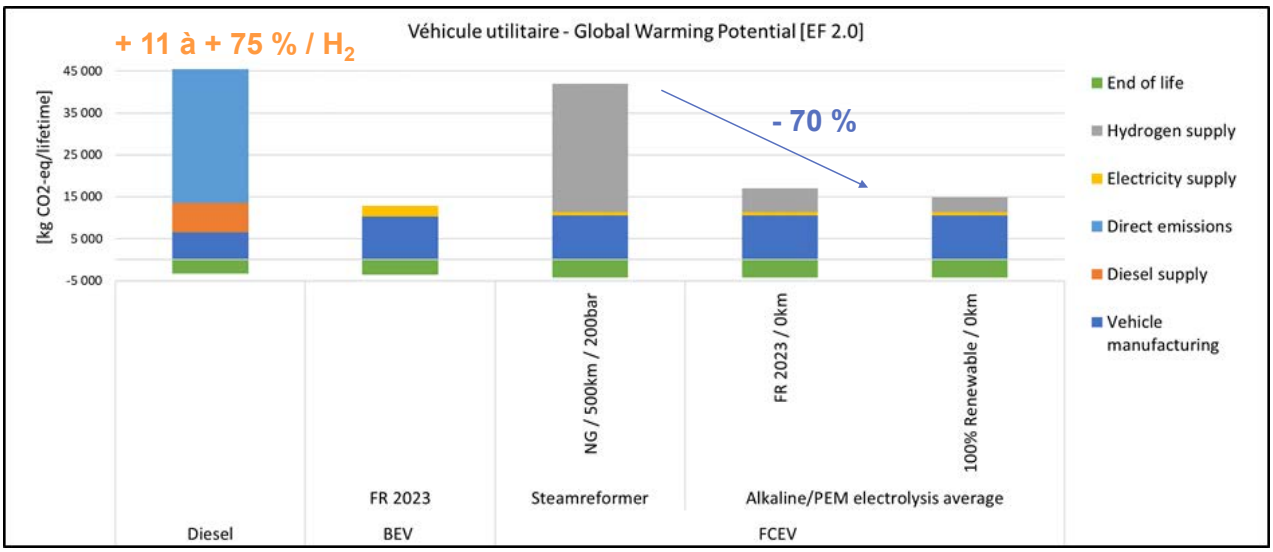


Résultats GES - Transport et distribution H_2

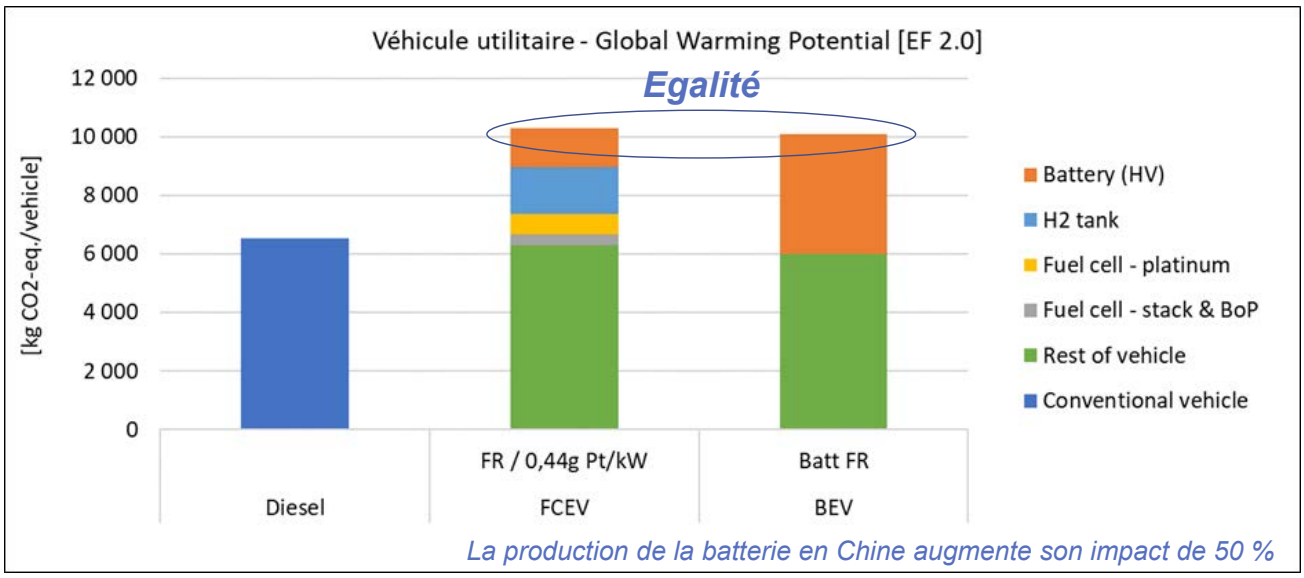
- Transport de l'H_2 par camion Diesel, une étape potentiellement impactante



Résultats GES - VUL

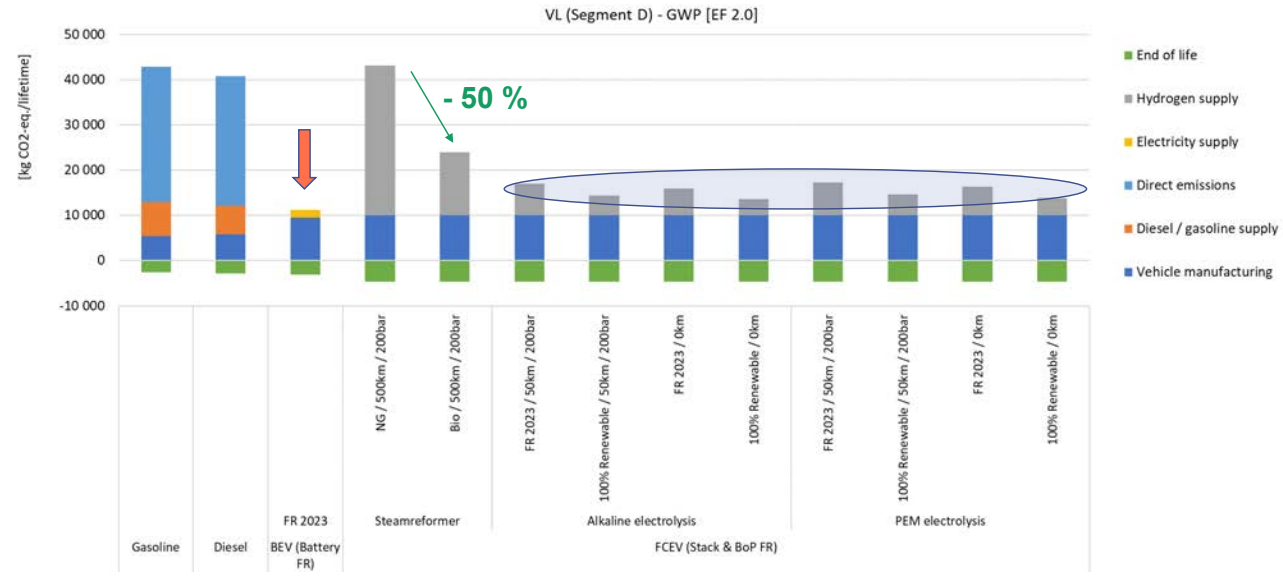


Résultats GES – Zoom fabrication VUL



GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME

Résultats GES - VP

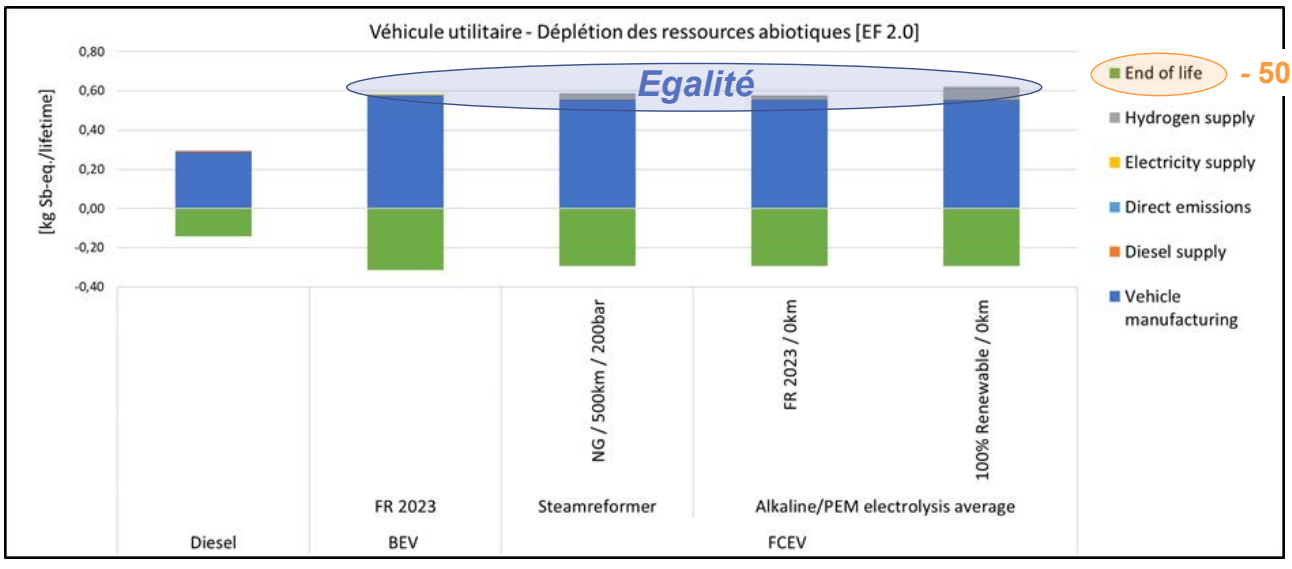


Autres impacts

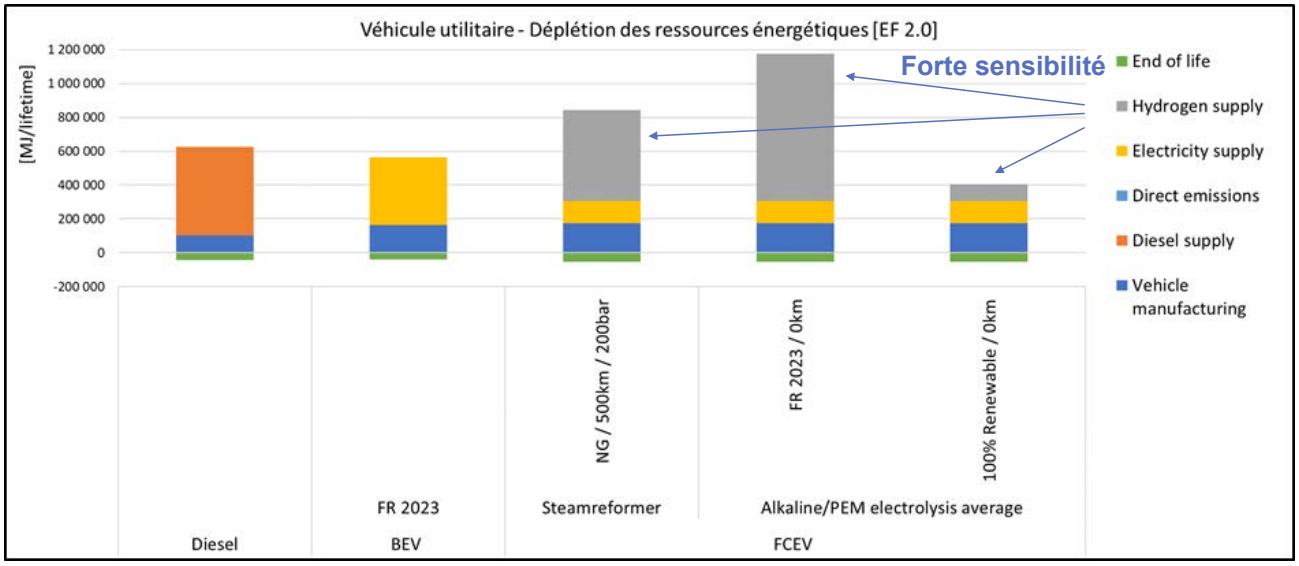
- Outre le changement climatique, l'analyse des dommages et la normalisation de l'ACV conduisent à identifier 3 autres catégories d'impacts prédominants :
  - L'épuisement des ressources abiotiques (consommation de minerais et de métaux)
  - L'épuisement des ressources énergétiques non renouvelables
  - L'effet ionisant (radioactivité)
- La consommation d'eau n'apparaît pas comme critique, mais des analyses restent à mener (criticité sur les ressources locales)

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME

Epuisement ressources abiotiques - VUL



Epuisement ressources énergétiques non renouvelables



GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 1 : 3- ACV Hydrogène - ADEME

Recommandations et perspectives

- Développer l'H_2 à partir des ressources renouvelables, en limitant l'étape de transport
- Favoriser l'optimisation des ressources nécessaires à la fabrication des véhicules :
  - Alléger les véhicules
  - Réduire la quantité de Pt (pile) et de fibre de C (réservoir)
  - Allonger les durées de vie ou d'utilisation des véhicules et équipements
  - Prévoir le recyclage et la réutilisation des matériaux
- Approfondissements et perspectives :
  - ACV sur véhicules lourds
  - Comparaison avec motorisation GNV / BioGNV
  - Analyse systémique sur l'électromobilité (temporalité de la recharge)
  - Mise à jour des résultats selon l'évolution des technologies

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Merci de votre attention

CONTACTS :

Direction Entreprises et Transitions Industrielles / Service Industrie
luc.bodineau@ademe.fr

Direction Villes et Territoires Durales / Service Transports et Mobilité
laurent.gagnepain@ademe.fr

Décarbonation du transport de marchandises à long-terme :
Logistique urbaine & longues distances

Yann Briand (IDDRI-Sciences po) & Martin Koning (Univ. Gustave Eiffel-SPLOTT)

GT PARCS - Mardi 22 juin 2021

1

Constats de départ (1)

- Impératif d'identifier des trajectoires de transformations pour le secteur des transports permettant à la France d'atteindre son objectif de neutralité carbone à l'horizon 2050

- Primordial de faire un **focus sur le transport de fret** car :
  - Poids non négligeables dans les émissions de GES (relativ. aux vkm) - env. 30% des émissions du secteur du transport
  - Moindres élasticités / possibilités de report modal (relativ. aux passagers)
  - Moins étudié que le transport de voyageurs

2

Constats de départ (2)

- De nombreuses trajectoires sur la décarbonation des transports (MTES/DGEC, CGDD, Ancre, Predit, Ademe, negaWatt, DDP, EpE…) peinent à prendre en compte tous les déterminants (structure et nature de la demande de marchandises sous-étudiées VS. transformation du parc et décarbonation des carburants sur-représentées)

  -> Vision systémique rarement présentée, parties de la transition sous-analysées

- Les incertitudes sont nombreuses à 2050 et les approches de prospectives exploratoires de type « backcasting » sont nécessaires pour penser des ruptures profondes. Les outils de modélisations ne permettent pas de structurer un échange transparent autour de ces incertitudes (« boîtes noires » trop complexes)

  -> Difficultés à comprendre les principaux choix qui s'offrent à nous et leurs conséquences

- Les scénarios « énergie-climat » peinent à articuler les transformations socio-organisationnelles et technologiques et ne permettent pas aux acteurs (chargeurs, consommateurs, Etat, gestionnaire d'infras, logisticiens, transporteurs, constructeurs de véhicules et énergéticiens) de cerner leur place dans la transition

  -> Difficultés à mettre en œuvre la transition

3

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 1- Décarbonation Transports Marchandises - IDDRI, UGE

Plan de cette intervention

Partie 1 - Présentation de l'approche DDP-Fret et synthèse des deux scénarios

Partie 2 - Illustrations des forces de l'approche DDP au travers de l' étude des segments courtes et longues distances

4

Partie 1 - Présentation de l'approche DDP-Fret et synthèse des deux scénarios

5

Le projet DDP Fret France

Durée: 2018 - 2019

Co-financements: ADEME, Fondation d'Entreprise Michelin, Internationale Klimatschutzinitiative (BMU), Partenaires de recherche

Collaboration de recherche avec:

Autres auteurs: Johannes Svensson, François Combes, Gwenael Lamy, Prabodh Pourouchottamin, Jean-Michel Cayla, Julien Lefevre

Objectif global: Décliner l'approche DDP à la maille du secteur et construire la méthodologie, puis l'appliquer à la France pour définir deux DDPs atteignant « 0 émission du transport terrestre de marchandises » en 2050 (approche backcasting – cadrage SNBC 2019)

Publications actuelles:

- Décryptage « Méthode »
- Rapport descriptif France
- Analyse spécifique sur le ferroviaire
- *Papier académique en cours de rédaction*

6

Objectifs du projet DDP-Fret

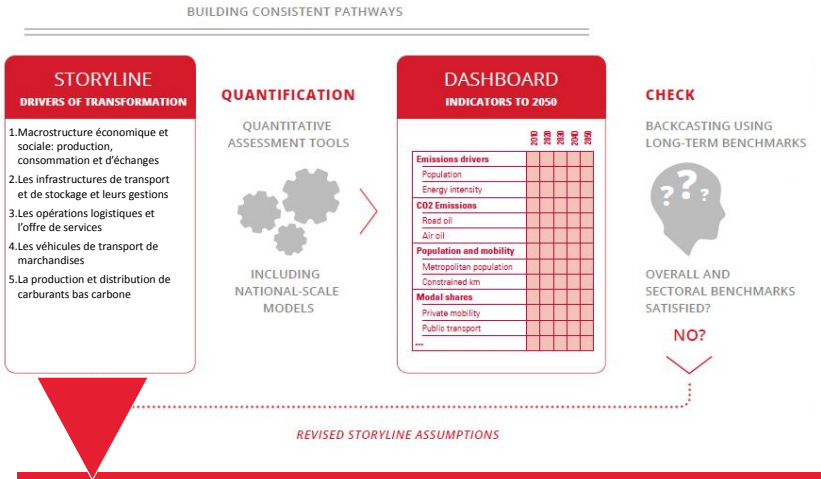
- **Offrir un cadre de construction, de comparaison et d'analyse des scénarios :**
  - qui détaille l'ensemble des déterminants de la transition et les relie à un jeu d'indicateurs
  - qui permette de construire des récits à même d'informer un dialogue transparent autour de stratégies cohérentes de transformations socio-économiques, techniques et organisationnelles

