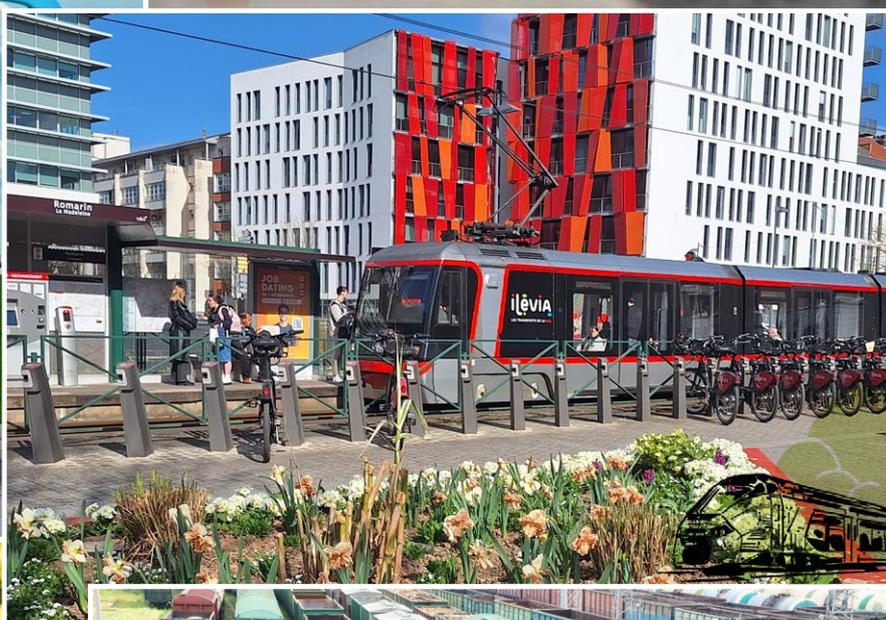


RAPPORT DE SYNTHÈSE



EXPERTISES

**Étude prospective mobilités,
transport de marchandises
et emplois dans les Hauts-de-France**

Ce document est édité par l'ADEME

ADEME

20, avenue du Grésillé
BP 90406 | 49004 Angers Cedex 01

Coordination technique : Mathieu Chassignet, Direction Régionale des Hauts-de-France

Rédacteurs : Florent Gauthier (Enerdata), Kevin Retailleau (Enerdata), Aurélien Bigo, Gérard Gie (INNUMERI), Laurence Haeusler (INNUMERI), Nicolas Bataille (Auxilia)

Crédits photo : couverture (de haut en bas et de gauche à droite) - Getty Images/iStockphoto, David Fuentes Prieto/Shutterstock.com, Scharfsinn/Shutterstock.com, Mathieu Chassignet, BGStock72/Shutterstock.com, Valerii Evlakhov/Shutterstock.com | p. 4 - jacques-dillies/Unsplash | p. 7 - Monique Coignard | p. 11 - Marie-Jeanne Le Castrec | p. 12 - Patrick Alfano | p. 22 - Freepik | p. 23 - Maksim Safaniuk/Shutterstock.com | p. 26 - Formatoriginal/Shutterstock.com | p. 28 - ADEME & auteurs | Visuels IA : les visuels portant la mention **IA** ont été créés à l'aide d'un outil d'IA et ajustés manuellement.

Création graphique : Character

Brochure réf. 012868

ISBN : 979-10-297-2141-0

Dépôt légal : ©ADEME Éditions, Juin 2025 - Cet ouvrage est disponible en ligne <https://librairie.ademe.fr/>

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.



SOMMAIRE

Contexte et objectifs	4
Messages clés.....	6
Transports : les chiffres clés dans les Hauts-de-France	10
• Emissions de gaz à effet de serre des transports et objectifs 2050.....	10
• Quelques ordres de grandeurs en 2019.....	10
• Quelles tendances des mobilités et du transport de marchandises ?	11
• Quel avenir si l'on poursuit les tendances ?.....	11
Les scénarios de décarbonation des transports Hauts-de-France 2050	13
• SCÉNARIO 1 : GÉNÉRATION FRUGALE.....	14
• SCÉNARIO 2 : COOPERATIONS TERRITORIALES	16
• SCÉNARIO 3 : TECHNOLOGIES VERTES	18
• SCÉNARIO 4 : PARI RÉPARATEUR.....	20
Les grands enseignements pour les années à venir	22
• Emissions : un objectif, plusieurs trajectoires	22
• Besoin de mobilité et trafic de biens : des scénarios contrastés	23
• Mix énergétique : l'incertitude pour les marchandises et l'international	24
• Quels impacts sur les emplois, les dépenses et revenus des ménages ?.....	24
• Matériaux, temps de déplacements, santé : quels co-bénéfices ?	25
• Une double stratégie : décarboner et s'adapter.....	27
• Quelles conditions de mise en œuvre ?.....	28
Conclusion.....	30



CONTEXTE ET OBJECTIFS

En 2013, la Région Nord-Pas de Calais, avec la Chambre de Commerce et d'Industrie Régionale (CCIR), s'est lancée dans une dynamique : la Troisième Révolution Industrielle. Le Master Plan, document adopté en 2013 et présentant la philosophie et les grandes orientations de la Troisième Révolution Industrielle selon Jeremy Rifkin, repose sur cinq piliers (essor des énergies renouvelables, bâtiments producteurs d'électricité, stockage de l'énergie, développement des smart grids et mobilité durable) et trois axes transversaux (économie circulaire, économie de la fonctionnalité et efficacité énergétique). Par la suite, la référence à la mobilité durable a été maintenue et renforcée, notamment au travers de la feuille de route rev3, établie en 2022 et actualisée en 2024 (rev3 étant la nouvelle appellation remplaçant à partir de 2016 celle de « Troisième Révolution Industrielle »). En l'occurrence, la mobilité durable constitue un axe à part entière dans l'orientation 1 consacrée aux « Filières d'avenir stratégiques et innovantes créatrices de richesses et d'emplois ». Le développement de l'écomobilité y est préconisé, avec une attention particulière portée sur les enjeux de production, réemploi et recyclage des batteries (et autres composants) ainsi que sur la production et mise à disposition de bornes électriques. D'autres énergies alternatives aux énergies fossiles sont également mises en avant : GNV, bioéthanol, hydrogène... Ces évolutions sont estimées devoir s'accompagner d'une transformation de l'usage des mobilités, à la fois pour le transport de marchandises et pour celui des personnes, vers des modes interconnectés et multimodaux. L'accent est mis, enfin, sur des innovations de services et sur l'articulation des divers modes dont les modes actifs (marche, vélo, etc.) et partagés (covoiturage et autopartage).

Dans le cadre des réflexions prospectives en lien avec rev3, 3 travaux structurants, financés par l'ADEME et pilotés conjointement avec la Région, la CCIR et le Secrétaire Général pour les Affaires Régionales (SGAR), ont été produits : en 2018 le Tome I « Enjeux énergétiques et emplois dans les Hauts-de-France »¹ en 2020 le Tome II « L'économie circulaire et l'emploi »², en 2023 le Tome III « Modes d'occupation des sols et emplois »³.

En novembre 2021, l'ADEME a publié une prospective nationale⁴ qui décrit 4 scénarios cohérents et contrastés pour atteindre la neutralité carbone en France en 2050, « Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat ».

Les 4 scénarios de l'ADEME Transitions 2050 sont 4 chemins cohérents et contrastés, pour conduire la France vers la neutralité carbone en 2050, s'appuyant chacun sur des choix technologiques et sociétaux différents. Ils visent à illustrer les possibilités à long terme pour atteindre la neutralité carbone et à éclairer les décisions urgentes à court et moyen terme.

Les scénarios correspondent à des trajectoires exploratoires permettant de répondre aux questions suivantes :

- Que faut-il faire pour atteindre la neutralité carbone en 2050 ?
- Comment l'atteindre selon 4 visions contrastées du monde ?
- Quels sont les atouts et limites respectives de ces trajectoires ?



1. <https://librairie.ADEME.fr/societe-et-politiques-publiques/1401-enjeux-energetiques-et-emplois-dans-les-hauts-de-france.html>

2. https://www.observatoireclimat-hautsdefrance.org/content/download/10418/63747/version/1/file/eco-circulaire-et-emploi_hdef_011261.pdf

3. <https://librairie.ADEME.fr/urbanisme-territoires-et-sols/6730-les-hauts-de-france-en-2050-modes-d-occupation-des-sols-et-emplois.html>

4. <https://www.ademe.fr/les-futurs-en-transition/>



S1 GÉNÉRATION FRUGALE

S1 : le scénario « Génération Frugale » propose une transition conduite par la contrainte et la sobriété.



S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES

S2 : le scénario « Coopérations Territoriales » propose une société qui se transforme dans le cadre d'une gouvernance partagée insistant sur la sobriété et l'efficacité.



S3 TECHNOLOGIES VERTES

S3 : le scénario « Technologies Vertes » est basé sur l'innovation avec une gouvernance et des modes de vie basiques (se loger, se déplacer et travailler) qui se rapprochent le plus de ceux d'aujourd'hui.



S4 PARI RÉPARATEUR

S4 : le scénario « Pari Réparateur » est une trajectoire où la société place sa confiance dans la capacité à gérer et réparer les systèmes sociaux et écologiques comme contreparties de modes de vies sauvegardés.

Ces 4 scénarios constituent depuis le Tome III « modes d'occupation des sols et emplois » le cadre méthodologique de réflexion repris pour la prospective régionalisée.

Le secteur des mobilités et du transport de marchandises se caractérise aujourd'hui par une forte dépendance au pétrole, une forte contribution aux émissions de gaz à effet de serre mais aussi de polluants atmosphériques, ainsi que des enjeux importants en matière de consommation de ressources. De manière globale, il génère de fortes externalités négatives, tant environ-

nementales qu'économiques, mais aussi sociales ou encore sanitaires. On peut également relever que les leviers d'action pour permettre de décarboner le secteur des mobilités doivent s'accompagner d'une réflexion sur les conditions de faisabilité sociale.

Par cette étude prospective, il s'agit d'éclairer les choix qui s'offrent aux acteurs en Hauts-de-France pour s'engager collectivement dans la transition (citoyens, territoires, acteurs économiques) vers des mobilités durables.



MESSAGES CLÉS

01

Les 4 scénarios s'inscrivent dans une **démarche cohérente** d'atteinte de la neutralité carbone en 2050. Tous impliquent des changements forts par rapport aux dynamiques actuelles et nécessitent une planification orchestrée et des transformations, associant l'Europe, l'Etat, les collectivités territoriales, les acteurs économiques et les citoyens. Ceci pour articuler au mieux réglementations, signal prix, infrastructures et nouveaux comportements ; et ce, conformément à la **dynamique de développement propre aux Hauts-de-France** : rev3.

02

Atteindre la neutralité carbone repose sur des **paris forts**, aussi bien sur le plan humain (réduction des vitesses et des distances, changements de pratiques de mobilité...) que technologiques (véhicules électriques, carburants alternatifs...). Ces paris se traduisent par des modes de gouvernance différents pour s'orienter démocratiquement vers des choix plus ou moins importants de sobriétés, mais aussi une industrialisation et une adoption rapide des solutions technologiques où le rôle des territoires et collectivités sera crucial. Tous les scénarios comportent une part de risque. Mais tous n'entraînent pas les mêmes conséquences environnementales, sociales et économiques.

03

Pour tous les scénarios, il est impératif d'**agir rapidement**. Les transformations socio-technologiques à mener sont d'une telle ampleur qu'elles mettront du temps à produire leurs effets : il faut une quinzaine d'années pour renouveler le parc automobile, les infrastructures de transport construites aujourd'hui seront vraisemblablement encore là dans 50 ans... C'est le cas de certains projets d'infrastructures structurants pour la région qui entreront en service dans les prochaines années et auront des effets structurants sur les différents scénarios (Canal Seine Nord Europe, liaison ferroviaire Roissy-Picardie, réseau vélo régional...). Il faut entreprendre dès les prochaines années la planification et la transformation profonde des modes de consommation, des modes de déplacement, de l'aménagement du territoire, des technologies et des investissements productifs. Ces

transformations devront être menées dans un contexte d'adaptation : l'occasion d'investir pour réduire et non accentuer la vulnérabilité des usagers et des infrastructures face au changement climatique.

04

La **réduction de la demande en énergie** est le facteur clé pour atteindre la neutralité carbone. Pour le secteur des transports, cette réduction peut aller de 65 % à 85 % par rapport à 2019 suivant les scénarios, chacun reposant sur un équilibre différent entre sobriété et efficacité énergétique. L'**efficacité** apportée par la mobilité électrique (dont le rendement est meilleur) explique une part considérable de ces gains énergétiques. La **sobriété** trouvera pour sa part son origine principalement dans des politiques d'aménagement, d'urbanisme où les pouvoirs publics auront un rôle majeur à tenir et à des nouvelles organisations sociales et pratiques des utilisateurs.

05

L'**électrification** est ainsi incontournable dans tous les scénarios, en particulier à court terme pour les déplacements des personnes (entre 73 % et 79 % de l'énergie consommée en 2050 selon les scénarios). A terme, les transports de marchandises devront également relever le défi technologique de s'électrifier massivement (entre 16 % et 57 % de l'énergie consommée pour le transport de marchandises en 2050). L'électrification requiert de poursuivre la décarbonation du secteur de la production d'électricité dont le contenu carbone est déjà bas. Si l'électrification est un enjeu global, elle revêt cependant une **acuité particulière dans les Hauts-de-France**, représentant un potentiel marché globalisé pour les constructeurs de véhicules électriques ou de batteries, sur lequel les industriels du territoire se positionnent déjà (fabricants de véhicules, gigafactories de batteries, recyclage...). Le rôle des collectivités et pouvoirs publics résidera particulièrement dans l'établissement de conditions et d'infrastructures favorisant cette électrification.

06

L'utilisation de carburants liquides, ou gazeux dans une moindre mesure, reste importante pour le transport international, notamment aérien, et le transport de



marchandises (ils représentent entre 26% et 68% pour le transport de marchandises en 2050). **Ces carburants liquides devront être décarbonés** massivement selon des choix de technologies qui peuvent varier d'un scénario à l'autre : biocarburants, carburants de synthèse et hydrogène produits à partir d'électricité décarbonée ou biogaz.

07

Les résultats concernant le transport de personnes varient selon les **différents types de territoires** de la région. Bien que tous les leviers de décarbonation soient activés sur tous les territoires, les grandes agglomérations et les communes denses pourront s'appuyer davantage sur les **modes actifs** (puisque les déplacements y sont plus courts en moyenne) et les transports collectifs plus adaptés à des territoires à forte densité de population. Les petites agglomérations et les ruralités devront compter davantage sur la **mobilité électrique** et les **véhicules intermédiaires** légers puisque la recharge à domicile y est plus facile et les distances à parcourir plus longues.

08

Les scénarios présentent des **co-bénéfices** plus ou moins importants et de nature différente : bénéfique sur la santé grâce aux mobilités actives (S2), moindre consommation et donc moindre dépendance géostratégique aux **matériaux critiques** (S1), **créations d'emplois** (S4), des **économies de dépenses** pour les ménages et les collectivités (S1 et S2).

09

Plusieurs ateliers et consultations à destination de différents publics ont jalonné l'exercice et permettent d'enrichir les scénarios : les **acteurs économiques** du territoire, les **acteurs de l'emploi**, les **institutions** ainsi qu'un **panel de citoyens** tiré au sort. Ce panel citoyen a montré que les scénarios S2 et S1 sont perçus comme étant les plus désirables, malgré le côté clivant que peut avoir S1, alors que les scénarios perçus comme les plus probables sont les S3 et S4.

10

Différentes **conditions de mise en œuvre** des scénarios ont été identifiées : une offre de mobilités alternatives à renforcer (vélo, transports collectifs...) ; un meilleur accès à celles-ci en dehors des villes ; un coût maîtrisé des solutions de mobilité et des efforts partagés de manière juste entre les ruraux, citadins et périurbains.





4 SCÉNARIOS NATIONAUX POUR ATTEINDRE LA NEUTRALITÉ CARBONE EN 2050



S1 GÉNÉRATION FRUGALE



S2 COOPÉRATIONS TERRITORIALES

MODES DE VIE

Société

- Recherche de sens
- **Frugalité choisie mais aussi contrainte**
- Préférence pour le local
- Nature sanctuarisée



- Évolution soutenable des modes de vie
- **Économie du partage**
- Équité
- Préservation de la nature inscrite dans le droit

Alimentation

- Division par 3 de la consommation de viande
- **Part du bio : 70 %**



- **Division par 2 de la consommation de viande**
- Part du bio : 50 %



Habitat

- Rénovation massive et rapide
- **Limitation forte de la construction neuve** (transformation de logements vacants et résidences secondaires en résidences principales)

- Rénovation massive, **évolutions graduelles mais profondes des modes de vie** (cohabitation plus développée et adaptation de la taille des logements à celle des ménages)

Mobilité des personnes

- **Réduction forte de la mobilité**
- Réduction d'un tiers des km parcourus par personne
- La moitié des trajets à pied ou à vélo



- **Mobilité maîtrisée**
- - 17 % de km parcourus par personne
- Près de la moitié des trajets à pied ou à vélo



Technique

Rapport au progrès, numérique, R&D

- Innovation autant organisationnelle que technique
- **Règne des low-tech**, réutilisation et réparation
- Numérique collaboratif
- **Consommation des data centers stable** grâce à la stabilisation des flux

- Investissement massif (efficacité énergétique, EnR et infrastructures)
- Numérique au service du développement territorial
- **Consommation des data centers stable** grâce à la stabilisation des flux

Gouvernance

Échelles de décision, coopération internationale

- **Décision locale**, faible coopération internationale
- Réglementation, interdiction et rationnement via des quotas