- Pour en exploiter au mieux l'apport innovant de ce projet, nous avons construit ***deux scénarios fondés sur des logiques contrastées d'évolution de la macrostructure économique et sociale***

Ce travail a une ***visée pédagogique et exploratoire, non prescriptive***
La finalité est de susciter le dialogue avec une diversité d'acteurs *impliqués dans la transition du secteur* et de créer les conditions pour que des échanges puissent aider une prise de décisions

7

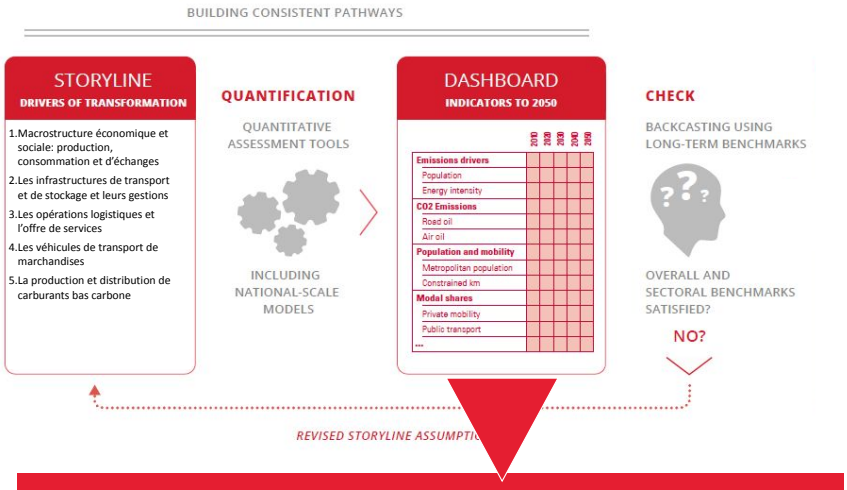
Articulation entre récits de déterminants (Storylines) et évolutions d'indicateurs (Dashboard)



- Description riche et concrète de tous les déterminants des transformations
- Capable de parler à tous les acteurs de la société

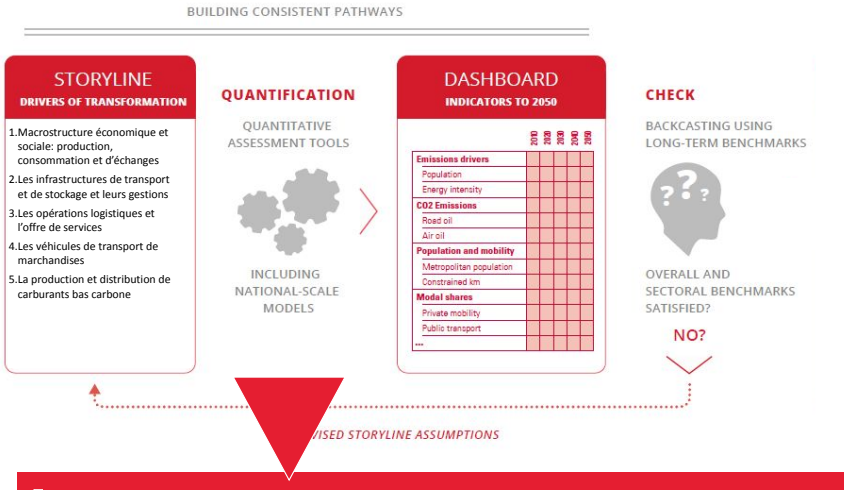
8

Articulation entre récits de déterminants (Storylines) et évolutions d'indicateurs (Dashboard)



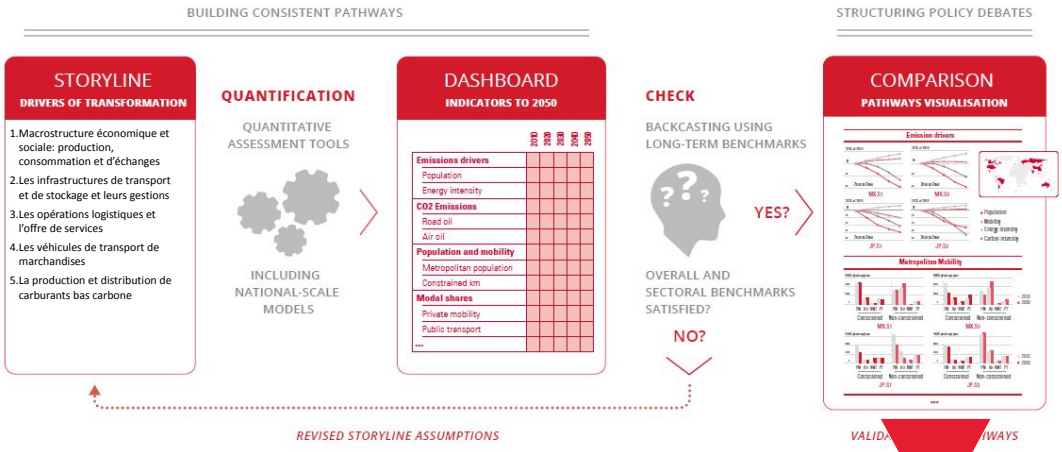
- Indicateurs utiles pour le débat public
- Capable de décrire et contrôler un certain nombre de paramètres principaux

Articulation entre récits de déterminants (Storylines) et évolutions d'indicateurs (Dashboard)



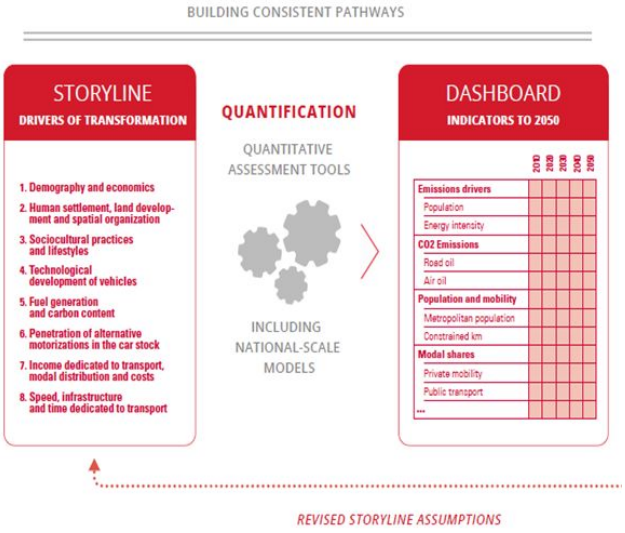
- Cadre quantitatif détaillé, flexible et ouvert
- Capable d'intégrer différents outils de traduction , de s'adapter aux besoins du récit et à la representation des indicateurs du dashboard

Articulation entre récits de déterminants (Storylines) et évolutions d'indicateurs (Dashboard)



- Visualisation des trajectoires à travers une comparaison: "dashboard" et "storyline"

Une approche hybride « quanti-quali » pour :



1) **Questionner certaines relations déterministes face aux incertitudes à 2050: prendre en compte les limites des modèles à représenter la complexité du réel (MODEV, IMACLIM…)**

2) **Intégrer tous les facteurs déterminants du futur dans l'analyse pour éviter les incohérences et utiliser la combinaison de différents outils scientifiques**

3) **Explorer plus facilement le champ des possibles et les ruptures par rapport aux tendances**

4) **Enrichir la description des histoires de la transformation pour expliciter le rôle de chacun dans la transition**

Calculs émissions en pratique

CO2 = Activity x Structure x energy Intensity x Fuel carbon content

Soit *CO2 = Mt x km x veh/t x MJ/vkm x CO2/MJ*

- **Segmentation des données:**
  - 6 Types de marchandises
  - 4 Types de liaisons
  - 4 Gammes de distances
  - 3 Modes de transport
  - 5 Types de véhicules routiers
  - 5 Technologies de motorisations routiers

Périmètre des émissions: transports et émissions « intérieures » (directes + indirectes liées à la production et distribution des énergies)

- **Les éléments abordés dans les narratifs portent sur ces différentes dimensions, via leurs places dans les 5 composantes du « système »** (macrostruct., infra., services log., techno. de véhicules, énerg.)

13

Les scénarios : deux futurs possibles contrastés

Les narratifs essaient de bien détailler les articulations nécessaires entre les 5 composantes systémiques

Scénario 1

Une poursuite des organisations logistiques et tendances structurelles rendent la décarbonation du secteur dépendante de la transformation du secteur routier et de forts besoins en agrocarburants.

- Faible prise en compte politique des défis sociétaux et maintien des structures actuelles
- Tonnages de marchandises en hausse, flux toujours aussi fréquents et structurés de la même manière (distance, international)
- Les transformations des infrastructures routières et des camions sont au cœur des préoccupations en particulier sur les longues autonomies avec plusieurs technologies
- Conflits potentiels pour l'usage des agro-carburants liquides et gazeux

Scénario 2

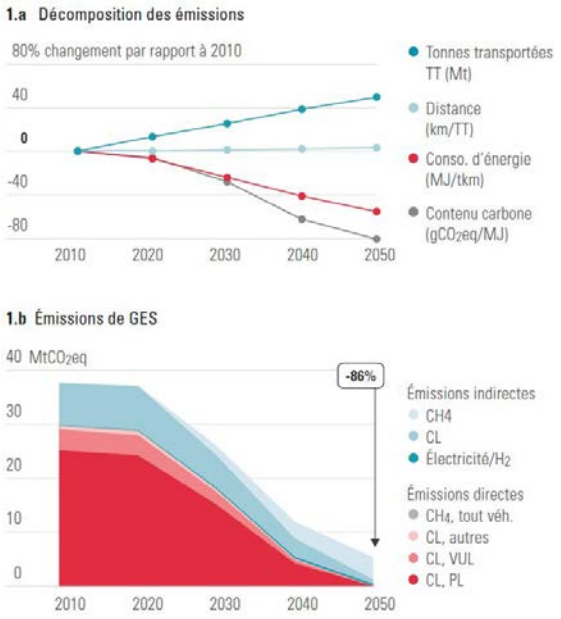
Des changements stratégiques sur la structure macro-économique impliquant de nombreuses transformations comportementales et organisationnelles permettent de répartir l'effort de décarbonation sur une combinaison de leviers.

- Forte prise en compte politique des défis sociétaux et transformations du modèle de production, consommation et d'échange
- Modération des quantités, des distances et des fréquences des envois dus à un nouveau modèle d'économie plus circulaire et lente et de nouvelles organisations de chaînes logistiques
- Cohérence territoriale et infrastructurelle propice aux modes non-routiers, développement intermodalité forte, conversion d'une plus grande partie du parc de véhicules routiers en diminuant les besoins d'autonomie longue distance
- Conflits potentiels sur les investissements infrastructurels

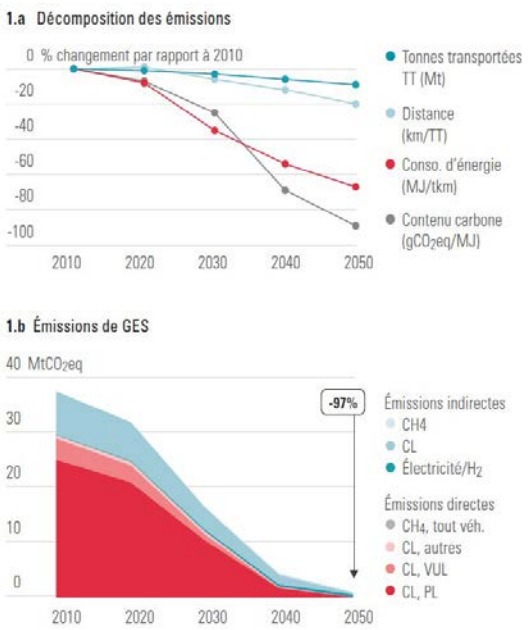
14

Quels leviers de la décarbonation ? – Des stratégies différentes

Scénario 1



Scénario 2



15

Quels leviers de la décarbonation ? – Des stratégies différentes

gCO2 = Activité (t) x Distance (km) x Conso. Énergie (MJ/tkm) x Emissions CO2 (gCO2/MJ)

	Activité (Mt)	Distance (km)	Consommation d'énergie (MJ/tkm)	Contenu CO2 de l'énergie (émissions directes) (gCO2/MJ)	Contenu CO2 de l'énergie (émissions dir.+indir.) (gCO2/MJ
Scénario 1 (2010-2050)	+ 49%	+ 3%	- 55%	- 100%	-80%
Scénario 2 (2010-2050)	- 9%	- 20%	- 67%	- 100%	-89%

S1=S2= 0 MtCO2 en 2050 (-100%)

S1 - 5 MtCO2 en 2050 (-86%) <> S2 - 1 MtCO2 en 2050 (-97%)

16

Autres impacts des scénarios

Autres critères	Sc. 1	Sc. 2
Accidentologie	Pas de changement notable.	Réduite grâce au péage kilométrique, réduction du trafic, diminution vitesse
Usure des routes	Plus importante à cause d'un trafic plus important	Réduite grâce à la réduction du trafic
Congestion	Plus importante en ville en particulier	Réduite grâce à la réduction du trafic et péage kilométrique
Pollution sonore	Moins importante, mais toujours présente avec l'usage de véhicules thermiques	Moins importante sur route mais en augmentation sur voie ferrée
Pollution locale et santé	Baisse des émissions dues à la combustion, mais accroissement des trafics, effet ambigu sur les émissions dues à d'autres sources (freinage, pneumatiques, recirculation des poussières, etc.)	Réduite grâce à la baisse des moteurs à combustion et la pénétration forte des véhicules électriques, grâce à la réduction globale des trafics
Ressources batteries et matériaux	Stock VE plus important. Investissement routier et faible rail ou multimodal	Stock VE plus faible. Investissement important sur rail et plateformes logistiques multimodales
Compétition des terres	Demande importante d'agrocarburants, intensification de la production en France et compétition d'usages des terres, recours aux importations.	Demande faible d'agrocarburants et compatible avec l'agroécologie en France, pas de recours aux importations
Condition de travail	Pas de changement notable.	Améliorations des salaires et horaires de travail

17

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 1- Décarbonation Transports Marchandises - IDDRI, UGE

Partie 2 - Illustrations des forces de l'approche DDP au travers de l' étude des segments courtes et longues distances

18

Les segments courtes et longues distances

- **Trajets de moins de 50 km assimilables à la logistique urbaine**
- Définition partielle : inclut des déplacements en rases campagnes et occulte les très longues livraisons urbaines
- Seg. LU = 49% des tonnes = 7% des tkm = 12% des vkm routiers

- **Trajets de plus de 500 km assimilables aux liaisons internationales**
- Définition partielle : inclut des déplacements interrégionaux et occulte les flux internationaux de courtes distances
- Seg. LD = 11% des tonnes = 47% des tkm = 29% des vkm routiers

19

Les principaux éléments de narratifs

- Ils portent essentiellement sur 3 composantes de notre système :

1. **Macrostructure (production, consommation, échanges)**
2. **Infrastructures de transport (stock, qualité et accès)**
3. **Opérations et services logistiques**

- Certains éléments sont communs aux 2 scénarios (autonomie de 300 km pour les VUL élec), d'autres sont bien plus différenciés (rapports au temps et aux distances)
- **Les éléments de narratifs des différentes composantes du système sont interdépendants** (ex : rapport au temps, infra nodales et développement des NTIC pour la gestion des flux)

20

Les principales hypothèses de cadrage sur la macrostructure économique et sociale et les transformations du système de production, de consommation et d'échanges de marchandises

Hypothèses communes aux deux scénarios

Population. La population française croît entre 2010 et 2050 d'environ 9 millions d'habitants et atteint 74 millions d'habitants en 2050. Le vieillissement fait que les personnes âgées de plus de 65 ans représentent plus d'un quart de la population en 2050. Enfin, le développement des familles recomposées et monoparentales, des couples plus tardifs et du célibat fait diminuer en moyenne le nombre d'habitant par ménage de 2,2 à 2,0 habitants par ménage en 2050.

Économie. Le produit intérieur brut (PIB) et la valeur ajoutée (VA) continuent à croître à un taux de croissance annuel moyen (TCAM) de 1,8 %, pour atteindre un doublement en euros courants sur la période 2010-2050. Cette croissance est principalement tirée par le secteur des services marchands, et l'économie est de plus en plus tertiaire, les services marchands et non marchands passant de 78 % de la VA en 2010 à 83 % en 2050. Cette étude ne mesure pas de manière quantitative l'impact des changements sociaux, économiques et organisationnels sur le PIB mais intègre seulement des analyses qualitatives sur la nature de celui-ci.

Commerce communautaire. L'intégration sociale européenne s'accélère pour éviter une crise démocratique. Une harmonisation sociale, fiscale et environnementale permet d'aligner les coûts de production dans la plupart des secteurs et d'harmoniser les règles entre les différents pays.

Système énergétique. La transition énergétique vers les énergies renouvelables entraîne une quasi-suppression de l'usage des matières fossiles brutes : charbon, pétroles et gaz naturel. Le pétrole raffiné liquide utilisé comme combustible est en voie de disparition dans un monde bas carbone, le coke et les produits raffinés en général sont moins utilisés. La production de plastique est mise sous contrôle afin de limiter son impact sur l'environnement et l'usage du bois, du papier et du carton est remis au goût du jour pour de nombreux usages. Les engagements de la France vis-à-vis de l'accord de Paris et de la SNBC mènent à la décarbonation totale des vecteurs énergétiques utilisés d'ici 2050 pour le transport de marchandises utilisant les modes routiers, ferroviaires et fluviales.