- Gouvernance partagée
- **Fiscalité environnementale** et redistribution
- Décisions nationales et coopération européenne



Territoire

Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation

- Rôle important du territoire pour les ressources et l'action
- **« Démétropolisation »** en faveur des villes moyennes et des zones rurales

- **Reconquête démographique des villes moyennes**
- Coopération entre territoires
- Planification énergétique territoriale et politiques foncières

ÉCONOMIE

Macro-économie

- Nouveaux indicateurs de prospérité (écarts de revenus, qualité de la vie...)
- Commerce international contracté



- Croissance qualitative, **« réindustrialisation »** de secteurs clés en lien avec territoires
- Commerce international régulé

Industrie

- **Production au plus près des besoins**
- 70 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage

- Production en valeur plutôt qu'en volume
- **Dynamisme des marchés locaux**
- 80 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage





S3 TECHNOLOGIES VERTES

- Plus de nouvelles technologies que de sobriété
- Consumérisme « vert » au profit des populations solvables, société connectée
- Les services rendus par la nature sont optimisés

- Baisse de 30 % de la consommation de viande
- Part du bio : 30 %



- **Déconstruction-reconstruction** à grande échelle de logements
- Ensemble des logements rénovés mais de façon peu performante : la moitié seulement au niveau Bâtiment Basse Consommation (BBC)

- Mobilités accompagnées par l'État pour les maîtriser : infrastructures, télétravail massif, covoiturage
- + 13 % de km parcourus par personne
- 30 % des trajets à pied ou à vélo



- **Ciblage sur les technologies les plus compétitives pour décarboner**
- Numérique au service de l'optimisation
- Les data centers consomment 10 fois plus d'énergie qu'en 2020

- Cadre de **régulation minimale** pour les acteurs privés
- État planificateur
- Fiscalité carbone ciblée

- **Métropolisation**, mise en concurrence des territoires, villes fonctionnelles



- **Croissance verte**, innovation poussée par la technologie
- Spécialisation régionale
- Concurrence internationale et échanges mondialisés

- **Décarbonation de l'énergie**
- 60 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage



S4 PARI RÉPARATEUR

- Sauvegarde des modes de vie de **consommation de masse**
- La nature est une ressource à exploiter
- Confiance dans la capacité à réparer les dégâts causés aux écosystèmes

- Consommation de viande quasi-stable (baisse de 10 %), complétée par des **protéines de synthèse ou végétales**



- Maintien de la construction neuve
- La moitié des logements seulement est rénovée au niveau BBC
- **Les équipements se multiplient**, alliant innovations technologiques et efficacité énergétique

- Augmentation forte des mobilités
- + 28 % de km parcourus par personne
- Recherche de **vitesse**
- 20 % des trajets à pied ou à vélo

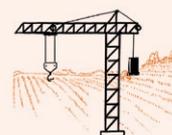


- Innovations tout azimut
- Captage, stockage ou usage du carbone capté indispensable
- Internet des objets et intelligence artificielle omniprésents : les **data centers consomment 15 fois plus d'énergie** qu'en 2020



- Soutien de l'offre
- Coopération internationale forte et ciblée sur quelques filières clés
- **Planification centralisée du système énergétique**

- Faible dimension territoriale, **étalement urbain**, agriculture intensive



- **Croissance économique carbonée**
- Fiscalité carbone minimaliste et ciblée
- Économie mondialisée

- Décarbonation de l'industrie pariant sur le **captage et stockage géologique de CO₂**
- 45 % de l'acier, mais aussi de l'aluminium, du verre, du papier-carton et des plastiques viennent du recyclage

Société

Alimentation

Habitat

Mobilité des personnes

Technique

Rapport au progrès, numérique, R&D

Gouvernance

Échelles de décision, coopération internationale

Territoire

Rapport espaces ruraux – urbains, artificialisation

Macro-économie

Industrie

MODES DE VIE

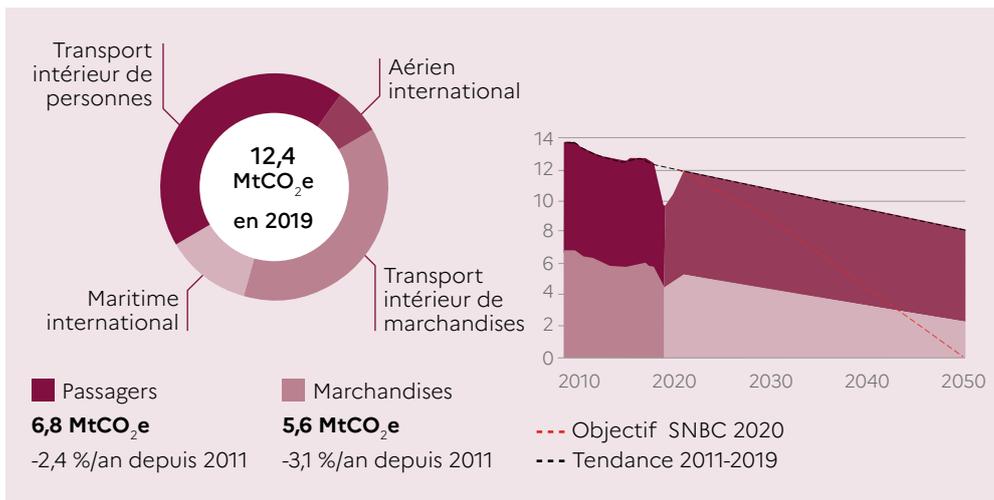
ÉCONOMIE



TRANSPORTS : LES CHIFFRES CLÉS DANS LES HAUTS-DE-FRANCE

Avant d'établir des trajectoires de décarbonation de long terme (2050), il est nécessaire de dresser un état des lieux de la situation.

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE DES TRANSPORTS ET OBJECTIFS 2050



Les émissions de GES du secteur des transports sont liées à 55% au transport de passagers et 45% au transport de marchandises. La tendance est à une légère baisse notamment du fait des gains d'efficacité énergétique et de la pénétration des biocarburants. Si ce rythme de baisse se poursuit dans les années à venir, le secteur des transports ne contribuera pas à hauteur de son poids à l'atteinte de la neutralité carbone.

Figure 1. État des lieux des émissions de GES, extrapolation de la trajectoire et objectifs de décarbonation

QUELQUES ORDRES DE GRANDEURS EN 2019

Énergie		Transport de marchandises	
Consommation énergétique des Hauts-de-France (part dans la consommation énergétique française)	200 TWh (11 %)	Transport moyen quotidien de marchandises	100 M de tonnes-kilomètres / jour
Part de la consommation énergétique des transports dans les Hauts-de-France	25 %	Trafic annuel total de marchandises	37 Mds de tonnes-kilomètres
Part de consommation des énergies fossiles dans le secteur des transports	94 %	Part du trafic routier sur le total marchandises	83 %
Transport de personnes		Emploi	
Mobilité moyenne des personnes	35 km/jour/personne	Nombre d'emplois directs et indirects	193 000
Trafic annuel total de passagers	76 Mds de passagers-kilomètres	Part des emplois liés au transport de marchandises, hors ferroviaire, et aux activités d'entrepôt	46 %
Part du trafic routier sur le total passagers	88 %	Budget	
		Recettes des collectivités locales liées aux transports	2 Md€
		Dépenses annuelles des ménages liées aux transports (dont part liées aux voitures particulières)	14 Md€ (84 %)

Le secteur des transports dans les Hauts-de-France fait face au même problème qu'à l'échelle nationale avec des enjeux économiques, écologiques et en termes d'emplois. La part des énergies fossiles dans la consommation d'énergie est de 94%. Il se caractérise par le poids relativement plus important qu'à l'échelle nationale des transports de marchandises.

Tableau 1. Les chiffres clés du secteur des transports dans les Hauts-de-France en 2019 (Sources : calculs Enerdata, calculs INNUMERI, et autres sources listées dans le rapport complet)

QUELLES TENDANCES DES MOBILITÉS ET DU TRANSPORT DE MARCHANDISES ?

Tableau 2. Evolution du secteur de la mobilité et des transports dans les Hauts-de-France entre 2011 et 2019 (Sources : INSEE, calculs Enerdata, et autres sources listées dans le rapport complet)

	VARIATION 2011-2019
Nombre de poids lourds	+20 %
Nombre de véhicules utilitaires légers	+18 %
Nombre d'autobus	+14 %
Nombre de voitures particulières	+9 %
Nombre d'autocars	-9 %
Trafic total passagers tous modes	+3 %
Trafic voitures particulières passagers	+2 %
Trafic 2 roues motorisés passagers	-27 %
Trafic autobus passagers	+6 %
Trafic autocars passagers	-24 %
Trafic ferroviaire de passagers (TER, TGV, tramways, métros)	-1 %
Trafic aérien de passagers vers/depuis la France métropolitaine	+117 %
Trafic aérien de passagers vers/depuis l'international et DROM	+84 %
Taux de remplissage moyen d'une voiture	1,63 passager / véhicule (-1%)
Intensité carbone de l'électricité sur le réseau français	-30 %
Intensité carbone des carburants liquides distribués en France	-4 %



QUEL AVENIR SI L'ON POURSUIT LES TENDANCES ?

MODÉRATION DE LA DEMANDE	REPORT MODAL	REPLISSAGE	EFFICACITÉ	DÉCARBONATION DU MIX ÉNERGÉTIQUE
+	++	+	+	++

Le scénario tendanciel (TEND) est élaboré en prolongeant sur le long terme les dynamiques observées dans le passé, et en ajoutant de nouvelles orientations déjà enclenchées et des projets d'infrastructures dont les travaux ont démarré. Il est très utile pour mesurer les risques d'un écart par rapport à l'objectif fixé et pour évaluer les efforts nécessaires.

Mobilité des personnes



→ La **mobilité continue d'augmenter** tendanciellement, poussée par des trajets plus fréquents par personne, notamment pour les loisirs et les achats.

+24%



→ Les parts modales restent constantes en 2050. L'usage de la **voiture baisse légèrement**, notamment dans le centre des grandes villes.



→ L'usage du **vélo y augmente**.



→ Sous la contrainte, le parc de **voiture électrique augmente**, impliquant un repli des véhicules thermiques.

Mobilité des marchandises



→ Les flux de marchandises sont en **légère hausse** du fait de la croissance du e-commerce.

+16%



→ Les **poids lourds** restent largement majoritaires dans le transport de marchandises (75%).

75%



→ 15 % de l'énergie totale utilisée dans le transport de marchandises est décarbonée. Il n'y a pas de changements majeurs dans les carburants utilisés.

15%



Des investissements dans les infrastructures en baisse tendancielle



→ Le RER lillois (SERM) est mis en place et permet de desservir mieux et plus rapidement Lille.



→ Extension des **aéroport de Lille-Lesquin et Beauvais-Tillé**. Le tourisme aérien est en croissance.



→ Extension du **port de Dunkerque** et mise en service du **Canal Seine Nord Europe**. Le transport fluvial gagne ainsi du terrain sur le ferroviaire.

	2050 PAR RAPPORT À 2019	2050
Emissions totales du secteur	- 46 %	6,8 MtCO ₂ e/an
Emissions du transport de passagers	- 79 %	1,4 MtCO ₂ e/an
Emissions du transport passager hors aérien international	- 92 %	0,5 MtCO ₂ e/an
Emissions du transport passager aérien international	+ 56 %	0,9 MtCO ₂ e/an
Emissions du transport de marchandises	- 4 %	5,4 MtCO ₂ e/an
Emissions du transport de marchandises hors maritime international	- 11 %	3,4 MtCO ₂ e/an
Emissions du transport de marchandises maritime international	+ 13 %	1,9 MtCO ₂ e/an

Tableau 3. Bilan en 2050 des émissions de GES du scénario TEND (Source : calculs Enerdata)

Du fait des mesures déjà actées comme l'arrêt des ventes de voitures thermiques (en 2035 ou 2040), et donc l'électrification du parc combinée à la décarbonation du mix électrique, le scénario TEND pourrait permettre une réduction importante des émissions du secteur des transports de l'ordre de -45%. Derrière cette variation se cache une forte baisse des émissions des voitures individuelles et en même temps une hausse du transport international notamment par avion. Le

transport de marchandises réduit beaucoup moins ses émissions que le transport de passagers dans la mesure où l'électrification n'est pas aussi significative. En 2050, les émissions du seul secteur des transports seraient de 6,8 MtCO₂e/an alors qu'à titre de comparaison les capacités d'absorption des puits naturels de carbone dans les Hauts-de-France sont estimées¹ à 2 MtCO₂e/an (mais doivent être mises en perspective de l'ensemble des émissions, et pas seulement celles des transports).



5. <https://www.observatoireclimat-hautsdefrance.org/L-observatoire/Actualites/Stocks-et-flux-de-carbone-dans-les-Hauts-de-France-de-nouvelles-donnees-accessibles-en-ligne>



LES SCÉNARIOS DE DÉCARBONATION DES TRANSPORTS HAUTS-DE-FRANCE 2050

Les scénarios de décarbonation des transports dans les Hauts-de-France sont une adaptation des scénarios nationaux de l'ADEME. En 2050 chaque scénario aboutit à la neutralité carbone avec les émissions de gaz à effet de serre de tous les secteurs égales aux absorptions par les puits naturels et technologiques de carbone. Chaque scénario a donc été conçu dans un souci de cohérence quant à la consommation des ressources et des matériaux.

				
LEVIERS				
SOBRIÉTÉ	+++	++	+	-
EFFICACITÉ	++	+++	++	+++
GOVERNANCE	LOCAL			GLOBAL
IMPACTS ENV.	ÉVITER LES IMPACTS			RÉPARER LES IMPACTS
	Frugalité contrainte	Modes de vies soutenables	Technologies de décarbonation	Consommation de masse
	Villes moyennes et zones rurales	Économie du partage	Biomasse exploitée	Étalement urbain
	Low-tech	Gouvernance ouverte	Hydrogène	Technologies incertaines
	Rénovation massive	Mobilité maîtrisée	Consumérisme vert	Economie mondialisée
	Nouveaux indicateurs de prospérité	Fiscalité environnementale	Régulation minimale	Intelligence artificielle
	Localisme	Coopérations entre territoires	Métropoles	Captage du CO2 dans l'air
	3x moins de viande	Réindustrialisation ciblée	Déconstruction/reconstruction	Agriculture intensive
LES PILLIERS GUIDANT L'ACTION DANS CHAQUE SCÉNARIO				
	Moins, c'est mieux	Réduction des externalités	Intervention de l'Etat	Nouvelles technologies
	Sobriété	Soutenabilité	Efficacité	Vitesse
	Les comportements guident l'action	Santé environnementale	Le progrès technologique guide l'action	Numérique

Figure 1. Leviers, mots clés et piliers caractérisant les 4 scénarios de décarbonation Transitions(s) 2050 (Sources : ADEME)



SCÉNARIO 1 : GÉNÉRATION FRUGALE

Modération de la demande	Report modal	Remplissage	Efficacité	Décarbonation du mix énergétique
++++	+++	+++	++	++

Ce scénario est marqué par une importante baisse de la demande grâce à une logique du « moins, c'est mieux » et par une recherche de la proximité. Les habitants considèrent de plus en plus que la voiture n'est pas compatible avec l'urgence écologique. Le raccourcissement des distances, dû à une réorganisation territoriale au profit des villes moyennes et de la ruralité, et la baisse des vitesses régulées sur la route, favorisent les activités de proximité et le report modal vers les modes plus sobres en énergie (marche, vélo, véhicules légers, etc.). L'usage des transports en commun est soutenu. Ils se développent surtout pour les déplacements à longue distance. L'avion est vu comme inégalitaire et difficile à décarboner. Les changements de comportements et une régulation par les politiques publiques entraînent une très forte diminution des trafics. Les projets d'extensions des aéroports de Lille-Lesquin et de Beauvais-Tillé sont abandonnés. En termes de décarbonation, la sortie du pétrole reste un objectif clair. Le renouvellement du parc de voitures vers l'électrique se fait à un rythme compatible avec la réglementation européenne. Le parc non électrifié est composé de motorisations au gaz totalement décarboné et les carburants liquides sont partiellement décarbonés par des biocarburants de pre-

mière génération. Une baisse forte des trafics routiers et des quantités transportées par le maritime international est visée. Le rôle du citoyen-consommateur dans cette baisse est fort et les politiques publiques accompagnent les transformations. Deux cibles sont privilégiées pour limiter le recours aux véhicules routiers : les transports massifiés sur longue distance et la livraison du dernier kilomètre par la cyclologique. Du fait de la réorientation des ressources financières vers les infrastructures existantes au détriment des nouveaux grands projets, la construction du Canal Seine-Nord Europe est retardée. Celui-ci ne rentre en service qu'en 2040 contre 2030 dans les autres scénarios. La décarbonation du mix énergétique s'appuie sur les solutions existantes et éprouvées. Le vecteur électrique se développe pour les véhicules plus légers et représente 62% de la consommation du transport de passagers et 12% de celle du transport de marchandises. Les carburants liquides restent donc majoritaires (55% de la consommation du transport). Principalement utilisés pour le transport de marchandises ils sont en partie décarbonés grâce aux biocarburants de première génération (66% de la consommation énergétique).

Mobilité des personnes



-30%

→ La **mobilité par habitant diminue** de manière importante. Cette baisse est liée la recherche de **proximité** qui implique une diminution des distances parcourues et du nombre de trajets effectués (sobriété).



→ Le **raccourcissement des distances** favorise le report modal vers les modes plus sobres en énergie. 1 trajet sur 2 est effectué à pied à ou à vélo. L'usage des transports en commun est soutenu, surtout pour les déplacements longue distance.



→ L'**usage de la voiture baisse fortement** et se tourne vers des véhicules plus sobres (électrique, intermédiaire), ou en **partageant les trajets** (augmentation du taux de remplissage).