Technologies. Les applications digitales se développent toujours plus vite et leurs utilisations dans le secteur du transport de fret sont multiples. De plus, les différentes gammes de poids lourds (PL) électriques se développent avec des autonomies plus faibles que les véhicules thermiques d'aujourd'hui et seuls les PL hybrides ou gaz peuvent garantir le même niveau d'autonomie pour les longues distances. Les véhicules utilitaires légers (VUL) électriques peuvent atteindre des autonomies supérieures à 300 km, amplement suffisantes pour la vaste majorité des activités. De nombreuses innovations technologiques réduisent les consommations d'énergie de traction des véhicules.

Par ailleurs à l'échelle internationale, la France n'est pas isolée car tous les pays s'inscrivent dans une perspective de respect de l'accord de Paris et de réduction de leurs émissions.

Transformations spécifiques au scénario 1

Économie. La production industrielle se spécialise peu à peu dans une production de haute VA et, pour ces biens (par exemple dans l'aéronautique, la robotique, les technologies de l'information…), l'économie française parvient à être plus compétitive sur le marché international. En pratique, cela signifie que les industries françaises augmentent leurs productions et exportations de produits à haute VA et que, réciproquement, les importations de produits à faible VA augmentent.

Commerce extra-communautaire. Le commerce international prend une place de plus et plus importante dans l'économie française, même si le rythme de ce processus est actuellement en train de ralentir. Au vu des disparités économiques, environnementales, sociales et salariales dans le monde, et de certaines économies d'échelles déjà réalisées par certains pays, la compétition internationale pourra longtemps encore proposer des produits avec des prix plus faibles que s'ils étaient intégralement fabriqués en France. Malgré quelques initiatives nationales (comme le « Made in France », les clusters de productions régionaux, les circuits courts alimentaires), la production restera en grande partie internationale et l'économie restera très imbriquée dans des chaînes de valeurs mondialisées.

Commerce communautaire. L'intégration socio-économique européenne est accompagnée d'un coût du transport qui reste très faible, la réduction des écarts de coûts de production entre territoires n'est pas suffisante pour transformer fondamentalement les chaînes logistiques intra-européennes.

Urbanisation. La métropolisation de la population française continue de se développer. Les principales métropoles continuent donc d'attirer la majeure partie de la population et de s'étaler sur des surfaces plus grandes, avec notamment un fort développement des aires périurbaines. Les activités économiques sont également de plus et plus concentrées autour de ces métropoles où l'on trouve des écosystèmes d'éducation et de recherche supérieures.

Système agro-alimentaire. Le système agro-alimentaire conserve globalement les mêmes structures qu'aujourd'hui, avec par exemple une dépendance élevée aux intrants chimiques et des transports des produits alimentaires sur de longues distances. La consommation d'aliments par personne augmente, même si modérément pour les produits d'origine animale. Le gaspillage alimentaire est mieux maîtrisé mais reste préoccupant. Le transport continue par ailleurs de représenter une part modérée du prix de vente des produits agroalimentaires, ce qui permet aux produits agricoles d'être transportés sur de longues distances. Les circuits courts alimentaires ne sont pas particulièrement favorisés par des initiatives publiques et restent donc un marché de niche.

Système de construction des bâtiments. Le système constructif conserve globalement les mêmes structures. Bien que les activités économiques soient de moins et moins intenses en espace construit grâce à la tertiarisation de l'économie, la population demande plus d'espace construit par personne, notamment en raison de la croissance des aires périurbaines – où l'espace construit est moins cher qu'en centre-ville – ou encore en lien avec le développement des familles monoparentales. Par ailleurs, plus de matériaux sont demandés par mètre carré construit pour mieux isoler les bâtiments et baisser la demande énergétique.

Système de production-consommation des biens manufacturés. Le système productif conserve globalement les mêmes structures. Du côté producteur, peu des mesures volontaristes sont prises à l'échelle nationale pour permettre une transition des filières vers une production plus durable. Les développements se font sur des bases volontaires, restent marginaux et continuent d'être peu économes en matières premières. L'économie de la réparation reste un segment de niche et par conséquent de nombreux produits qui souffrent de problèmes mineurs sont fréquemment jetés alors qu'ils pourraient être réparés. Du côté consommateur, aucune mesure n'est prise pour encadrer les pratiques de ventes (ACV, publicités, marketing…) et transformer les comportements de consommation. Le partage de biens entre ménages n'augmente donc pas et pourrait même régresser, la limitant à la mutualisation intra-ménage des biens d'équipement. En parallèle, l'industrie s'oriente aussi vers une décarbonation de sa production et une électrification de ses besoins. L'électricité couvrira jusqu'à 40 % des besoins énergétiques de l'industrie.

Système énergétique. L'industrie est un secteur complexe à décarbonner mais le niveau d'électrification est considérablement amélioré et atteint environ 78 % d'ici 2050. Ce secteur est prioritaire pour l'usage des agro-carburants gazeux.

Système temporel d'échanges. Le système d'échanges conserve lui aussi globalement les mêmes structures temporelles. Une part non négligeable des industriels, des chargeurs et des consommateurs continue d'exiger des livraisons en « juste-à-temps » de leurs fournisseurs afin de réagir rapidement aux variations de demande et de réduire les stocks immobilisés. Cette contrainte temporelle est d'autant plus structurante que l'économie nationale s'est relativement plus développée sur les produits à forte VA, ce qui pèse fortement sur les choix des modes et véhicules de transport par les transporteurs et les logisticiens, et plus généralement sur l'organisation des chaînes logistiques. Le développement du « e-commerce » et des livraisons faussement « gratuites » contribue à développer cette frénésie des échanges rapides.

Transformations spécifiques au scénario 2

Économie. Les transformations à l'œuvre dans ce scénario permettent de développer une économie plus intensive en emploi en développant des activités de production à la maille nationale et régionale et des activités de services nouveaux comme ceux liés à la réparation ou l'écoconception. La création de valeur passe par le renforcement et la revalorisation du travail comme par exemple dans les métiers liés au soin à la personne ou à l'entretien du territoire et du patrimoine.

Commerce extra-communautaire. L'Union Européenne (UE) décide de redéfinir la régulation des échanges internationaux et parvient à en faire un vecteur de déploiement du développement durable global. L'UE entreprend ainsi la renégociation de tous ses traités commerciaux pour y insérer un système incitatif vis-à-vis des objectifs de développement durable. Ce système vise à intégrer, entre autres, les externalités négatives dues aux émissions de polluants lors de la production et le transport des produits importés, mais aussi l'ensemble des conséquences néfastes du commerce international sur le bien-être communautaire (normes sociales sur les bas salaires et les niveaux des retraites, la santé des populations et le respect de la biodiversité). De nombreuses conditions doivent être réunies pour mener à bien cette transformation, comme le renforcement des outils de traçabilité des produits pour mieux contrôler les importations aux frontières de l'UE et le respect des traités révisés ainsi que le développement de supports économiques innovants : élargissement du marché carbone aux pays hors UE et développement de « green bonds » dédiés à la relocalisation du commerce et au fret ou des accords joints avec les grandes entreprises et les branches industrielles européennes afin qu'elles se portent garantes du choix de leurs sous-traitants et de leurs partenaires commerciaux.

Commerce communautaire. L'intégration européenne s'accompagne d'une augmentation du coût des transports pour les marchandises qui questionne l'organisation des chaînes logistiques actuelles, avec un attrait renforcé pour des localisations proches des grands marchés de consommation. L'UE voit ainsi se créer une économie de la proximité avec une relocalisation de certaines productions à une maille régionale et donc un raccourcissement des distances d'échanges. Les produits les plus concernés sont ceux à faible VA où les valeurs du travail et des transports sont proportionnellement plus importantes dans le prix final. De nombreuses mesures peuvent venir accompagner cette transition telles que des incitations fiscales pour les entreprises (révision de l'impôt sur les sociétés à la maille européenne pour intégrer les émissions liées à leurs d'activités de transport et de production), engagements des chargeurs pour favoriser l'approvisionnement local et des incitations pour les consommateurs (réelle tarification des livraisons suivant les distances et les modes utilisés, développement de l'éco-affichage sur les produits via des outils d'analyse du cycle de vie).

Urbanisation. La tendance vers une plus forte régionalisation des échanges influence en retour le choix d'installation des ménages français, afin d'être au plus proche des emplois. Les villes secondaires françaises connaissent ainsi un nouvel essor et voient leur population augmenter grâce, notamment, à la création de ces écosystèmes de production-consommation régionaux. Le développement de ces villes se fera sur un modèle de densification et de logement plus collectifs, afin de limiter l'étalement urbain et de générer des économies d'échelle pour les biens indivisibles, les transports collectifs, les logements, les hôpitaux ou les établissements éducatifs par exemple.

Système agro-alimentaire. En rupture avec la situation actuelle, l'agroécologie se développe en France et en Europe afin que soient respectés plusieurs de nos engagements envers la protection de la biodiversité, l'amélioration de la santé alimentaire et l'atteinte de la neutralité carbone à 2050. Cette transition concerne à la fois les modes de production (suppression des produits phytosanitaires, réduction des intrants chimiques, agroforesterie, couplage élevage-agriculture…) et l'assiette alimentaire des ménages vers une alimentation plus équilibrée, durable et locale.

Système de construction des bâtiments. En rupture avec la situation actuelle, le secteur de la construction connaît d'importantes transformations. La transition bas carbone du secteur de la construction et de la rénovation vise l'usage de matériaux ayant une empreinte environnementale plus faible. L'urbanisation orientée vers un modèle de densification contrôlée permettra également de diminuer les besoins en matières par ménage. A contrario, le besoin d'investissements en infrastructures pour la transition énergétique aura tendance à augmenter à court et moyen terme les besoins de matériaux. Une approche filière spécifique à ce secteur est nécessaire afin de développer et généraliser des techniques améliorées de recyclage interne à la branche (entre la destruction et la construction).

Système de production-consommation des biens manufacturés. En rupture avec la situation actuelle, la transition bas carbone de la société française passe également par la transformation de la production et de la consommation des différents biens manufacturés, comme les vêtements, les appareils électroniques ou les voiture. L'économie marchande des biens manufacturés va se transformer en intégrant le développement de l'écoconception en amont de la production et en

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 1- Décarbonation Transports Marchandises - IDDRI, UGE

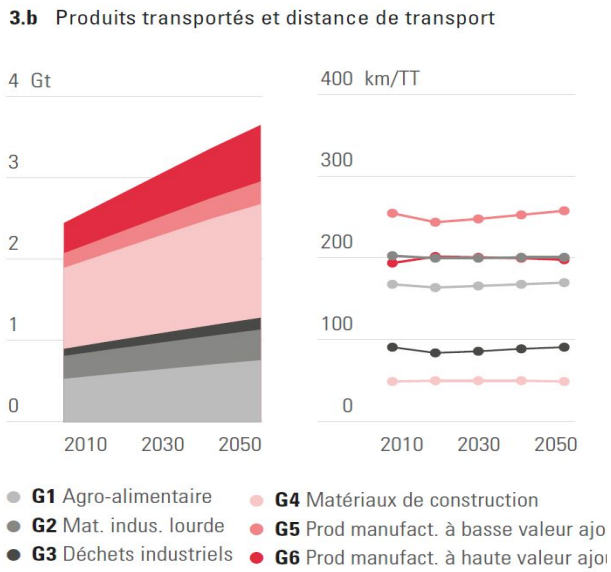
Transformations des systèmes de production, de consommation, d'échanges et effets sur la demande

- Dans S1, la réorganisation des chaînes logistiques atteint un seuil et **les distances se stabilisent, mais on demande toujours plus de marchandises** car population en hausse, obsolescence continue des biens, périurbanisation, familles monoparentales, pas de réelles approches par les filières….

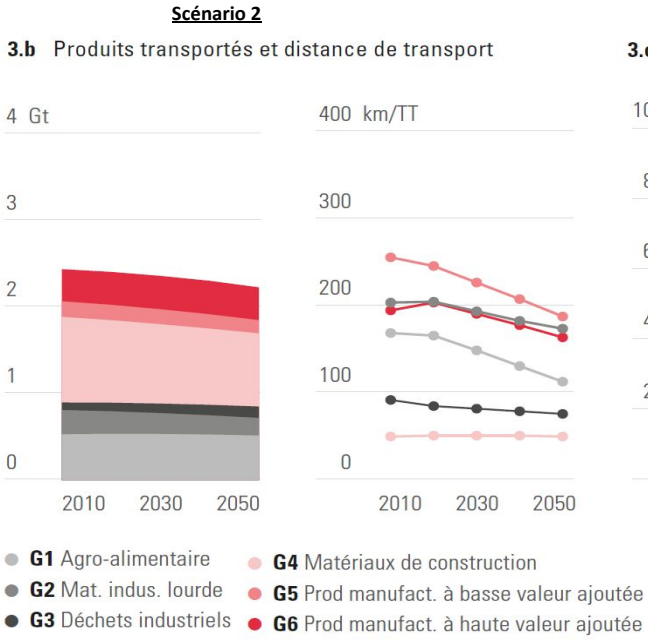
- Dans S2, les ménages sont plus sobres, l'économie du partage et de la réparabilité se développe, **tous les secteurs de l'économie se transforment en profondeur pour atteindre la neutralité carbone** (par ex système agro-alimentaire: agro-écologie, assiette alimentaire); urbanisation plus contrôlée autour des pôles régionaux et promotion des écosystèmes locaux, avec une croissance des circuits-courts…

Effets sur les tonnages et les km moyens par type de marchandises

Scénario 1



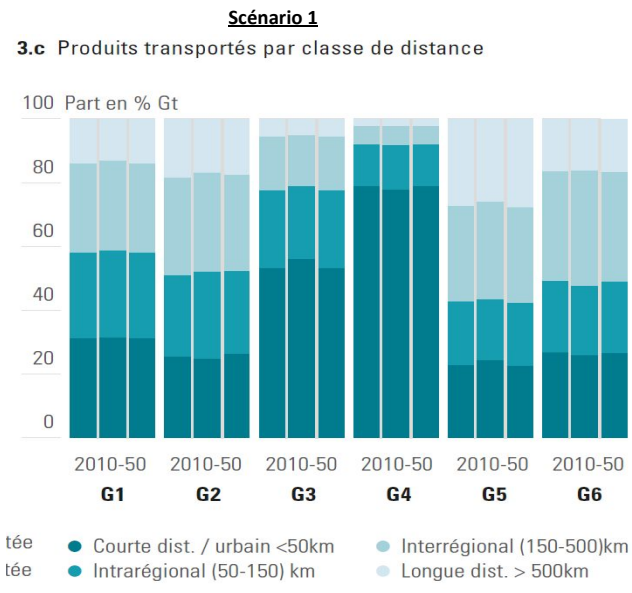
Scénario 2



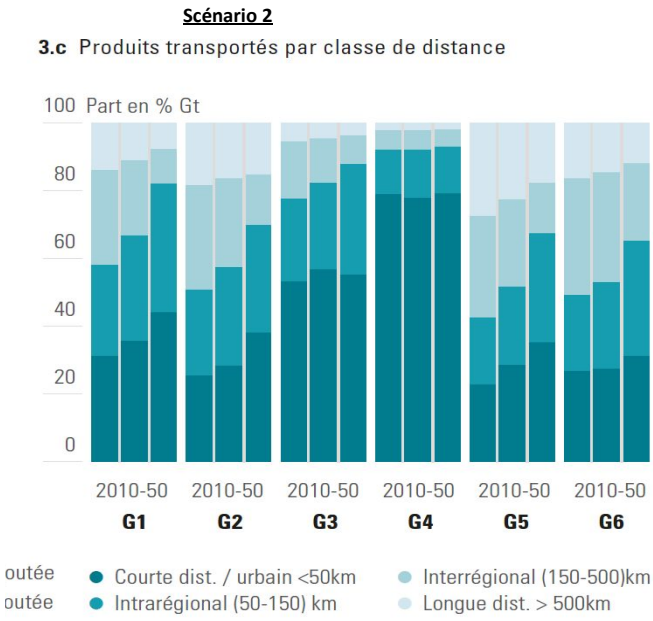
23

Effets sur la structure spatiale des mouvements de fret

Scénario 1



Scénario 2



24

Exemples d'articulations

Storyline / Narratif	**Quantification - Traduction indicateurs intermédiaires**	**Elements de comparaison**	**Indicateur / Dashboard**
Transition agro-écologique comporte également une **transformation de l'assiette alimentaire** de consommation (TYFA, 2018)	Diminution du nb de **tons transportées/hab** de 15% en 40 ans, soit -0,4%/an.	Période 2011-2016: -2% t transportées par route / an (TRM) 2010-2050: -20% t produite / hab (TYFA)	Mt transportées (G1) sur 2010-2050: -3% de 532 Mt à 518 Mt.
Renforcement des économies régionales sur les produits à faible valeur ajoutée (rattrapage compétition européenne coût travail, économie de la réparation locale, demande locale…)	Distribution des Mt transportées nationales parmi 4 gammes de distances: **1. Diminution par 2 pour D>150km** 2. **Report vers D<150km** Soit en 2050 (vs 2010): >500km: 5% (vs 10%) 150-500km: 16% (vs 33%) 50-150km: 35% (vs 25%) <50km: 44% (vs 32%)	<50km: jusqu'à 80% pour des marchandises avec des économies très locales 50-150km: distance intra-régionale	Km / t (G5) sur 2010-2050: - 27% de 256 à 188 km/ton

Transformations des infrastructures (stocks et accès)

- Dans S1, i**nvestissements pour soulager les nœuds de congestion** prioritaires pour le routier interurbain, peu d'investissement sur le ferroviaire, introduction des ZFE, meilleur contrôle du stationnement illégal, croissance continue des flux internationaux et renforcement des infrastructures aux interconnexions portuaires

- Dans S2, idem + **déploiement de plateformes logistiques** amont (maille nationale) et aval (régionale), investissement massif sur le ferroviaire et modification des règles d'accès (rééquilibrage avec les voyageurs), promotion des 2RNM et des livraisons nocturnes via des caissons…

- Rem : dans S2, on suppose aussi une tarification kilométrique au coût marginal social et un meilleur contrôle des conditions de travail dans le secteur routier

Transformations des rapports au temps

- Dans S1, les ménages continuent de vouloir se faire livrer toujours plus vite et les entreprises restent dans une optique d'optimisation financière et de JIT

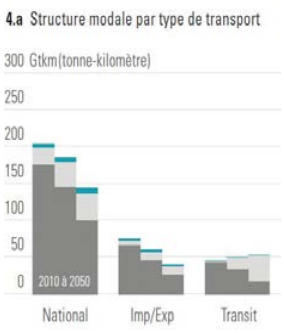
- Dans S2, approche au niveau des filières pour les entreprises afin que la **gestion des stocks soit moins tendue** ; **remise en cause des livraisons urbaines « gratuites »** : interdiction des livraisons à domicile (sauf pour certains publics/produits); multiplication des points relais et plus forte régulation et organisation des flux de livraison depuis des centres de distribution urbaine (CDU); tarification des livraisons par paliers de temps et info CO2/coût réel de la livraison

- Rem. : le développement des applications digitales pour gérer les flux et les stocks (transversaux aux 2 scénarios)

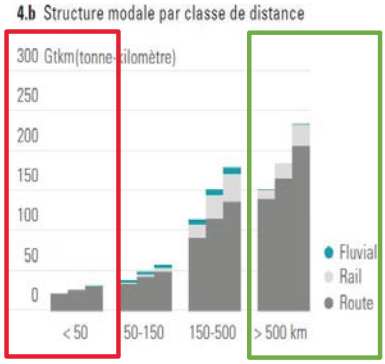
Effets sur le report modal "transit" et "longue distance"

Scénario 1

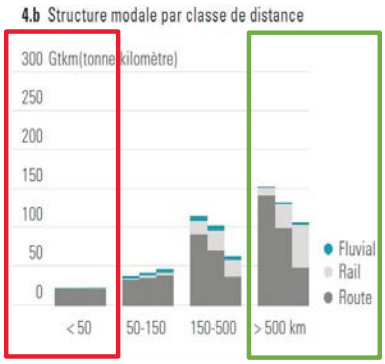
Scénario 2



Scénario 1



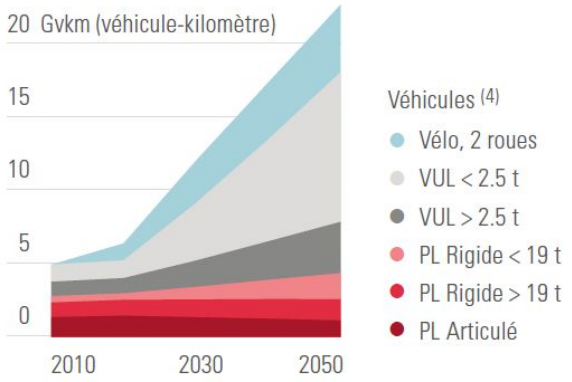
Scénario 2



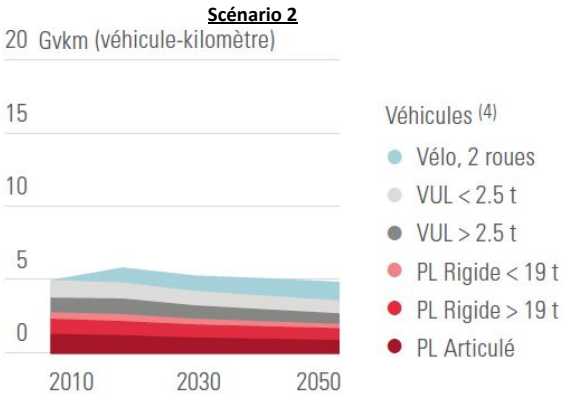
Part du transport ferroviaire en Gtkm (% des Gtkm)	2010	2050 - Scenario 1	2050 - Scenario 2
Transit	2 Gtkm (4%)	6 Gtkm (9%)	35 Gtkm (66%)
Longues distances (>500km)	11 Gtkm (3%)	27 Gtkm (5%)	55 Gtkm (23%)
Total	31 Gtkm (9%)	66 Gtkm (13%)	81 Gtkm (34%)

Effets sur les modes routiers pour les “courtes distances”

Scénario 1



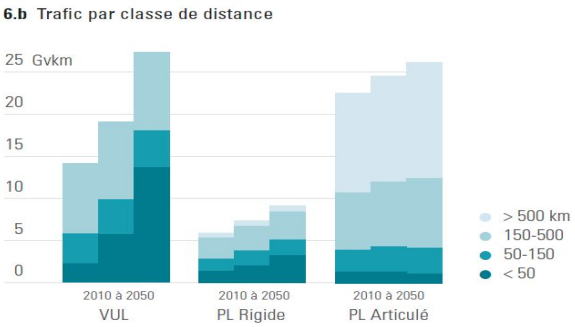
Scénario 2

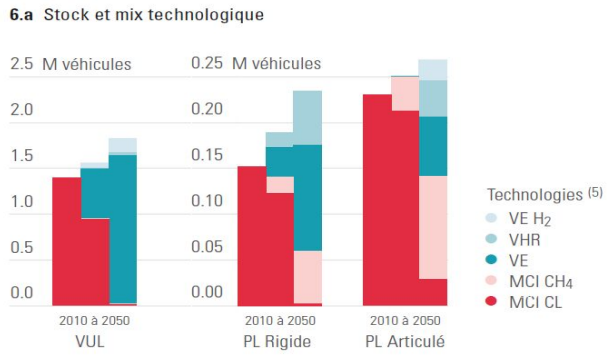


< 50 km		2010	2050 – S1	2050 – S2
Remplissage (t/veh)	**PL**	3,5-21	4-24 (+10%)	4,6-24 (+20%)
	VUL	0,2-0,6	0,2-0,7 (+15%)	0,3-0,8 (+30%)
Retour à vide (% vkm)	**PL**	45% env	40% env (-15%)	32% env (-30%)
	VUL	37% env	35% (-5%)	33% env(-10%)

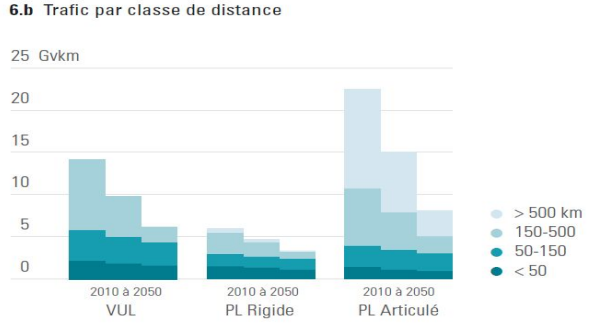
Effets sur les technologies de motorisation pour le routier (1)

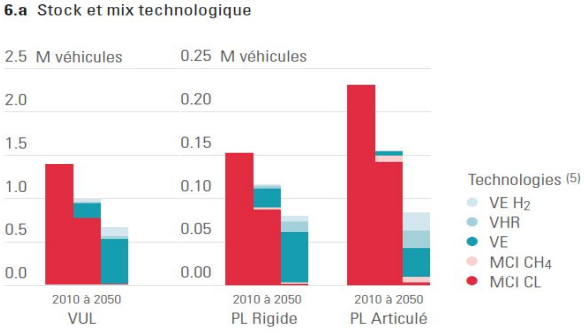
Scénario 1





Scénario 2





Effets sur les technologies de motorisation pour le routier (2)

Dans les deux scénarios, **des véhicules électriques opérationnels et compétitifs à partir de 2030** :

- Autonomie des VUL élec : 300 km
- Autonomie des PL élec : 300 à 500 km avec batteries de 400 à 700 kWh
- Transport régional : 200 à 400 km/jour et longues distances : 800-1000 km/jour

S1 "gourmand" en PL longues distances par rapport à S2 (car report modal et structure de la demande) :

a. L'analyse TCO des caractéristiques "PL articulé - grands rouleurs" montre des écarts faibles (équilibre des technologies)
b. Système agroécologique dans S2 + limitation de la production et de l'usage de biocarburants gazeux ou liquides

31

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 1- Décarbonation Transports Marchandises - IDDRI, UGE

Conclusions

- A quoi sert une trajectoire : Quelles sont les descriptions nécessaires pour susciter du dialogue autour des principales incertitudes et informer les acteurs sur leurs leviers d'action à 2050?
- Quel est la place et le rôle des outils d'analyse et de modélisation dans la construction de trajectoires bas carbone?

\+ Avantages de l'approche DDP : flexibilité pour la prise en compte de la complexité des déterminants et leurs effets, combinaison de plusieurs modèles et outils quantitatifs

\- Limites : prise de risque sur la cohérence des différents éléments liée au caractère plus "discrétionnaire" de certaines hypothèses quantis, couplages macro peu évidents

32

Prospective des mobilités 2040-2060
22juin 2021
GT PARCS

FRANCE STRATÉGIE
ÉVALUER. ANTICIPER. DÉBATTRE. PROPOSER.

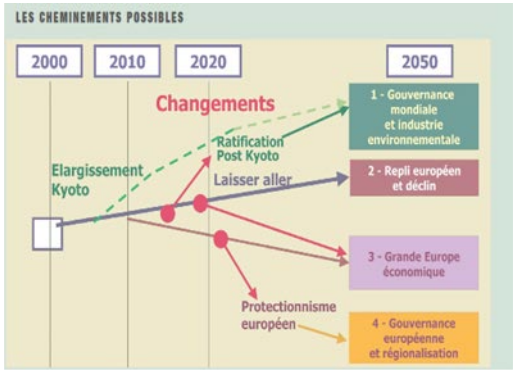
Dominique Auverlot, Alain Sauvant CGEDD-MT

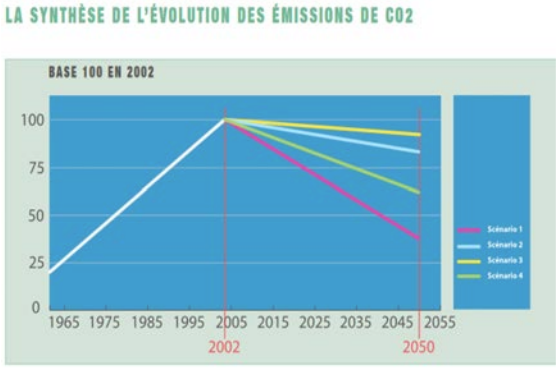
22 juin 2021

CGEDD
CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Introduction

- En 2006, le Conseil général des ponts et chaussées publiait une démarche de prospective des transports à horizon 2050
- http://cgedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/cgedd/2006-0036-01.pdf
- Elle avait permis de tracer des futurs possibles des transports et de la mobilité, et d'en déduire quelques recommandations pour l'action publique
- 13 ans se sont écoulés depuis, ce qui rend une nouvelle démarche souhaitable





Plusieurs séminaires/thèmes de travail

Les évolutions macro-économiques : Alain Sauvant,

La décarbonation des motorisations : Dominique Auverlot

Les voies de la sobriété des mobilités voyageurs : Yves Crozet, Alain Sauvant, Jincheng Ni

Les voies de la sobriété des mobilité marchandises : Michel Savy, Geoffroy Caude, Régine Bréhier

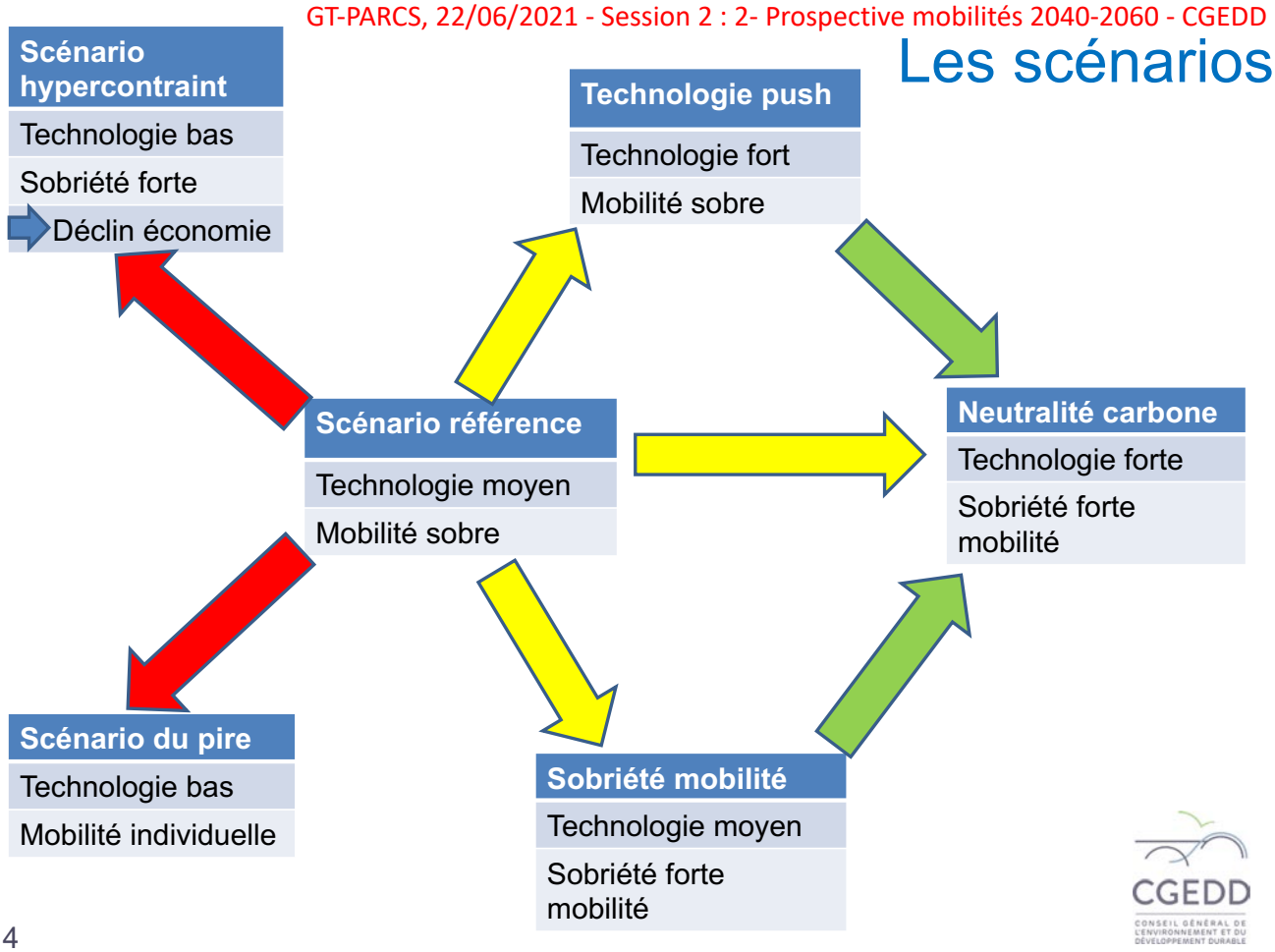
L'aménagement, l'évolution des formes urbaines et la sobriété des mobilités : Francis Beaucire, Jean Colard, Pascal Hornung

La décision dans l'incertitude et l'assemblage des scénarios : Michel Massoni, Alain Sauvant

3

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 2- Prospective mobilités 2040-2060 - CGEDD

Les scénarios



4

Motorisation

5

22 juin 2021 - GT PARCS

6

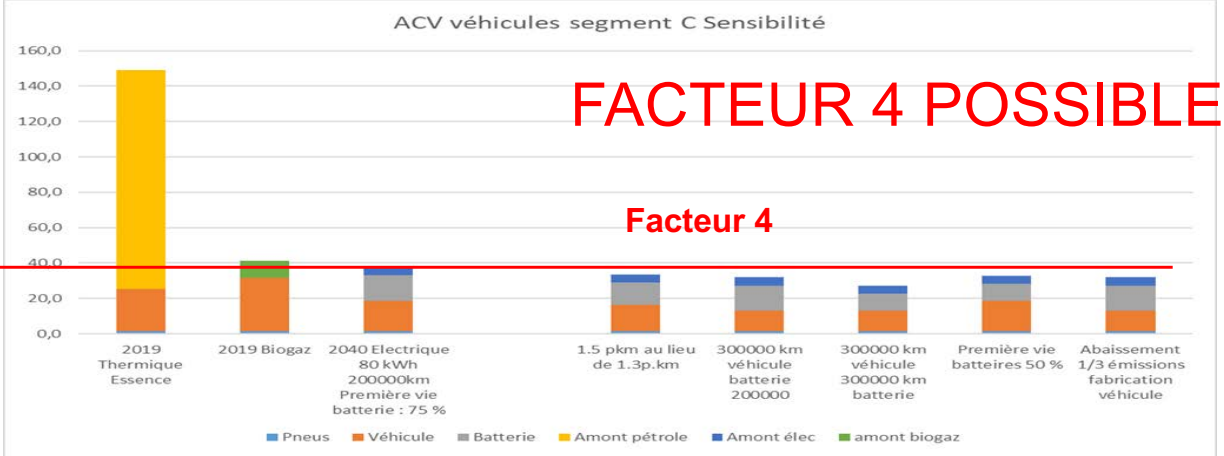
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 2- Prospective mobilités 2040-2060 - CGEDD