Mobilité des marchandises



-45%

→ Les flux domestiques et internationaux de **marchandises** sont aussi en **forte baisse**.



59%

→ Les **poids lourds** restent largement majoritaires dans le transports de marchandises (59%) mais leur usage diminue du fait d'une régulation forte sur la longue distance et la recherche de report sur le ferroviaire.



50%

→ 50% de l'énergie totale utilisée dans le transport de marchandises est décarbonée. La décarbonation du secteur passe par l'électrification des véhicules légers et l'usage de biocarburants de première génération.

De nouveaux projets limités, pour éviter les impacts environnementaux et par une capacité d'investissement réduite.



→ Arrêt de nouveaux projets d'infrastructures routières et cyclables. Transformation de l'existant pour favoriser le covoiturage, les véhicules électriques et le vélo.



→ Le trafic aérien diminue fortement du fait des changements de comportement et d'une régulation par les politiques publiques. Arrêt des projets d'extension des aéroports et fermeture de celui d'Albert Picardie. Passage de 1020 km/pers/an en 2019 à 500 km/pers/an en 2050.



→ Le projet de Canal Seine Nord Europe prend du retard au vu de son coût. Le commerce maritime international se contracte du fait de la relocalisation/démondialisation.

VOYAGE EN 2050 DANS S1

Fatima a 68 ans et est une jeune retraitée. Ancienne Dunkerquoise, elle habite à Bohain-en-Vermandois dans l'Aisne. Elle y a emménagé pour se rapprocher de son fils qui y a trouvé un emploi dans l'agriculture. C'est un secteur en pleine expansion du fait du développement des filières courtes, plus intensives en main-d'œuvre. Elle s'investit dans le projet de reconversion d'une friche laissée par un ancien entrepôt logistique proche.

Depuis quelques années, Fatima a décidé d'adopter un mode de vie plus serein. Elle se déplace moins qu'avant et se donne le temps de profiter de chaque trajet. Elle a l'impression de moins courir dans tous les sens et se sent moins stressée. Au lieu d'aller faire ses courses en hypermarché en périphérie comme avant, elle s'approvisionne auprès de producteurs locaux, dont la ferme où travaille son fils.

Ex-automobiliste, aujourd'hui Fatima se déplace principalement à vélo et à pied. Si la transformation d'anciennes routes en pistes cyclables l'y encourage, elle regrette que l'action publique ne soit pas plus volontariste pour plus d'aménagements sécurisés. Elle bénéficie aussi de l'implantation d'un atelier vélo à 100m de chez elle. Elle y passe souvent et y fait toujours de belles rencontres.

Pour ses vacances, Fatima a renoncé à l'avion. Elle utilise sa voiture et propose de faire du covoiturage pour se rendre en Baie-de-Somme où elle adore être en pleine nature sauvage.





SCÉNARIO 2 :

COOPERATIONS TERRITORIALES

Modération de la demande	Report modal	Remplissage	Efficacité	Décarbonation du mix énergétique
+++	++++	+++	+++	+++

La demande de transport diminue car elle est vue comme un facteur de réduction des externalités négatives (pollution locale, pertes de temps...). Les acteurs des Hauts-de-France s'organisent pour une vie davantage en proximité. Le tourisme durable se développe avec très peu de mobilité automobile ou aérienne. Le levier de report modal est très fortement sollicité. Le vélo et la marche sont très activement soutenus par les politiques publiques et atteignent des niveaux importants. Ils sont complétés par un fort volontarisme sur le ferroviaire. L'électrification des véhicules est massive, et une gamme importante de véhicules intermédiaires entre la voiture et le vélo se développe. En complément d'une logique d'intermodalité entre le train, la marche et le vélo, les collectivités locales financent et organisent le déploiement massif de services de covoiturage pour le quotidien et d'autopartage pour les usages occasionnels de la voiture.

Les flux de marchandises sont en légère hausse due à une réorientation des flux vers la façade des Hauts-de-France au détriment de l'axe Hauts-de-France / Benelux. Sur la moyenne et la longue distance, les transports ferroviaires et fluviaux sont préférés au transport routier dès que cela est possible. Sur la courte distance et pour la logistique du dernier kilomètre, la cyclologistique est développée à son potentiel maximum. Pour la décarbonation du transport de marchandises, l'ensemble des vecteurs décarbonés disponibles est utilisé. L'électrification se fait en premier lieu sur les véhicules utilitaires. Pour les transports plus lourds et de longue distance, les carburants liquides sont de plus en plus décarbonés. Quelques écosystèmes hydrogène se développent localement. Ce scénario fait l'objet de politiques publiques fortes, en soutien à des évolutions guidées par les collectivités territoriales en concertation avec les acteurs économiques, les citoyens et les acteurs de la logistique.

Mobilité des personnes

-  → La **mobilité baisse légèrement**. La distance et le nombre de trajet diminuent. **Relocalisation** des services publics et des commerces au plus près des habitants. **Rééquilibrage territorial** bénéficiant aux villes moyennes (Amiens, Dunkerque, Calais...)
-  → Les parts modales évoluent fortement grâce à une politique volontariste pour développer les alternatives à l'autosolisme. **L'usage du vélo se développe fortement (x5)**.
-  → L'usage de la **voiture baisse fortement (-19%)**
-  → **L'autosolisme diminue.**
-  → **61%** de l'énergie utilisée dans la mobilité des personnes est de **l'électricité**. De nouveaux véhicules entre le vélo et la voiture, les véhicules intermédiaires, se développent.

Mobilité des marchandises

-  → Les flux de marchandises sont en **légère hausse**. **+3%**
-  → Les **poids lourds** restent majoritaires dans le transport de marchandises (50%) mais leur usage baisse. Le ferroviaire se développe fortement. **50%**
-  → 78% de l'énergie totale utilisée dans le transport de marchandises est décarbonée. Tous les vecteurs de **décarbonation** sont utilisés avec une place importante de l'électrique et de **l'hydrogène**. Priorité à l'électrification des VUL. **78%**

Les collectivités sont dotées de moyens conséquents et décident de l'allocation vers les mobilités bas-carbone.



→ Aucun nouveau projet routier n'est entamé. Les **budgets sont réorientés** vers le vélo, les véhicules intermédiaires et les mobilités partagées.



→ Le plafonnement puis la **baisse du trafic aérien** sont **planifiés**. Plusieurs mesures accompagnent cet objectif : arrêt des projets d'extension, taxation du kérosène, etc.



→ Le **Canal Seine Nord Europe absorbe une partie du trafic routier** de l'A1 qui est fortement taxé. **Le trafic maritime est en baisse** du fait d'une **relocalisation de l'économie**.

VOYAGE EN 2050 DANS S2

Clara habite à Amiens. Aujourd'hui, elle se déplace moins qu'en 2019 : tous les services utiles du quotidien sont disponibles dans son quartier, accessibles à vélo ou à pied. Des grandes chaînes de magasins, qui étaient autrefois en banlieue, ont implanté des magasins de proximité dans la ville.

L'aménagement des pistes cyclables sécurisées et la taxation des modes de transport polluants ont incité Clara à investir dans un vélo cargo, lui permettant de faire ses courses et d'aller chercher son fils à la crèche.

Pour ses vacances, Clara part avec sa famille dans un gîte sur le littoral, à moins de 2 heures en train. La Région fait la promotion d'un tourisme durable, et a ainsi développé des offres de tourisme local très peu chères et attractives. Ainsi, ce sont de plus en plus les locaux qui fréquentent les lieux touristiques de la région.

Clara n'a pas de voiture, mais son entreprise lui propose d'emprunter une voiture électrique pour les déplacements nécessaires, qui ne seraient pas faisables en train.





SCÉNARIO 3 :

TECHNOLOGIES VERTES

Modération de la demande	Report modal	Remplissage	Efficacité	Décarbonation du mix énergétique
+	++	++	++++	++++

La demande de mobilité est en hausse et l'aménagement du territoire poursuit les tendances de la dernière décennie. Les changements sont principalement pilotés par l'État. La voiture individuelle occupe encore une place très forte, mais est presque totalement électrifiée à la fin de la période étudiée. Le report modal est porté essentiellement par la dynamique de métropolisation qui concentre les opportunités de report depuis la voiture. Les perspectives de croissance du transport aérien ne sont que partiellement revues à la baisse, les extensions des aéroports de Lille-Lesquin et Beauvais-Tillé sont réalisées en réduisant l'ambition initiale. La décarbonation des énergies est planifiée. L'électrification est complétée par des carburants liquides décarbonés : biocarburants de première et deuxième génération, e-carburants, et biogaz.

Le trafic de marchandises se stabilise mais la consommation reste au cœur de la société. Une stratégie de report modal vers le fret ferroviaire et le fluvial est définie. Cela se traduit par des investissements importants sur les axes ferrés et pour le Canal Seine-Nord Europe. Malgré cela, le trafic de marchandises intérieur reste très largement dépendant du routier et le report modal relativement limité. L'État pousse fortement la décarbonation du transport de marchandises, en favorisant les changements de motorisation et la décarbonation des mix énergétiques. L'électrique se déploie principalement sur les véhicules utilitaires légers. Le gaz (GNV) a une place importante dans la décarbonation du transport lourd.

Mobilité des personnes



→ La demande de mobilité augmente du fait de la hausse de la distance moyenne des trajets. Le nombre de trajets par personne reste stable.

+15%



→ Le report modal est porté par la dynamique de métropolisation qui concentre les opportunités depuis la voiture. Mais il est limité en dehors des métropoles.



→ La place de la voiture individuelle est encore très forte. La décarbonation des véhicules est planifiée (électrification, carburants liquides décarbonés).

Mobilité des marchandises



→ La demande de transports de marchandises augmente jusqu'en 2032, avant de rediminuer pour **atteindre en 2050 le niveau de 2019**.

+/-0%



→ Les objectifs de **report modal** sont **limités**. Le **transport routier reste dominant** (meilleur remplissage des PL), son report se fait vers les véhicules utilitaires, le ferroviaire et le fluvial.



→ 87 % de l'énergie totale utilisée dans le transport de marchandises est décarbonée. L'électricité représente 22 % du mix énergétique des mobilités de marchandises. Il s'agit de décarboner sans réduire l'activité économique du secteur ou le trafic.

87%

Investissements définis par l'Etat, fort soutien pour les technologies de décarbonation



→ Les nouveaux projets routiers diminuent, les crédits sont progressivement réorientés vers les mobilités bas-carbone.



→ Les projets d'extension d'aéroports sont réalisés en réduisant l'ambition initiale. L'Etat investit dans les technologies de décarbonation du transport aérien.



→ L'Etat soutient les Ports et leurs trafics. Le Canal Seine Nord Europe bénéficie du dynamisme des trafics internationaux mais reste moins intéressant que le routier.

VOYAGE EN 2050 DANS S3

Hakim, cinquantenaire célibataire, habitait à Wavrin et avait sa propre voiture électrique. Mais, incité par la facilité des modes de déplacement dans l'agglomération, il vient récemment d'emménager à Lille.

Ingénieur, il travaille dans le développement des carburants décarbonés, un secteur toujours aussi porteur.

Pour ses vacances, Hakim peut financièrement se permettre de prendre l'avion. Si les avions sont davantage décarbonés qu'en 2019, les recherches sur la sobriété de l'aérien sont encore en cours. La plupart de ses amis n'ont pas les moyens de payer la taxe carbone, alors quand il part avec eux, c'est en France, et en voiture électrique.





SCÉNARIO 4 :

PARI RÉPARATEUR

Modération de la demande	Report modal	Remplissage	Efficacité	Décarbonation du mix énergétique
-	+	+	+++	++++

La mobilité reste vue comme un facteur de liberté : la demande totale augmente, tout comme les distances moyennes de déplacement. Le tourisme est mondialisé, avec une forte hausse des voyages en avion, y compris pour de courts séjours. Les aéroports de Lille-Lesquin et Beauvais-Tillé sont agrandis. L'aérien progresse vers la décarbonation grâce à des innovations technologiques. La marche et les piétons sont relativement oubliés dans les transformations urbaines, excepté dans les hypers centres, mais le développement des transports en commun reste soutenu. Les voitures individuelles occupent une part très importante des déplacements. La transition du parc de voitures vers l'électrique est accélérée par des progrès importants sur les batteries. Les autres vecteurs énergétiques sont relativement peu sollicités pour le transport de voyageurs, au vu de la domination de l'électrique.

Les flux de marchandises sont en hausse dans un contexte de croissance soutenue : la logistique est de plus en plus mondialisée et à flux tendu. Le e-commerce devient le canal principal de distribution. Le transport routier de marchandises impose toujours plus sa prédominance dans le système de transport. Les poids lourds restent le mode privilégié pour la moyenne et la longue distance. Le transport fluvial se trouve porté par l'ouverture du Canal Seine-Nord Europe qui absorbe la croissance du trafic. La croyance dans les bienfaits de la technologie fait de la décarbonation de l'énergie le levier privilégié de la transition énergétique des transports. Au-delà de l'électrique, c'est essentiellement le biogaz qui fournit une part importante de l'énergie des poids lourds sur la longue distance. En raison d'une moindre baisse des émissions de GES, les investissements dans les solutions technologiques de captage et stockage de CO₂ sont importants.

Mobilité des personnes



→ La **mobilité des habitants** augmente du fait de l'**étalement urbain** et de la **mondialisation du tourisme**. Le nombre de trajets et les distances parcourues augmentent.



→ Les **modes utilisés varient peu**. La **voiture individuelle** reste prédominante. Elle est **plus électrique, connectée, et autonome**. Le **vélo** et la **marche** sont les **grands oubliés** des transformations en cours. Enfin, le développement des transports en commun est marqué par la libéralisation du marché des autocars.



→ La **motorisation électrique est quasi généralisée** grâce à des progrès sur les coûts, l'autonomie et le temps de charge des batteries. Les plus précaires n'ayant pas les moyens de passer l'électrique optent pour le covoiturage.

Mobilité des marchandises



→ Les **flux domestiques et internationaux de marchandises augmentent** dans un contexte de croissance soutenue. La logistique est mondialisée et à flux tendu. Des nombreux entrepôts se construisent dans les périphéries des villes.



→ Les **poids lourds** restent largement majoritaires dans le transport de marchandises (73%). Leur trafic augmente de 24%. Le **ferroviaire baisse légèrement** du fait de la congestion et de fermetures de lignes.



→ **65% de l'énergie totale utilisée dans le transport de marchandises est décarbonée**. La **décarbonation** du secteur passe principalement par l'électrification du parc. Elle passe aussi par une plus grande **efficacité énergétique** des poids lourds.

Investissement par le secteur privé, qui prend la charge du risque des innovations

-  → Le développement d'infrastructures de mobilité sur rail (train, tramway, métro) est en berne. Le projet de RER lillois se fait dans une **ambition réduite** pour limiter les coûts publics. **Aucun nouveau projet** n'est prévu (TGV, métro ou tram).
-  → L'usage de l'avion augmente fortement. Ainsi, les **aéroports** de Lille-Lesquin et Beauvais-Tillé sont agrandis. En parallèle, de **nombreux projets de décarbonation de l'aérien se développent** (hydrogène, biocarburants, etc.).
-  → Le commerce maritime international est en croissance. Pour l'accompagner, des investissements sont faits pour **agrandir les ports**. Le **Canal Seine Nord Europe** connecte la France aux échanges internationaux

VOYAGE EN 2050 DANS S4

Mateo a 23 ans et est sans emploi depuis quelque temps. Il a perdu son job dans un entrepôt logistique, du fait de l'automatisation en cours dans ce secteur. Mais il pense décrocher un poste à l'aéroport de Lille-Lesquin qui vient d'être agrandi et embauche actuellement. L'aviation est un secteur porteur.

En attendant, il a décidé de déménager à Nœux-les-Mines : les loyers à Lens étaient devenus trop élevés pour lui, à cause de l'attractivité de l'agglomération. Il parcourt ainsi plus de kilomètres qu'avant pour aller voir ses proches à Lens.

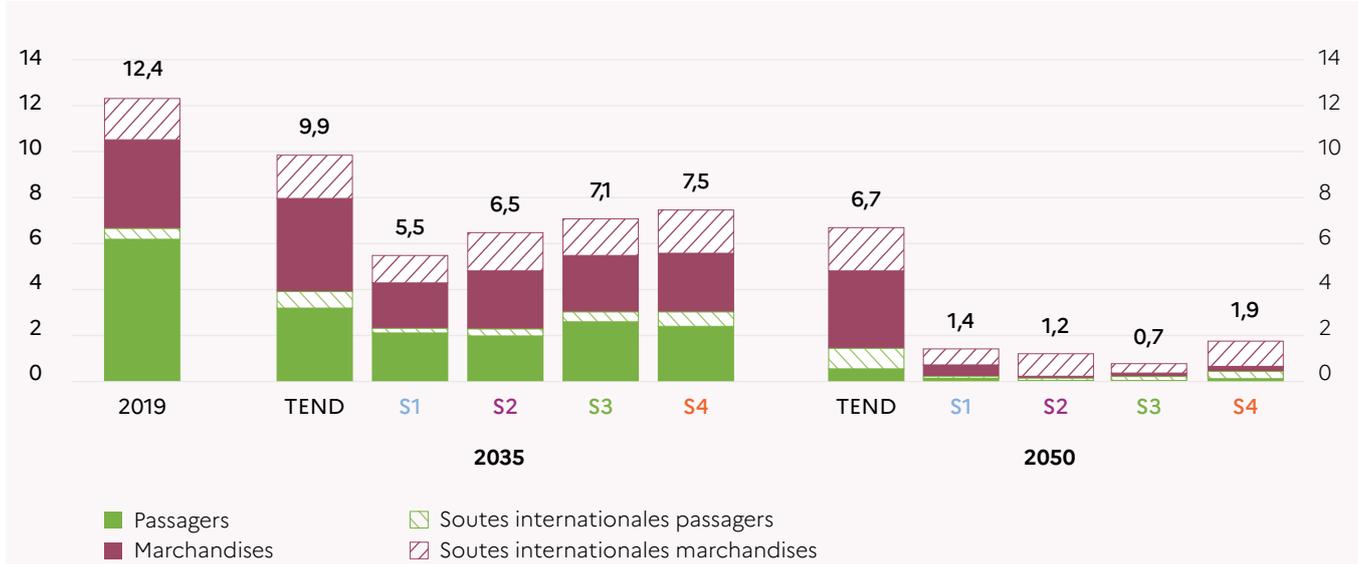
Mateo n'a pas eu les moyens d'investir dans une voiture électrique. Il a testé les nouvelles navettes autonomes qui remplacent certaines lignes de bus classique. C'est très efficace, mais il n'aime pas être « coincé » dans une machine à laquelle il n'est pas sûr de pouvoir faire confiance. Dès qu'il peut, il opte pour le covoiturage afin d'aller à Lens. Pour ses vacances, contrairement à ses amis qui ont plus d'argent et prennent la nouvelle ligne de train à très grande vitesse, il doit utiliser la ligne d'autocar qui dessert Marseille. C'est beaucoup plus long, mais très économique !