- Dans la perspective d'un monde neutre en carbone, il est nécessaire de recourir à des véhicules dont la circulation n'émette pas de GES (ou le moins possible dans une analyse en cycle de vie). Loi d'orientation des mobilités : « Objectif d'atteindre, d'ici à 2050, la décarbonation complète du secteur des transports terrestres, entendue comme le cycle carbone de l'énergie utilisée » (y compris les poids lourds).
- Neutralité carbone à l'émission pour 2040 : des VP et des VUL, mais aussi maintenant des PL
- La recherche d'une neutralité carbone modifie les actions de décarbonation. Jusqu'ici, le facteur 4 a surtout conduit à chercher à agir sur le report modal, l'efficacité énergétique, le développement des biocarburants ou l'utilisation du GNL fossile en remplacement du gazole donnant au mieux des réductions de 10 à 30 %.
- La réduction des émissions doit également porter sur l'empreinte carbone pour éviter les fausses réductions

Priorité principale	Nécessité de recourir à des carburants « neutres en carbone »
Priorité complémentaire	Mettre en place toutes les actions d'amélioration d'efficacité énergétique : - permettant de diminuer la quantité nécessaire – et le coût – des carburants neutres en carbone - et de réduire les émissions dans la période de transition
Seconde Priorité	Réduire les émissions à la fabrication (l'empreinte carbone)
Levier économique	- Norme européenne ou française imposant des valeurs d'émissions pour les véhicules neufs et des quotas de véhicules propres, ou la mise en service de véhicules neufs neutres en carbone à partir d'une certaine date - Signal prix carbone pour réduire la consommation et favoriser la transition

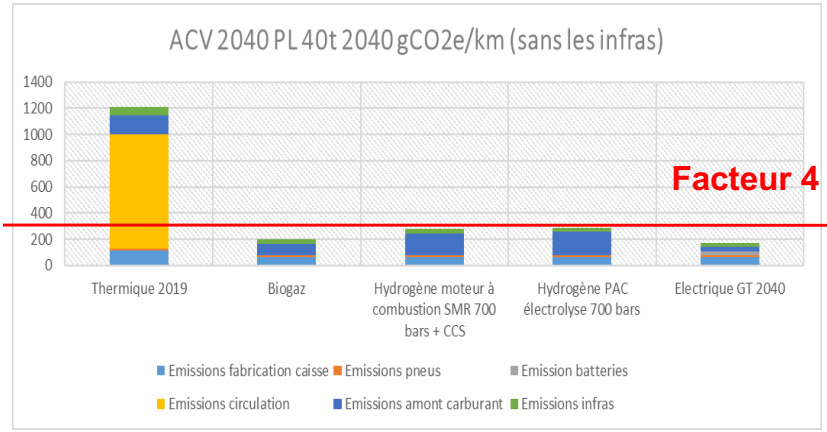
6

Résultats ACV véhicules segment C



Quatre leviers possibles pour aller plus loin:
a) 1,5 passager par kilomètre en moyenne contre 1,3 p.km aujourd'hui, facteur 4,45 ;
b) Doublement de la durée de vie de la caisse et de la batterie, 20 ans, facteur 4,45;
c) Réutilisation puis recyclage batteries, 50 % émissions première vie, facteur 4,55 ;
d) Baisse des émissions à la fabrication de 1/3, allègement du véhicule et emploi de matériaux moins émetteurs, facteur 4,7.

Résultats PL 40 t ACV simplifiée 2040



Facteur de réduction des émissions GES par rapport à PL thermique 40 t 2019	
PL électrique 1 batterie	Voisin de 8,15
PL biogaz	Voisin de 6,9
Pl H2// SMR – CCS-therm//ou électro et PAC	Voisin de 4,6

- Une division par sept à huit des émissions de GES en ACV simplifiée serait envisageable à l'horizon 2040 pour un PL électrique (avec report de 30 % des émissions de fabrication de la batterie sur sa deuxième vie et sur son recyclage) et pour un PL biogaz par rapport à un PL thermique actuel : après 2 000 cycles, la batterie peut toujours servir pour un PL régional ou pour un usage stationnaire
- Une division par un facteur 4 à 5 pour un PL hydrogène (quand on ne tient pas compte à ce stade des émissions de GES liées à la fabrication de la PAC et du réservoir)

Un exercice fortement appuyé sur les travaux de l'IFPen

Une prolongation dans la forme	
Données IFPEN 2020-2030	Prolongées 2040 (émissions production d'électricité, émission fabrication batteries..)
Deux batteries	Une seule
Pas de véhicule hydrogène	Introduction véhicule hydrogène

MAIS ….

Des conclusions parfois divergentes	
IFPEN : priorité biogaz	Biogaz : fléché d'abord pour les usages nécessitant le gaz (industrie, élec à la pointe, chauffage pour instalaltions utilisant cette énergie
IFPEN : priorité biocarburants	Biocarburants fléchées d'abord pour l'aérien
IFPEN : priorité hybride	Hybride = faible utilisation électrique + Batteries de 80 kWh pour les VP = 400 km
IFPEN : PL 40 t	Introduction PL 40 t électrique (3 batteries 250 kW rechargeable 80 % en 45 mn, avec3 chageurs 250 kW)

Un exercice à poursuivre

Travaux à effectuer
Donner des indications de TCO pour les VP et les PI : premières réflexions, l'hydrogène ne passe pas pour les VP (à 2030) et ne peut passer pour les PI longue distance que si le coût est inférieur à 5€/kg, ce qui sera très difficile
Quelles politiques publiques faut-il privilégier ? Sont-elles acceptables ? Quelle politique redistributive ?
Mise en place d'une taxe carbone ou traduction de celle-ci dans les normes et standards
Quelles bornes de recharge ? Un déploiement de prises de recharges électriques sur les places des parkings de stations d'autoroutes est-il possible ?
Comment garder notre industrie automobile ?
Comment développer une production de biokérosène à l'ampleur du besoin ?
Quelle politique d'innovation mettre en place dans le maritime ?
Stratégies française, européenne ou mondiale ? Politiques à mener dans un monde non coopératif ?

Voyageurs

Quelques questions prospectives pour la mobilité des voyageurs

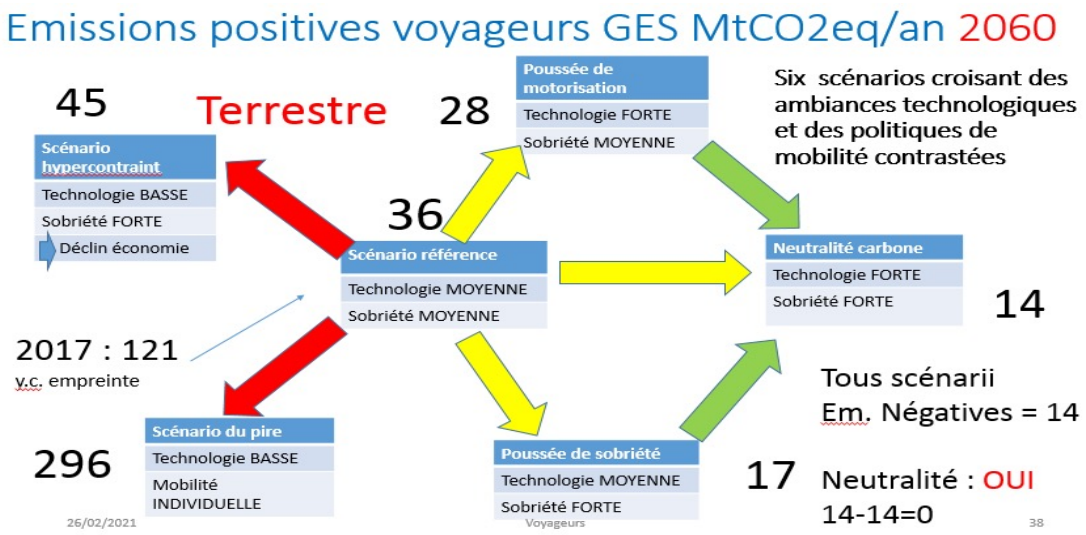
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 2- Prospective mobilités 2040-2060 - CGEDD

Quelques originalités de la démarche

- Un regard sur les futurs possibles des mobilités voyageurs et marchandises notamment dans le contexte du dérèglement climatique

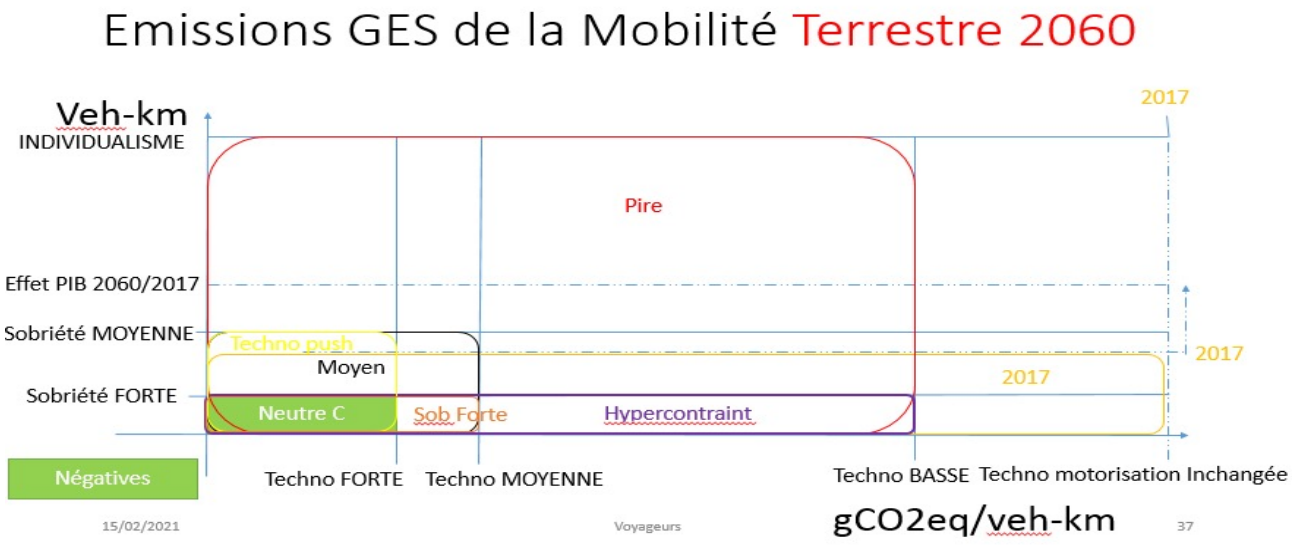
- Un regard sur les émissions de la mobilité non pas seulement des moteurs mais en cycle de vie du fait des émissions liées à la construction/déconstruction du véhicule (et des infras)
- De prendre en compte l'ensemble des GES et pas uniquement le CO2
- De prendre en compte les transports internationaux également
- -> Une démarche en cours avec à ce stade de nombreuses questions

6 scénarios donnant des images contrastés des avenirs possibles (voyageurs terrestres)

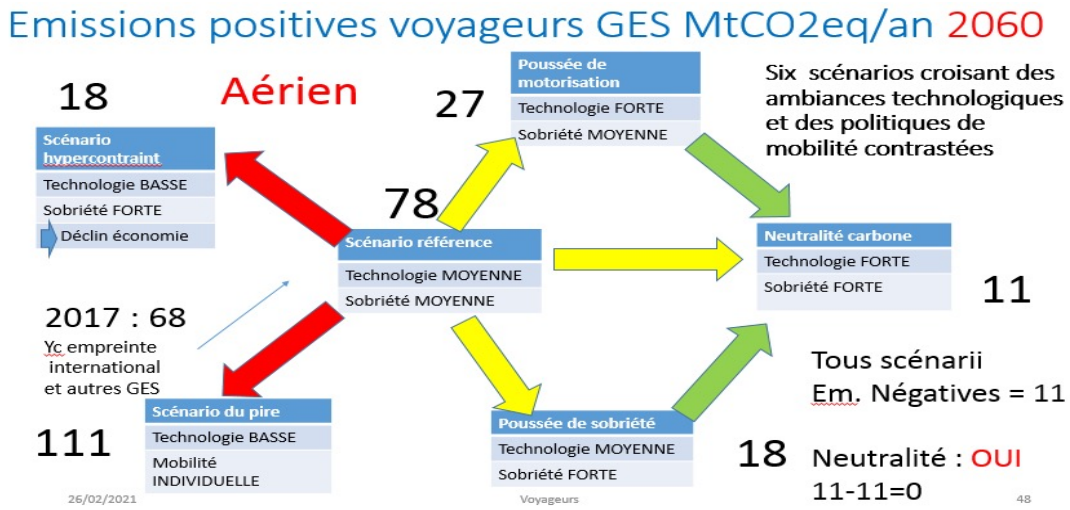


GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 2- Prospective mobilités 2040-2060 - CGEDD

L'ampleur de l'effort pour atteindre la neutralité en cycle de vie



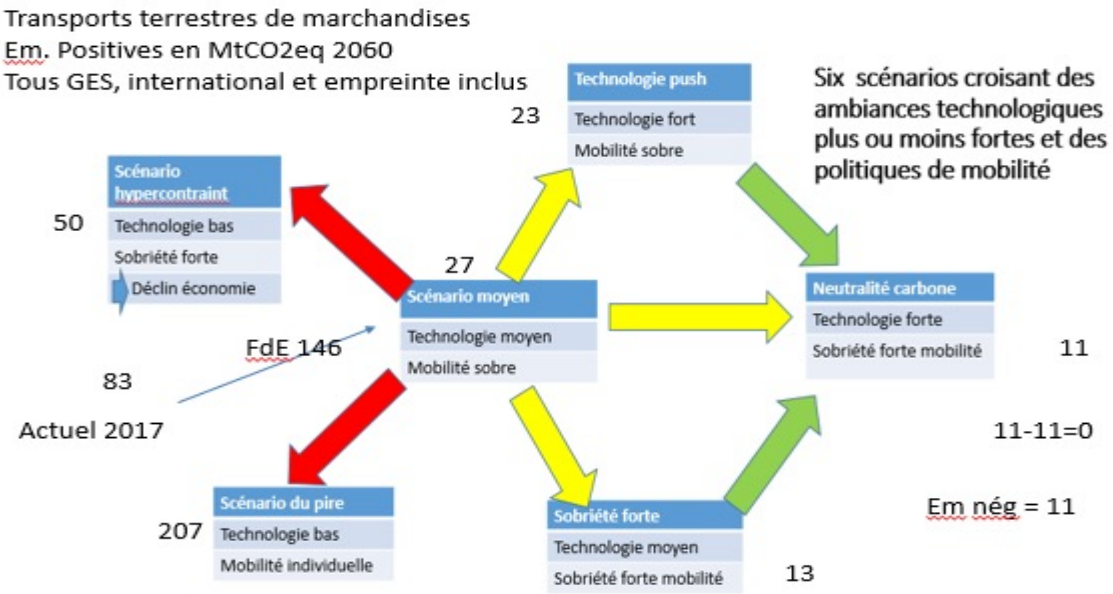
6 scénarios donnant des images contrastés des avenirs possibles (voyageurs aériens)



15

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 2- Prospective mobilités 2040-2060 - CGEDD

6 scénarios donnant des images contrastés des avenirs possibles (marchandises terrestres)



16

La décarbonation des motorisations à la fois nécessaire et probablement insuffisante

- La décarbonation des motorisations réduit fortement les émissions, d'un facteur -75% à -85% environ pour les VL
- Pour autant, les seuls progrès de la motorisation ne semblent pas suffire pour atteindre une neutralité carbone des mobilités en ACV
- Des politiques présentant un potentiel d'acceptabilité correct (une mutualisation raisonnable de l'usage des véhicules, un peu de report modal, des progrès sur les modes doux, un encouragement du télétravail,… ne semblent pas permettre des réductions de plus de 25% environ des émissions de GES

De fortes incertitudes

- Si leur scénario de diffusion restent difficiles à dater avec précision, les véhicules autonomes peuvent impacter dans un sens ou un autre fortement les mobilités et leurs émissions, selon les politiques publiques de régulation qui seront retenues
- La disponibilité d'agro carburants est également très incertaine, et une rareté viendrait compliquer la décarbonation, surtout du mode aérien où il y a moins d'alternatives évidentes
- Après la rémanence possible mais incertaine du télétravail et de la visio-conférence, les progrès des télécoms immersives (5G, 6G) pourront-ils changer potentiellement aussi la donne sur l'équilibre entre mobilités et télécoms (substitution et induction)
- Sur les potentiels d'émissions négatives de GES sans inconvénients
- Sur la gravité du dérèglement climatique

Conclusion - Quelques questions

- Face à des contraintes dont on ne connait pas bien la gravité, comment vérifier que les mesures de politiques publiques envisagées restent proportionnelles aux enjeux ?
- Comment vérifier que les efforts de diverses générations restent proportionnés entre eux ?
- Idem entre plusieurs territoires, entre plusieurs couches sociales ?
- S'il fallait prendre des mesures face aux enjeux environnementaux, faudrait-il privilégier des mesures sur les signaux prix, des restrictions quantitatives ou les deux ?
- Jusqu'où aller dans le développement de la R et D pour la décarbonation ?
- Quelles spécificités de gestion des éléments à inertie très longue séculaire (aménagement, formes urbaines, infrastructures lourdes,…) ?
- Faut-il anticiper certaines mesures difficiles pour éviter de se retrouver plus tard dans une impasse, au risque de pénaliser les générations présentes ?
- Que faire dans un scénario mondial pas forcément toujours coopératif ?