LES GRANDS ENSEIGNEMENTS POUR LES ANNÉES À VENIR

ÉMISSIONS : UN OBJECTIF, PLUSIEURS TRAJECTOIRES



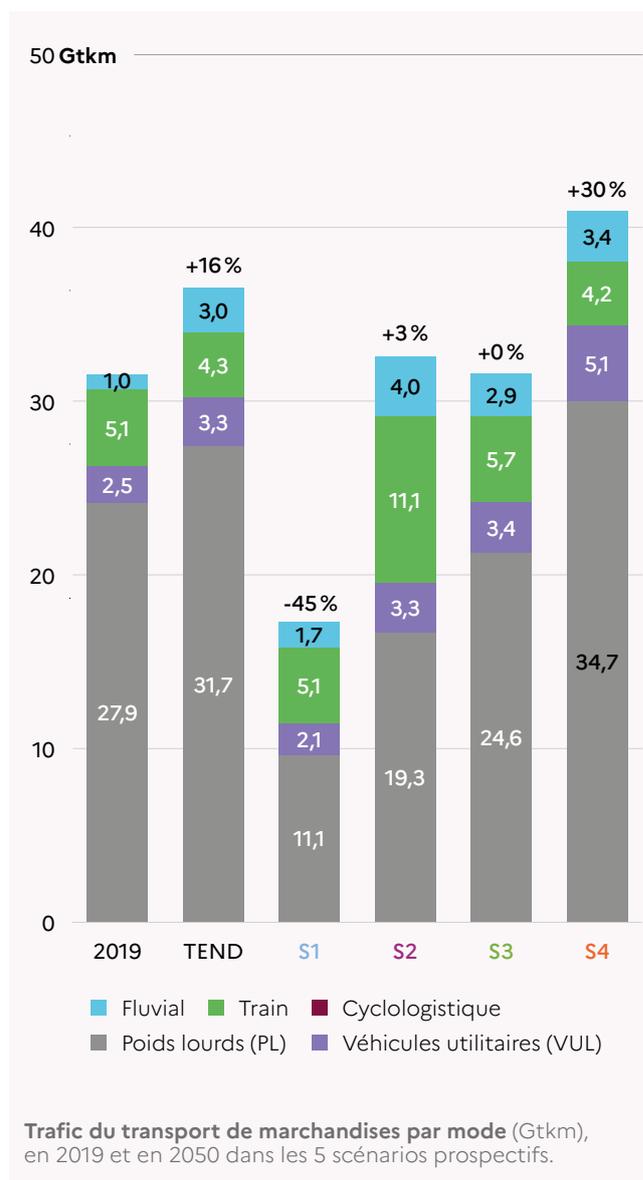
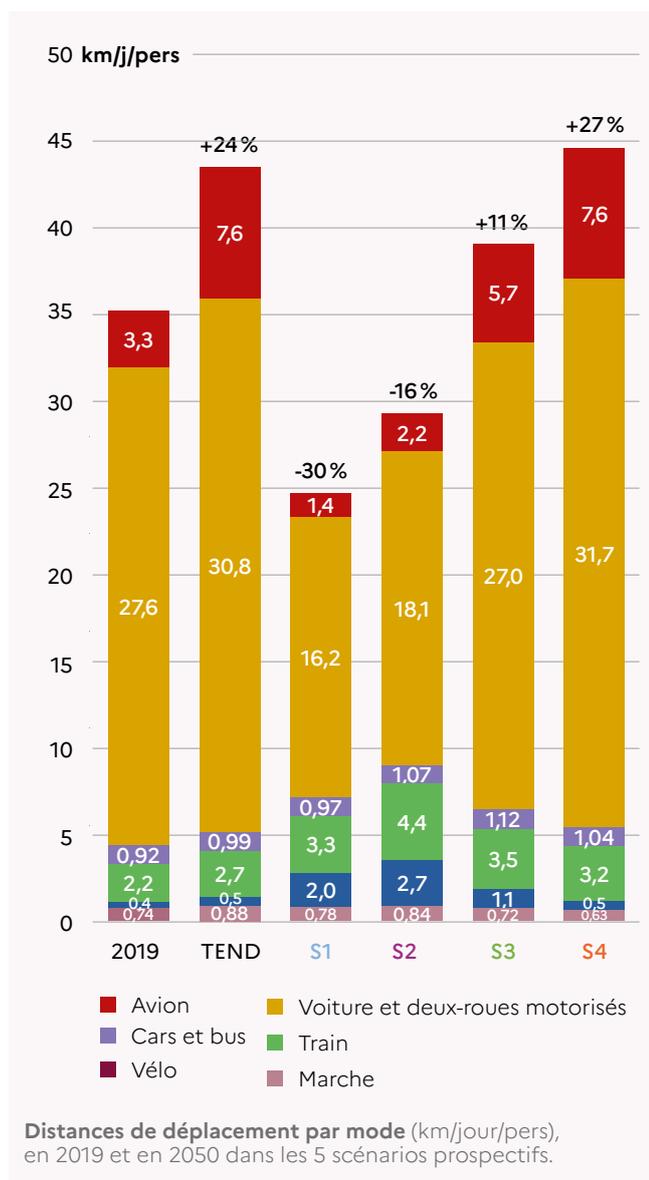
Trajectoires d'émissions de GES du secteur des transports dans les Hauts-de-France pour les 5 scénarios, en 2019, 2035 et 2050

Si le scénario TEND permet une réduction des émissions d'un facteur deux, les scénarios de décarbonation permettent d'atteindre des émissions résiduelles comprises entre 0,7 MtCO₂e/an et 1,9 MtCO₂e/an, soit plutôt un facteur dix, ce qui permet d'envisager la neutralité carbone en s'appuyant sur des absorptions naturelles et technologiques. A horizon 2050, c'est le transport de marchandises qui émet la majorité des GES, notamment

le trafic maritime international. Le point de passage 2035 illustre des différences de trajectoires particulièrement marquées pour les scénarios S1 et S2 où les leviers de sobriété permettent une transition plus rapide. Les émissions cumulées du secteur sur la période 2019-2050 sont alors de 191 MtCO₂e pour S1, 212 MtCO₂e pour S2, 219 MtCO₂e pour S3 et 234 MtCO₂e pour S4.