Merci - Nous sommes preneurs de toutes vos remarques

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 :
3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

GT-PARCS
22 juin 2021

Laurent Hivert,
AME, DEST

Des signaux (encore) faibles dans « Parc Auto »

autopartage, covoiturage, acceptation véhicule autonome…

Université Gustave Eiffel

Source : Enquêtes annuelles « Parc Auto » regroupées dans une base de données panélisée

- **Enquête annuelle conçue par (Sofres, TNS) Kantar et (IRT, Inrets, Ifsttar) Université Eiffel :**
  - 10 000 questionnaires ménages envoyés chaque année par voie postale
  - représentatif France métropolitaine
  - taux de retour de 60 à 75%
  - échantillon renouvelé de ~1/4 par an
  - années décrites : de 1984 à 2019
- **Panélisé pour suivre évolutions :**
  - équipement (volume, structure du parc)
  - usage (km, conso), tous permis B à disposition des ménages (et 2RM)
  - attitudes et opinions des individus, conducteurs ou non

VEUILLEZ NOUS RENVOYER CE QUESTIONNAIRE EN MÊME TEMPS QUE LE QUESTIONNAIRE " VOUS ET L'AUTOMOBILE "
AVANT LE 17 avril 2019
CE QUESTIONNAIRE EST À REMPLIR PAR LE CHEF DE FAMILLE :

tns sofres

VOTRE FOYER ET L'AUTOMOBILE

Ce questionnaire est à remplir, même si votre foyer ne dispose pas de voiture

PERMIS DE CONDUIRE ET TRANSPORTS EN COMMUN

KANTAR TNS

ADEME — C C F A — Université Gustave Eiffel

Quelques thématiques récurrentes renseignées au niveau individuel

- **Un individu de 15 ans+ par ménage panéliste**
  - choisi une fois pour toutes (méthode du Kish)
  - qu'il soit ou non utilisateur principal d'une voiture du foyer

Pour suivre en évolution :

- **l'utilisation de libres services, d'autopartage**
  - de 2016 à 2019
- **les recours aux covoiturages** (fréquences, plateformes, contrepartie)
  - domicile-travail, de 2008 à 2019
  - longue distance, de 2009 à 2019
  - courte distance, de 2014 à 2019
- **l'acceptation d'un véhicule 100% autonome**
  - de 2016 à 2019

- **Mais aussi :** utilisation des modes quotidiens, forfait mobilité, intentions d'achat futures, opinion sur l'auto et l'actualité auto et enjeux à venir (réactions à la hausse du prix des carburants, prime à la conversion, bonus/malus) (télétravail en 2020)

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Quelques signaux (qui restent) faibles en 2019

- **Services de partage, libre service (2013-2019)**
  - vélo entre 2,3 et 3,3% (scooter 2019: 0,33%; trottinette 2019: 1,5%)
  - voiture entre 0,5 et 0,9% (taxi 2019: 13,7%, VTC 2019: 8,6%)
  - Partage voiture sans décollage (mais sans repérer l'entre-particuliers)
  - 0,3% des voitures servent de VTC; 0,3% sont dispo sur une plateforme de location
  - mettre à dispo/louer via plateforme PAP : près de 9 français sur 10 ne le feront pas

- **Covoiturage (2008-2019)**
  - longue distance croît (8,5% des individus ont recours en 2019)
  - domicile-travail décroît (4,7% des individus ont recours en 2019)
  - 8% des voitures utilisées en covoiturage (part très stable depuis 2014)

- **Acceptation voiture 100% autonome (2019)**
  - 8 automobilistes français sur 10 (versus 7 en 2016-2017) « pas d'accord » pour être conduits par une VA, dont > 4,3 « pas du tout d'accord »
  - proportion inverse (76% en 2017) pour les automobilistes allemands (étude TÜV Rheinland) : mais plus de 50% voudraient des garanties de sécurité
  - seront-elles collectives, partagées ou individuelles (et à quel prix) ?
  - sans oublier le trafic data (et CO_2 induit)

Utilisation de services, notamment libres services de partage

⑫ En 2019, combien de fois avez-vous utilisé chacun des services suivants ? *1 seule réponse par ligne*	Jamais (aucune fois)	Rarement (1 à 5 fois)	De temps en temps (6 à 10 fois)	Régulièrement (Plus de 10 fois)
• Vélo en libre service (Vélib', Métrovélo, Vélo'v, V'Lille, Yélo, Jump)	☐	☐	☐	☐
• Scooters en libre service (Cityscoot, COUP…)	☐	☐	☐	☐
• Trottinette électrique en libre service (Lime, Bird, Voi, …)	☐	☐	☐	☐
• Voiture en autopartage (Mobilib', Car2go, Ubeeqo, Onlymoov, Citiz, Renault Mobility …)	☐	☐	☐	☐
• Taxi	☐	☐	☐	☐
• VTC (Uber, Heetch, LeCab, Kapten, AlloCab, Txfy…)	☐	☐	☐	☐
• Autocar longue distance (Eurolines, Flixbus,Isilines, Ouibus…) Si vous n'avez effectué aucun déplacement de ce type en 2019 écrivez " 0 "	• Nombre de déplacements effectués en 2019 avec ces autocars longue distance ☐☐			

Université Gustave Eiffel

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

« Il m'est arrivé d'utiliser en 2019… »

Vélo en libre service	3,3%
Scooter en libre service	0,33%
Trottinette électrique	1,5% (x2)
Voiture en auto-partage	0,6%
Taxi	13,7%
VTC	8,6%
Autocar longue distance	4,8%

Source: ParcAuto

Université Gustave Eiffel

Service de voiture en autopartage

	2017	2018	2019
jamais	99,41%	99,07%	99,38%
pas jamais	0,59% (±0,15)	0,93% (±0,19)	0,62% (±0,16)
dont			
rarement (1 à 5 fois)	0,40%	0,48%	0,37%
de temps en temps (6-10)	0,10%	0,11%	0,13%
régulièrement (+ de 10 fois)	0,09%	0,35%	0,12%

Source: ParcAuto

Université Gustave Eiffel

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Repérer l'autopartage entre particuliers ?

A qui appartient le véhicule ? (parc à disposition des ménages)

	2016	2017	2018	2019
propriété partagée (autopartage)	0,25%	0,36%	0,67%	0,83%
une pers. extérieure au foyer	0,51%	0,61%	0,49%	0,37%

Qui utilise cette voiture en dehors de son utilisateur principal ?

	2016	2017	2018	2019
pas d'autre utilisateur	62,7%	62,5%	61,8%	62,0%
autre membre du foyer	30,9%	31,6%	32,2%	33,0%
utilisateur hors foyer	6,4%	5,9%	6,1%	5,0%

Source: ParcAuto

Université Gustave Eiffel

Autres sources sur l'autopartage

- **Baromètre National Autopartage (étude LVMT pour AAA, créée en janvier 2020)**
  - Auprès de 25 principaux opérateurs en France
  - 15 000 véhicules sont partagés entre 850 000 utilisateurs à l'échelle nationale
  - 2 tiers des véhicules sont dans les grandes agglomérations
  - 1 tiers dans les communes urbaines ou rurales de moins de 200 000 habitants
  - plus de 3% du territoire métropolitain et 40% de la population ont accès à une forme d'autopartage
- **Enquête Nationale sur l'Autopartage ((6-t) pour Ademe)**
  - 2012, 2016, 2019
  - enquête quantitative auprès d'usagers en France
  - près de 3800 réponses en 2019
  - analyse des pratiques des usagers des principaux services
  - 2019 : une partie longitudinale ré-interroge des participants de l'enquête 2016
  - https://6-t.co/enquete-autopartage-2019/

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Recours au covoiturage
depuis 2007, 2008 et 2014

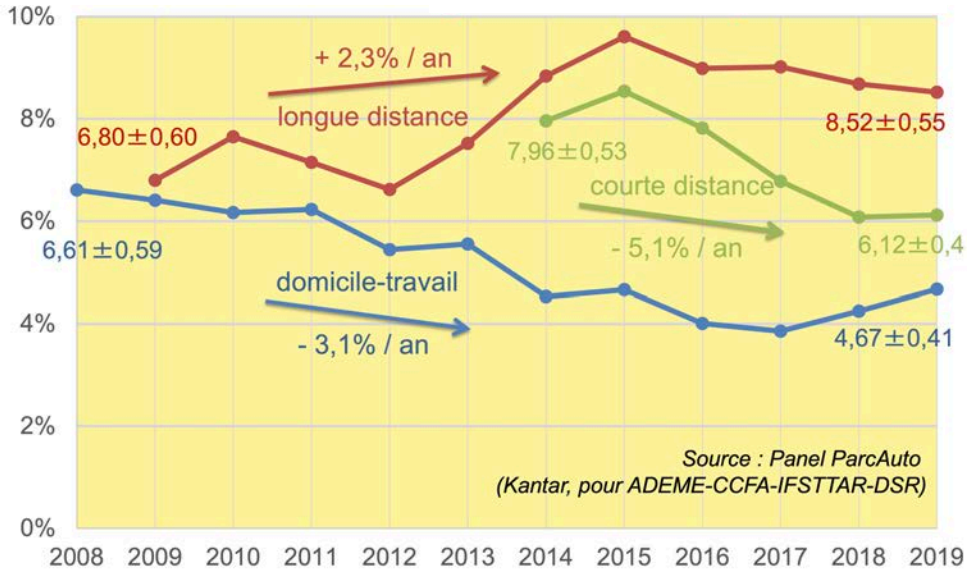
④ **Au cours de l'année 2019, avez-vous eu recours au covoiturage pour chacun des types de trajet décrits ci-dessous ?**
Le covoiturage consiste en l'utilisation commune d'un véhicule par un conducteur non professionnel et un ou plusieurs passagers, dans le but d'effectuer un trajet commun.

1 seule réponse par ligne	Oui, le plus souvent en tant que conducteur	Oui, le plus souvent en tant que passager	Oui, autant en tant que conducteur que passager	Non, jamais ou presque
• Pour vos trajets domicile-travail	☐	☐	☐	☐
• Pour de longs trajets (plus de 100 km)	☐	☐	☐	☐
• Pour des trajets courts (moins de 100 km)	☐	☐	☐	☐

*Si vous avez répondu **jamais** à tous, passez à ⑩*

Recours au covoiturage dans l'année (2008-2019)

des évolutions contrastées



Université Gustave Eiffel

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Covoiturages

quelques statistiques descriptives 2019

- **Oui domicile-travail : 4,67% (3% Lyon, 6% Paris, 10% Marseille)**
  - nb déplts médian = 19,8 (0 exclus), stable depuis au moins 2016
  - Sans structure de mise en relation pour près de 91%
  - Sans contrepartie financière pour 84% d'entre eux
- **Oui longs trajets (> 100 km) : 8,52% (urbains, jeunes)**
  - nb déplts médian = 2 (0 exclus)
  - Avec structure de mise en relation pour 63,0%
  - Avec contrepartie financière pour 75,3%
  - si ce covoiturage n'était pas possible, auraient utilisé (réponses multiples) :
  - 59,6% voiture du foyer ou d'un ami; 42,0% train; 14,5% autocar; 12,7% aurait renoncé à ces déplacements; 16,8% non réponse; 5,7% location de voiture; 4,1% avion; 0,4% autostop
- **Oui courts trajets (< 100 km) : 6,12%**
  - nb déplts médian = 5,7 (0 exclus)
  - Sans structure de mise en relation pour 73,7%
  - Sans contrepartie financière pour 63,6%
- **Limite :**
  - « définition auto-administrée »
  - « Pourquoi ça ne décolle pas ? », fidélité vs taux de fuite, en longitudinal

Université Gustave Eiffel

Évolutions bi-annuelles covoiturage

Covoiturage domicile-travail années N et N+1	**2012** 2012-2013	**2013** 2013-2014	**2014** 2014-2015	**2015** 2015-2016	**2016** 2016-2017	**2017** 2017-2018	**2018** 2018-2019
Effectif brut (ménages présents 2 années)	4868	4880	5041	4681	4446	4617	4336
Soit, en % pondéré des ménages	70,8%	73,4%	74,2%	64,3%	65,6%	68,7%	64,1%
Répondants Recours covoiturage N et N+1							
Fidèle en N et N+1	2,1%	2,0%	2,0%	1,7%	1,4%	1,3%	1,7%
Recours en N, sortant en N+1	2,8%	3,0%	2,5%	2,5%	2,1%	2,0%	1,9%
Sans recours en N, entrant en N+1	2,7%	2,0%	2,3%	1,9%	2,2%	2,1%	1,8%
Sans recours ni en N ni en N+1	92,4%	93,0%	93,2%	93,9%	94,2%	94,6%	94,6%

Covoiturage longue distance années N et N+1	**2012** 2012-2013	**2013** 2013-2014	**2014** 2014-2015	**2015** 2015-2016	**2016** 2016-2017	**2017** 2017-2018	**2018** 2018-2019
Effectif brut (ménages présents 2 années)	4868	4880	5041	4681	4446	4617	4336
Soit, en % pondéré des ménages	70,8%	73,4%	74,2%	64,3%	65,6%	68,7%	64,1%
Répondants Recours covoiturage N et N+1							
Fidèle en N et N+1	2,7%	3,1%	3,8%	3,8%	4,4%	4,3%	4,6%
Recours en N, sortant en N+1	3,7%	4,0%	4,2%	4,1%	4,1%	3,8%	3,5%
Sans recours en N, entrant en N+1	3,8%	**4,6%**	4,0%	4,0%	3,4%	3,4%	3,0%
Sans recours ni en N ni en N+1	89,8%	88,3%	88,0%	88,1%	88,1%	88,5%	88,9%

Source: ParcAuto

Université Gustave Eiffel

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Quelques résultats saillants d'entretiens (quali)

(A. Fuzier, Stage M2 de Sociologie à l'Ifsttar, fin 2015)

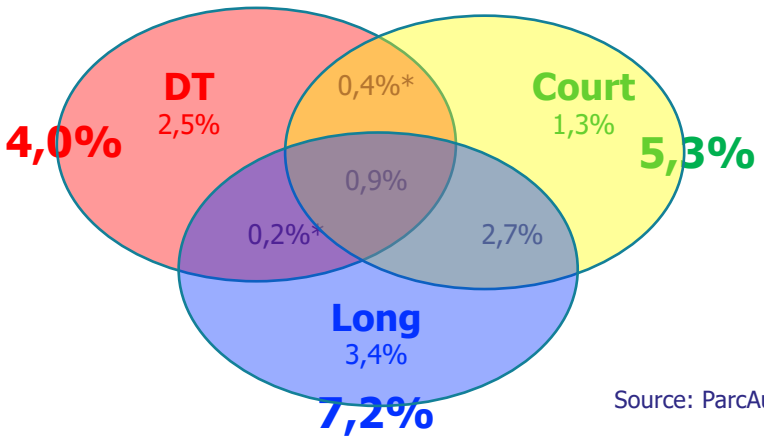
- **Les covoiturages de courte distance et de domicile-travail**
  - ne sont pas envisagés, dans les discours, comme du covoiturage
  - mais comme un geste d'entraide
  - occasionnel
  - où la contrepartie financière est « mal perçue »
- **N'appellent donc covoiturage que ce qui passe par une structure formelle de mise en relation**
- **En un mot, pour eux, covoiturer c'est utiliser BlaBlacar (très dominant) pour de la longue distance**
- **Ce covoiturage de longue distance**
  - a une forte fréquentation étudiante
  - permet des retours au domicile parental plus fréquents
  - avec des voitures plus remplies, mais qui circulent indubitablement plus
  - prend une part modale au train
  - reste une relation occasionnelle
  - aux adeptes tantôt conducteurs, tantôt passagers

Université Gustave Eiffel

En chantier : vers une typologie…

Parmi les répondants aux 3 types de covoiturage, 11,4% en ont pratiqué 1

à caractériser (socio-éco, localisation, permis et équipement auto, etc.)



Source: ParcAuto

Université Gustave Eiffel

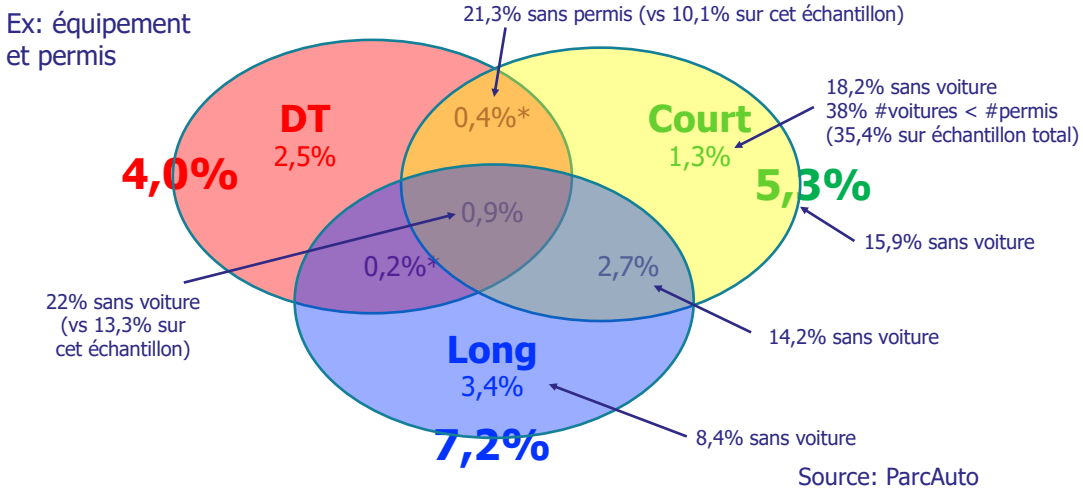
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

En chantier : vers une typologie…

Parmi les répondants aux 3 types de covoiturage, 11,4% en ont pratiqué 1

à caractériser (socio-éco, localisation, permis et équipement auto, etc.)

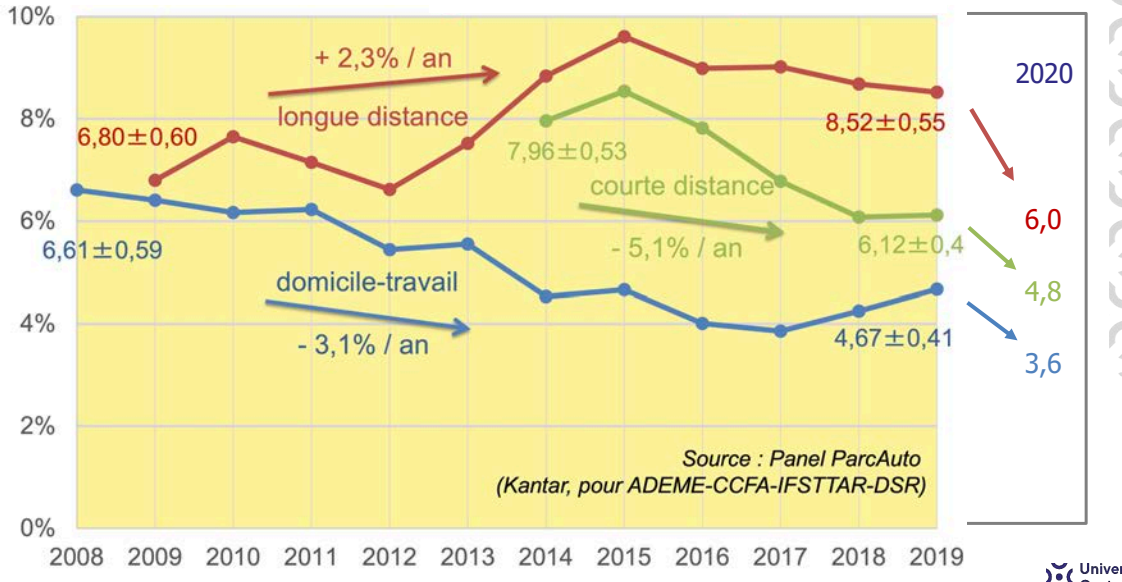
Ex: équipement et permis



Source: ParcAuto

Université Gustave Eiffel

Exclusif : trois minima absolus pour 2020



Université Gustave Eiffel

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Focus : opinion sur le VA (1/2)

TNS

3, avenue Pierre Masse
75014 Paris
Tél. Vert : 0 800 36 90 58
E-mail : metaskope@kantar.com

Valeur questionnaire : 60 points

Ce questionnaire est à remplir par :

21AB 58

VEUILLEZ NOUS RENVOYER CE QUESTIONNAIRE EN MÊME TEMPS QUE LE QUESTIONNAIRE " VOTRE FOYER ET L'AUTOMOBILE " AVANT LE 23 avril 2020.

VOUS ET L'AUTOMOBILE

Ce questionnaire est à remplir même si vous ne disposez pas de voiture.

VOTRE OPINION SUR L'AUTOMOBILE ET VOS INTENTIONS D'ACHAT FUTURES

⑭ Voici une série d'opinions sur l'AUTOMOBILE. Merci d'indiquer si vous êtes personnellement tout à fait d'accord, plutôt d'accord, plutôt pas d'accord ou pas du tout d'accord avec chacune d'entre elles.

⑭a *1 seule réponse par ligne*

	Tout à fait d'accord	Plutôt d'accord	Plutôt pas d'accord	Pas du tout d'accord
• J'accepterais d'être conduit(e) par une voiture autonome / sans chauffeur	☐	☐	☐	☐

Répondants 2019 :	5,9%	15,7%	33,5%	45,0%
selon Kantar :	5,9%	49,2%		45,0%
selon moi :	21,6%		78,4%	

Université Gustave Eiffel

Focus : opinion sur le VA (2/2)

- **En évolution, depuis l'introduction au questionnaire :**

hors manquants	2016	2017	2018	2019
d'accord	29,2%	27,4%	22,2%	21,6%
pas d'accord	70,8%	72,6%	77,8%	78,4%

Comment expliquer l'évolution ?
Expérience navettes ? Premiers accidents mortels ? (2016, Chine, USA, 2018, 2019)

- **Défrichage, à la recherche de facteurs explicatifs, déterminants…**
  - déclinaison du 21,6% selon :
  - quelques caractéristiques du ménage
  - quelques caractéristiques de l'individu répondant
  - résumé de ces facteurs/effets dans une régression logistique

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Chances de n'être « pas d'accord »

(en raccourci, dans une moulinette logistique binaire)

LO = 10046.9 Lf = 9562.7 AIC = 9545.9 Rhô2 = 0.048

Proba "Pas d'accord"	sur-risque (odds ratio)		Coefficient	Std.Error	z value	Pr(>|z|)
(Intercept)	(odds ratio)		0.24945	0.25343	0.984	0.324963
5e quintile rev/uc	0,71	***	-0.34625	0.06541	-5.294	1.20e-07
zone Périurbain	0,98		-0.02421	0.07046	-0.344	0.731128
zone Rural	1,21		0.18701	0.17890	1.045	0.295859
zone Ville-Centre	1,01		0.01305	0.07024	0.186	0.852646
TAU <15 khab	0,48	***	-0.73029	0.14018	-5.210	1.89e-07
TAU 15-20	1,28		0.24695	0.34586	0.714	0.475211
TAU 20-25	0,52	**	-0.65699	0.25445	-2.582	0.009823
TAU 25-35	0,82		-0.20233	0.19783	-1.023	0.306432
TAU 35-50	0,49	***	-0.71638	0.19103	-3.750	0.000177
TAU 50-100	0,66	**	-0.41997	0.13181	-3.186	0.001442
TAU 100-200	0,79	.	-0.23287	0.13081	-1.780	0.075035
TAU 200-500	0,70	**	-0.35541	0.11383	-3.122	0.001795
TAU 500-1000 khab.	0,65	***	-0.43557	0.10854	-4.013	6.00e-05
TAU AU Paris	0,52	***	-0.65743	0.11596	-5.669	1.43e-08
nb pers au foyer	0,93	**	-0.06963	0.02654	-2.624	0.008688
nbvoi 1 voiture	2,17	***	0.77282	0.07528	10.266	< 2e-16
nbvoi 2 voitures	2,76	***	1.01356	0.09115	11.119	< 2e-16
nbvoi 3 voitures	3,39	***	1.22195	0.14244	8.579	< 2e-16
nbvoi 4 ou plus	4,58	***	1.52147	0.31754	4.791	1.66e-06
sexe kish feminin	1,54	***	0.43239	0.05235	8.260	< 2e-16
tr-âge kish [18,25)	1,52	.	0.41672	0.22599	1.844	0.065183
tr-âge kish [25,35)	1,73	*	0.54557	0.21336	2.557	0.010558
tr-âge kish [35,50)	1,60	*	0.46754	0.20818	2.246	0.024715
tr-âge kish [50,65)	1,97	**	0.67857	0.21331	3.181	0.001467
tr-âge kish [65,75)	2,91	***	1.06686	0.21963	4.858	1.19e-06
tr-âge kish [75,99]	3,15	***	1.14797	0.22456	5.112	3.19e-07

- **Guide de lecture (exemples ordonnés) :**
  - de 3 à 4,5 plus de chance de n'être "pas d'accord" pour les multi-équipés par rapport aux non motorisés
  - 2 à 3 fois plus de chance quand le Kish répondant est âgé d'au moins 50 ans par rapport aux 15-18 ans
  - 2 fois plus de chance en commune rurale que dans l'AU de Paris
  - 1,5 fois plus de chance quand le Kish répondant est de sexe féminin
  - 1,4 fois plus de chance si le ménage n'est pas dans le 5e quintile de revenu par unité de consommation

Acceptation VA, en résumé : "jeune riche des villes" vs "vieille pauvre des champs" ?

- **Effet de revenu et de genre (peut-être liés),**
- **Doublé d'effets d'âge et de localisation**

- **Rejoindrait donc une certaine perception des inégalités ville vs campagnes (cf. passage à 80, bronca des maires ruraux sur le plan vélo, Gilets Jaunes…)**

- **Au-delà de « Parc Auto » :**
  - l'enquête VA (Kantar pour Uni-Eiffel, « attitudes et comportements vis-à-vis des options de mobilité et technologies émergentes ») ré-interroge une partie des panélistes de Parc Auto 2019
  - Webinaire « recherches LVMT sur le VA », 24/06/2021

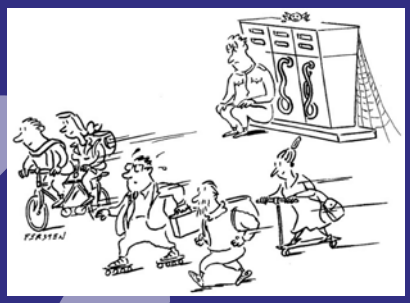
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 3- Mobilités alternatives dans Parc Auto - UGE

Traces (durables ?) laissées par la crise sanitaire

- Nouvelles offres et demandes ?
- Pistes cyclables pérennes ou non? Menaces sur le financement des TC ?
- Nouveaux comportements modaux ? Repli sur l'automobile ?
- Changements d'endroits fréquentés ?
- Changements de volonté de se déplacer (se faire livrer) ?
- Développement télétravail y compris pour limiter des déplacements à risque ?
- Quelles évolutions des perceptions et comportements nouveaux ?
- Et comment ces changements vont/peuvent-ils s'ancrer durablement au delà de la crise sanitaire ?

- **Temps de latence pour un (nouveau ?) point d'équilibre ? Effets de court, moyen, long terme ?**
- **De nouvelles pandémies à anticiper ?**
- **Faut-il / peut-on (et comment ?) penser intégrer ce type de crises dans des scénarios prospectifs ?**

Merci de votre attention
Questions, discussion ?



Laurent Hivert, DEST

laurent.hivert@univ-eiffel.fr

Université Gustave Eiffel

L'Observatoire des Mobilités Emergentes

Edition hors-série spéciale crise sanitaire

Laurent Jégou – Chef de projet Mobilité et Prospective, Chronos

Agnès Crozet – Secrétaire Générale, L'ObSoCo

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

L'Observatoire des mobilités émergentes

Un Observatoire créé en 2014 pour mesurer et suivre dans le temps l'engagement des individus dans des pratiques de mobilité émergentes, objectiver leurs attitudes et comprendre les déterminants à l'origine de leurs comportements.

En 2020, un numéro hors-série de l'Observatoire pour :

- Mesurer les évolutions induites par la crise sanitaire, en comparaison des vagues précédentes de l'Observatoire
- Anticiper l'impact de l'épidémie à plus long terme sur les comportements et aspirations en matière de mobilité

Une enquête en ligne auprès d'un échantillon de 4500 personnes, représentatif de la population française âgée de 18 à 75 ans, menée du 21 au 29 octobre 2020, soit juste avant la mise en œuvre du reconfinement.

L'IMPACT DE LA CRISE SANITAIRE SUR LES MOBILITÉS

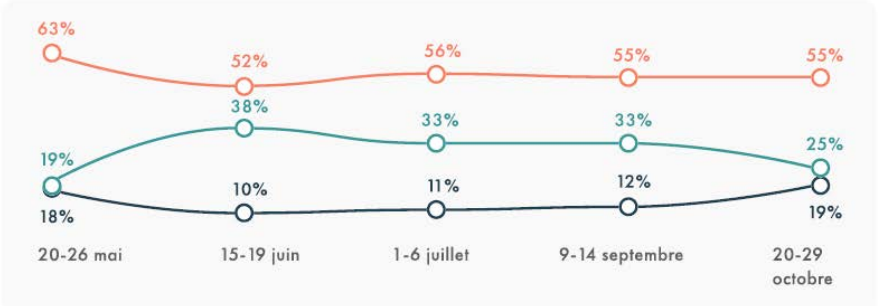
CHRONOS

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Une démobilité qui s'est installée

L'ENTRE-DEUX CONFINEMENTS CARACTÉRISÉ PAR UNE LIMITATION TRÈS FORTE DES DÉPLACEMENTS

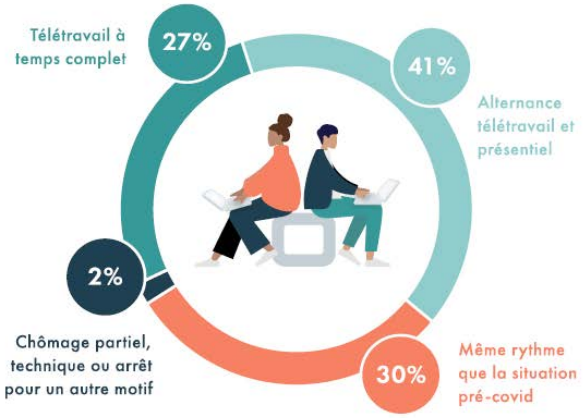
Durant la période estivale, seul un tiers des Français se déplaçaient comme avant la crise sanitaire



Source pour les périodes de mai à septembre : dispositif d'étude Covid « Le Jour d'Après », L'ObSoCo, 2020.

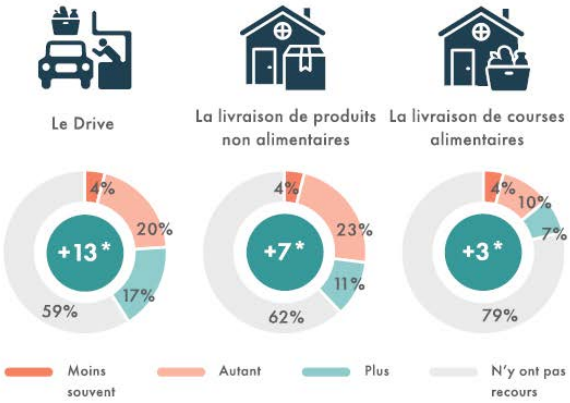
LES STRATÉGIES QUI SOUS-TENDENT LA DÉMOBILITÉ...

Le télétravail s'impose pour près de 70% des actifs dont la profession le permet



Situation des actifs ayant la possibilité d'exercer leur profession à distance (42% de la population active globale).

Le recours au Drive et au E-Commerce pour s'approvisionner augmentent par rapport à avant la crise sanitaire

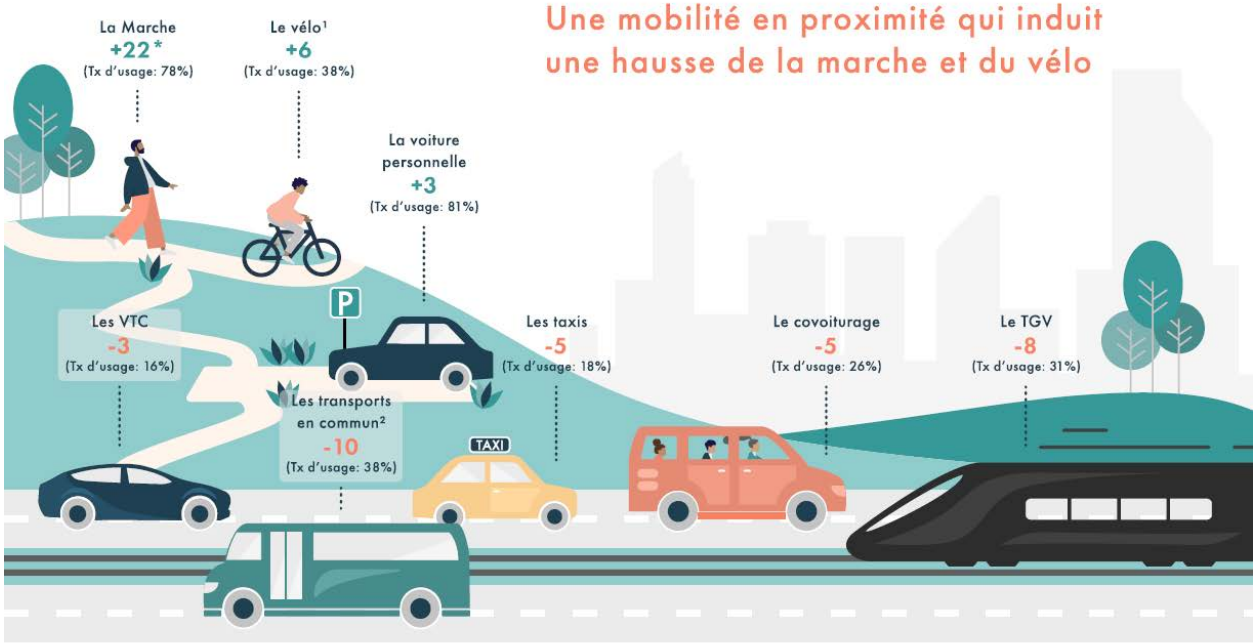


*Solde d'évolution : % qui déclarent un recours en hausse - % qui déclarent un recours en baisse.

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Modes de transport : une redistribution des usages depuis le début de la crise sanitaire

Une mobilité en proximité qui induit une hausse de la marche et du vélo



Evolution de l'usage des modes de transports depuis le début de la crise sanitaire.
*Solde d'évolution = % de personnes déclarant une hausse de leur usage du mode - % de personnes déclarant une baisse.

¹Le vélo personnel ou en location longue durée.
²Les transports collectifs urbains.

Pérennité des changements selon les modes

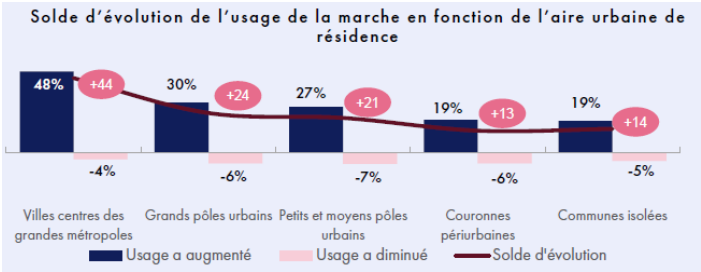
Mode	Pérennité à la hausse	Pérennité à la baisse
Marche	65%	
Vélo	59%	
Voiture personnelle	35%	
TC urbains		23 à 27%
TGV		20%

Vous avez déclaré avoir modifié votre usage de [mode] pour vos déplacements du quotidien. Cette évolution est-elle… ?
Base : totalité des répondants

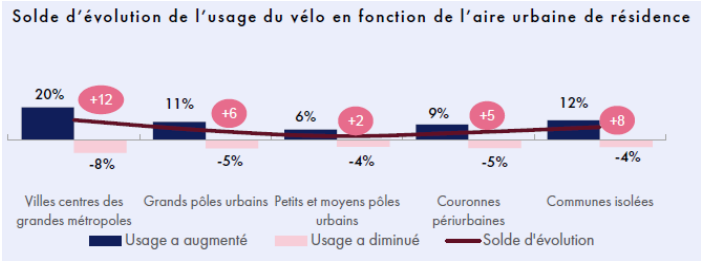
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Le boom du vélo réparti de façon plus homogène que celui de la marche

Marche :



Vélo :



Quel impact la crise sanitaire a-t-elle eu sur votre usage des modes de transport et services de mobilité suivants dans vos déplacements du quotidien ?
Base : totalité des répondants

Ralentissement des rythmes de vie propice à la bascule vers les modes actifs

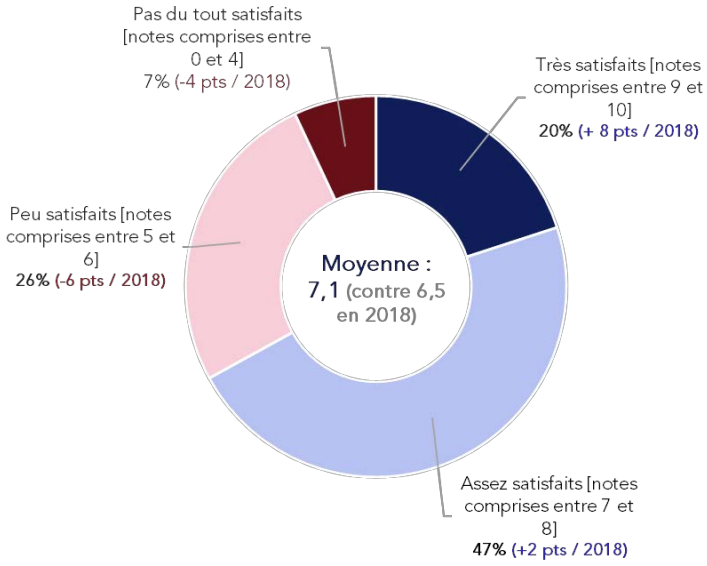
« Après le confinement, étant au chômage technique, j'ai eu **plus de temps au quotidien pour me déplacer**, j'ai donc opté pour **la marche ou le vélo plutôt que de prendre systématiquement la voiture**. »
Femme, 54 ans, active CSP+, habitante d'une commune peu dense

« **La difficulté à pouvoir sortir normalement du fait du confinement m'a amené à ralentir mon empressement**, à chercher à marcher davantage, à ne plus utiliser la voiture, à profiter des nouveaux modes de mobilité douce... Bref, à prendre mon temps et à améliorer mon bilan carbone. »
Homme, 46 ans, actif CSP+, habitant d'une commune densément peuplée

« Moins de prise de la voiture, plus de marche **bénéfique pour la santé et l'environnement**. »
Homme, 52 ans, actif CSP-, habitant d'une commune densément peuplée

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Un impact positif sur le vécu des moments de mobilité



Veuillez donner une note de 0 à 10 selon votre degré de satisfaction à l'égard de la manière dont vous vivez vos déplacements du quotidien
Base : totalité des répondants

QUELS ENSEIGNEMENTS POUR LA VOITURE ?

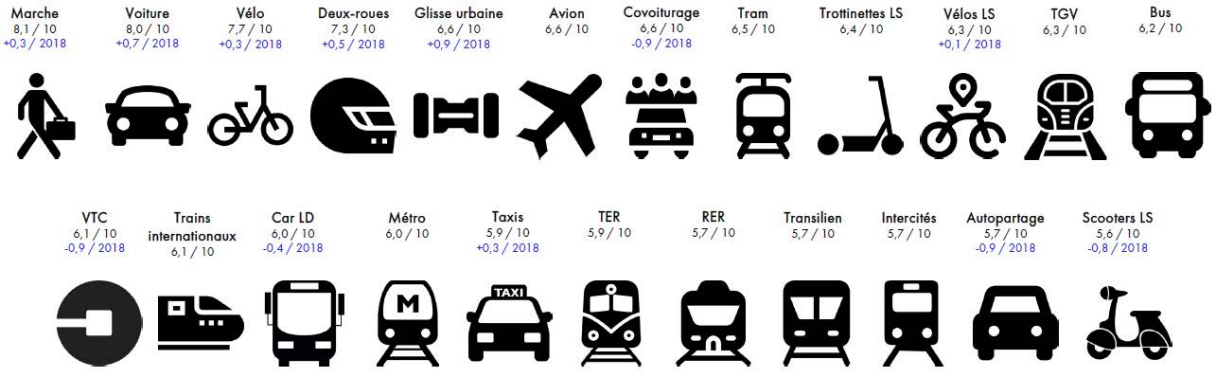
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Des facteurs évidents de regain d'intérêt conjoncturel

Une « valeur refuge » pour une part des Français dans une période de crise sanitaire :

- Une recherche de sécurité
- Une aspiration à plus de liberté
- Un besoin d'efficacité

Nette progression du niveau de satisfaction vis-à-vis de l'usage de la voiture

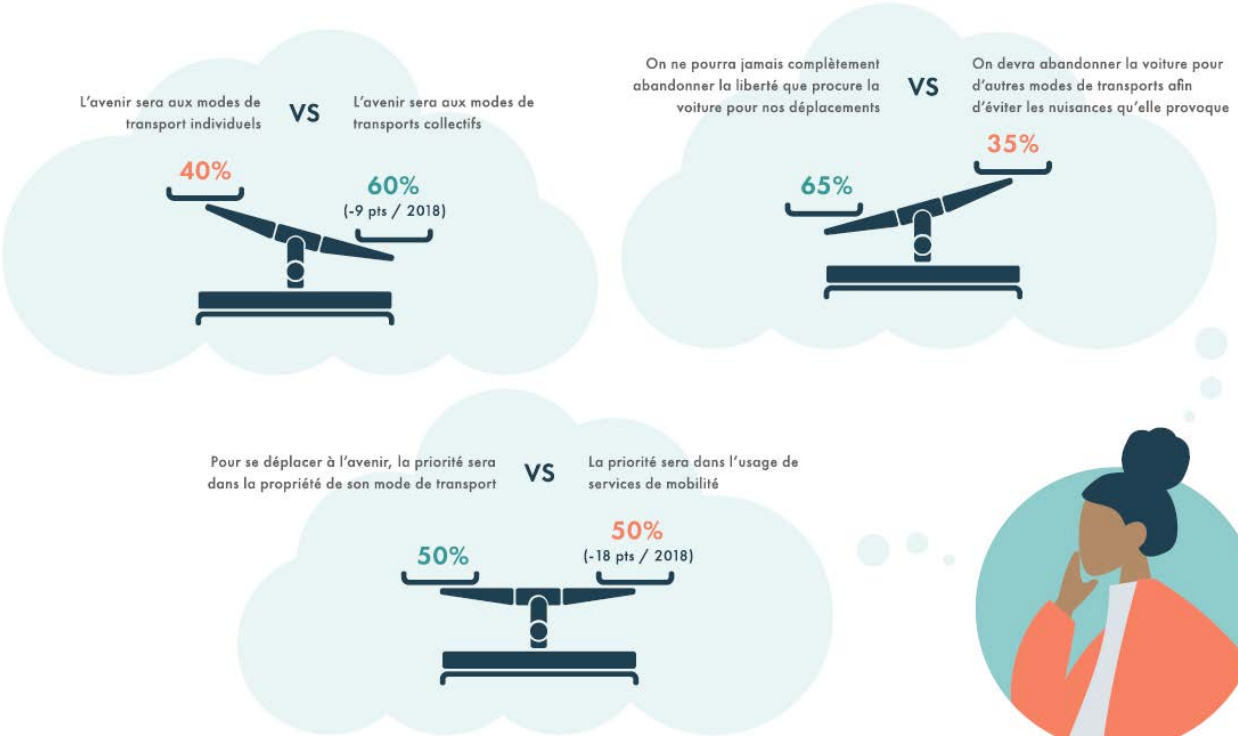


Veuillez donner une note de 0 à 10 selon votre degré de satisfaction à l'égard de votre usage des modes de transports suivants pour vos déplacements ?
Base : totalité des répondants ayant recours aux différents modes

13

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

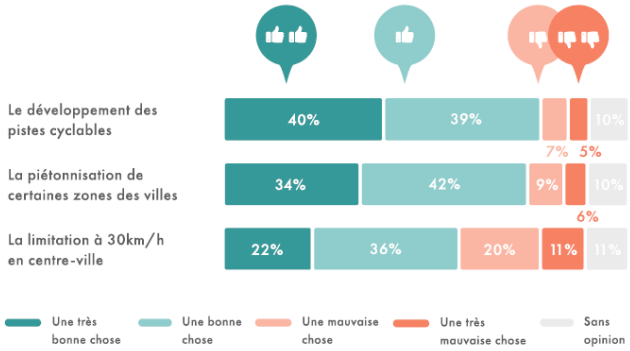
Après plusieurs années de recul, la voiture semble conjoncturellement répondre aux risques (sanitaires) et aspirations (de liberté) suscitées par la crise



Mais une volonté d'intégration apaisée de la voiture dans le contexte de mobilité

Une bonne réception des aménagements réalisés durant la crise

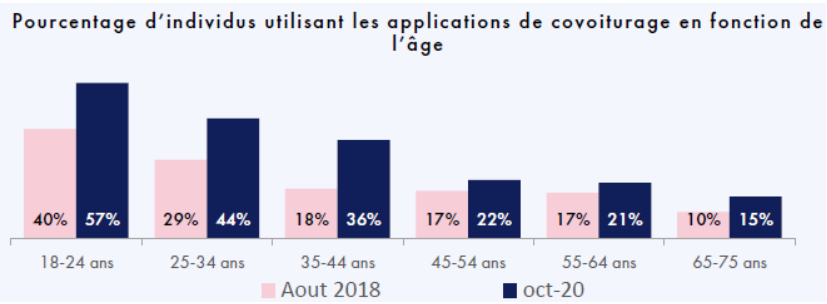
Des opinions très favorables à l'égard du développement des pistes cyclables, plus clivées concernant la limitation à 30 km/h en centre-ville

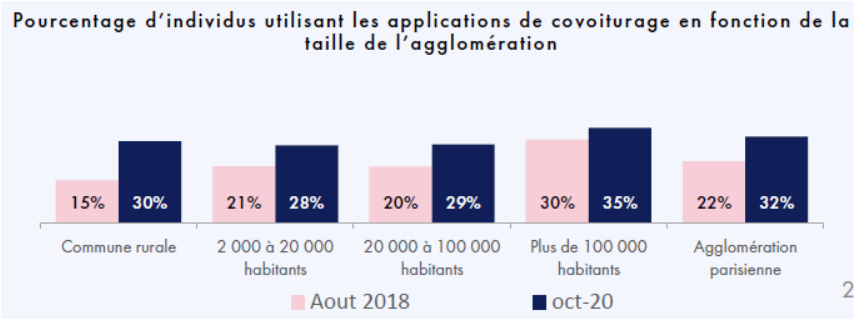


15

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Hausse de la pénétration de l'usage des appli de covoiturage

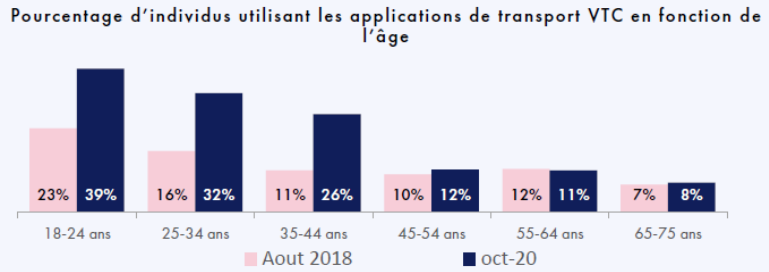


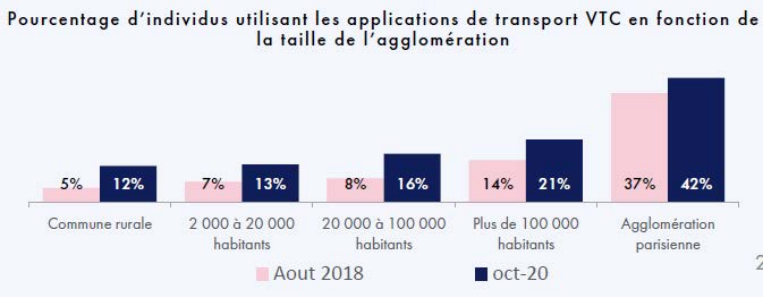


2

Utilisez-vous les applications mobiles ou sites internet suivants : appli de covoiturage ?
Base : totalité des répondants

Hausse de la pénétration de l'usage des appli VTC





Utilisez-vous les applications mobiles ou sites internet suivants : appli VTC ?
Base : totalité des répondants

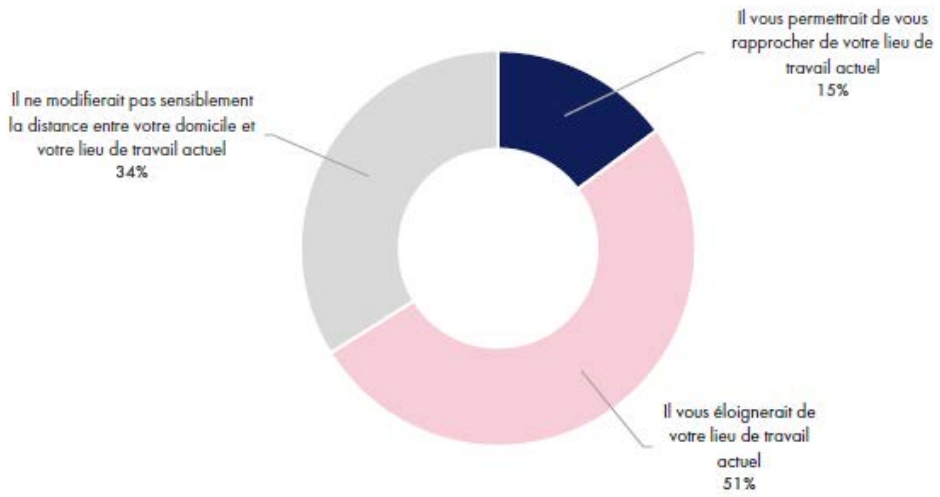
GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Une interrogation sur l'impact des mobilités résidentielles

Un effet rebond est-il à attendre, avec une « remotorisation » de certains urbains ayant déménagé dans des zones moins bien pourvues en offres de mobilité ?

- Augmentation possible des distances domicile-travail : « grands pendulaires »
- Engouement pour les villes moyennes, voire pour le peu dense
- Bi-résidentialité

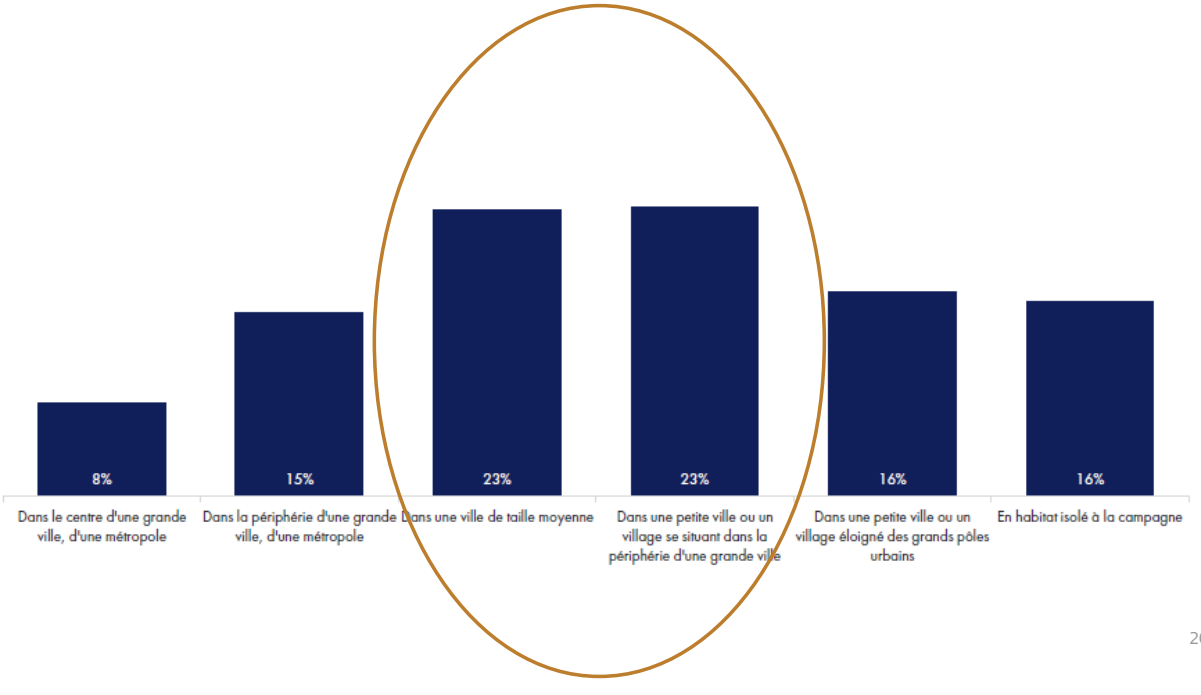
Un accroissement des distances D-T anticipé en cas de déménagement



19

GT-PARCS, 22/06/2021 - Session 2 : 4- Obs. Mobilités Émergentes et crise sanitaire - CHRONOS, L'ObSoCo

Villes moyennes et petites villes à proximité des grands pôles urbains plébiscitées



20

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

Laurent Jégou
Chef de projet Mobilité et Prospective, Chronos

Agnès Crozet
Secrétaire Générale, L'ObSoCo