BESOIN DE MOBILITÉ ET TRAFIC DE BIENS : DES SCÉNARIOS CONTRASTÉS

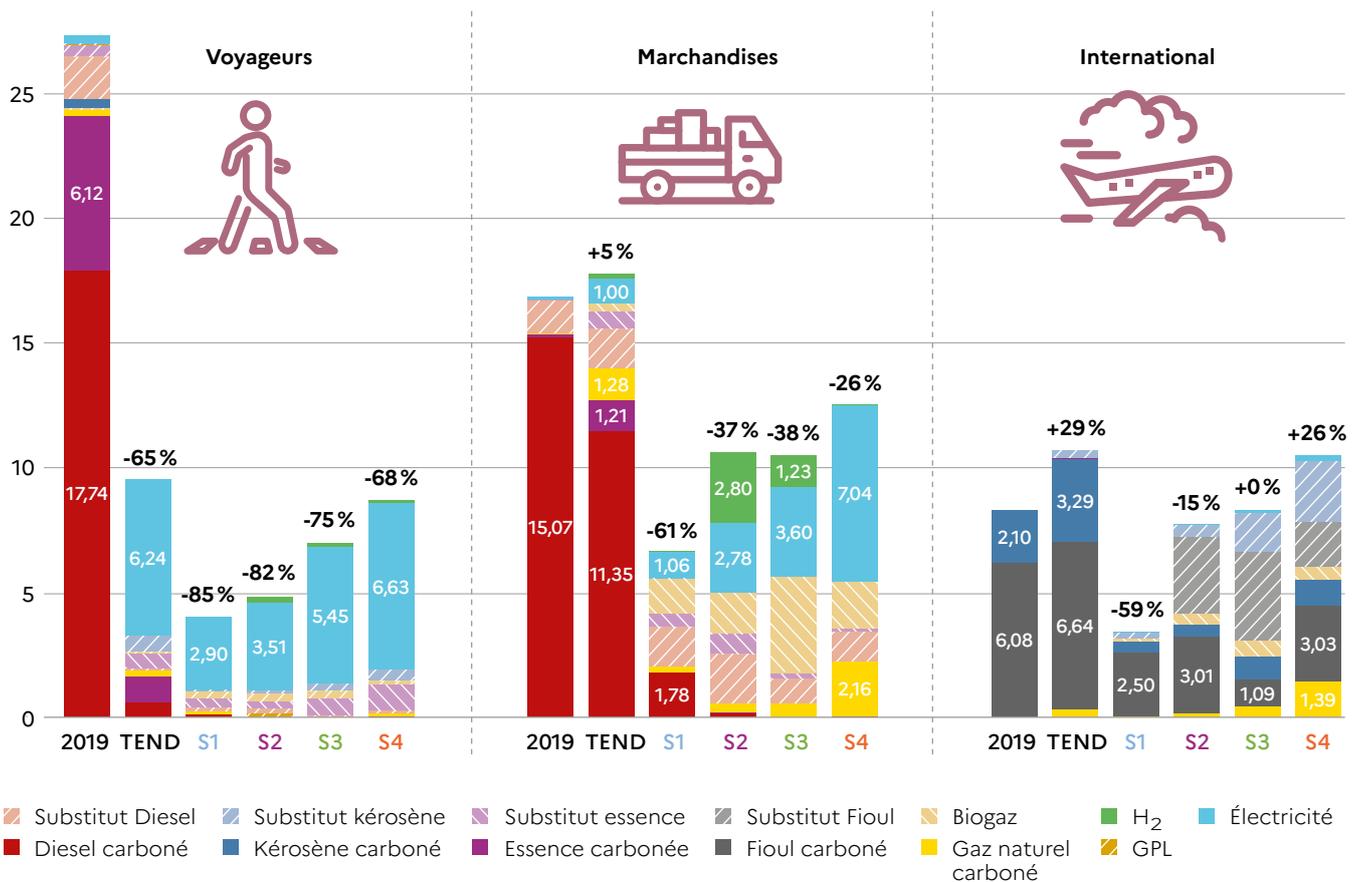


Les scénarios présentent des contrastes importants quant à l'évolution de la demande. **S4** est le seul scénario dans lequel la mobilité individuelle et le trafic de marchandises augmentent davantage que TEND qui, lui-même poursuivant les tendances structurelles, augmente par rapport à 2019. **S1** présente une rupture forte avec une baisse de 30% de la mobilité individuelle et une réduction de 45% des trafics de marchandises par rapport à 2019. Les scénarios **S2** et **S3** stabilisent la demande de transport de marchandises de manière similaire, **S2** reposant sur des reprints modaux ferroviaire et fluvial plus ambitieux. Pour le transport de passagers, **S2** présente une modération plus importante de la demande que **S3**, en s'appuyant notamment sur un niveau ambitieux de report modal vers les transports en commun et les modes actifs (marche et vélos).





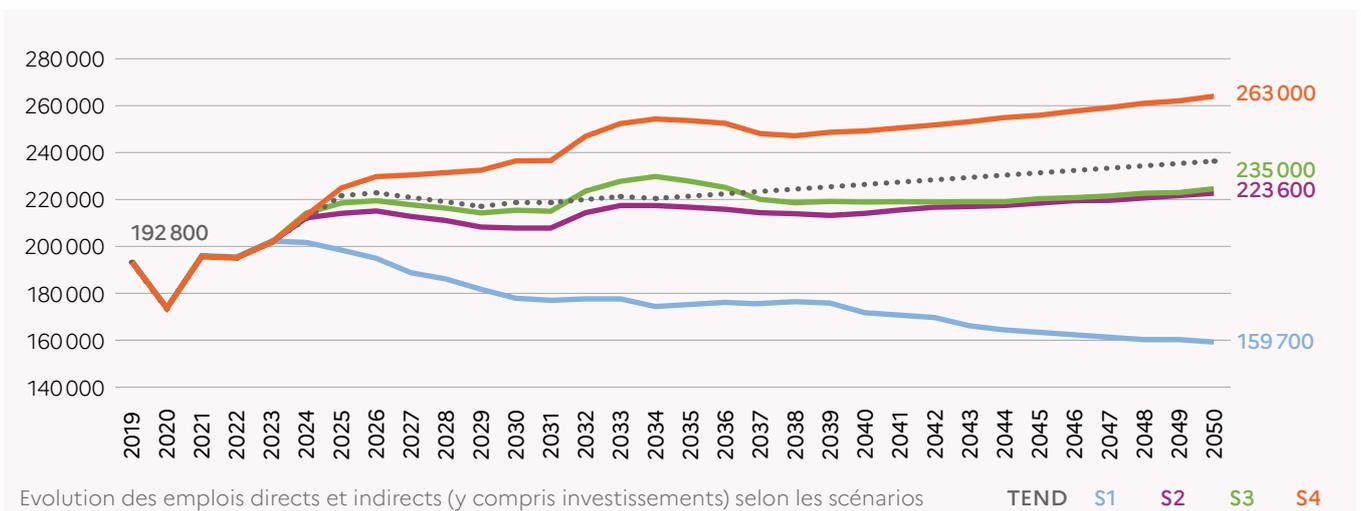
MIX ÉNERGÉTIQUE : L'INCERTITUDE POUR LES MARCHANDISES ET L'INTERNATIONAL



Entre 2019 et 2050, la demande énergétique du secteur des transports passagers va être divisée par trois (S4) ou sept (S1) grâce notamment à une forte électrification des véhicules dans tous les scénarios, produisant ainsi des gains majeurs d'efficacité énergétique. La baisse de consommation sera moins marquée pour le secteur du transport de marchandises et l'évolution du mix est beaucoup plus contrastée quant à l'usage de l'hydro-

gène, des biocarburants et de l'électricité. Quant à la consommation énergétique du trafic maritime et aérien international, son évolution illustre deux visions très différentes de l'avenir, le scénario S1 reflétant une réduction de consommation, tandis que les autres scénarios présentent des hausses de consommations liées à des paris technologiques remportés (motorisations par biocarburants, e-carburants ou électriques).

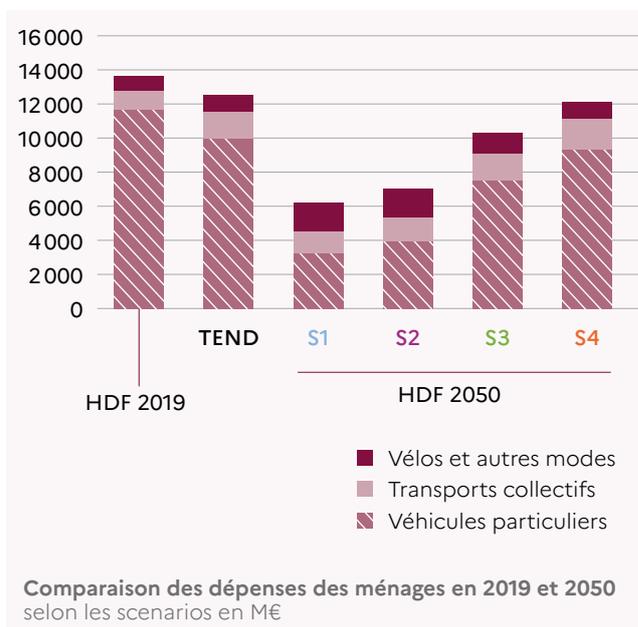
QUELS IMPACTS SUR LES EMPLOIS, LES DÉPENSES ET REVENUS DES MÉNAGES ?



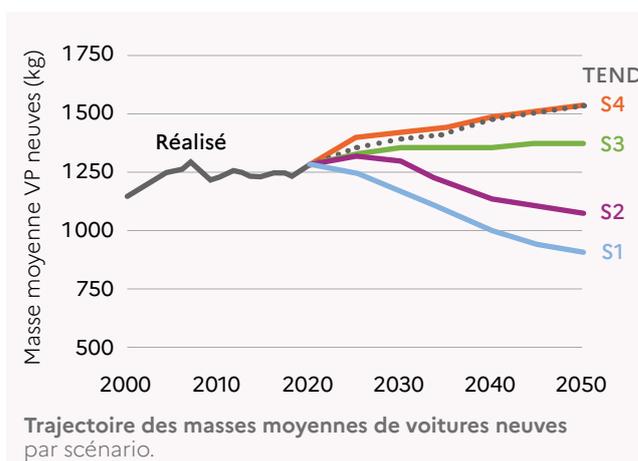
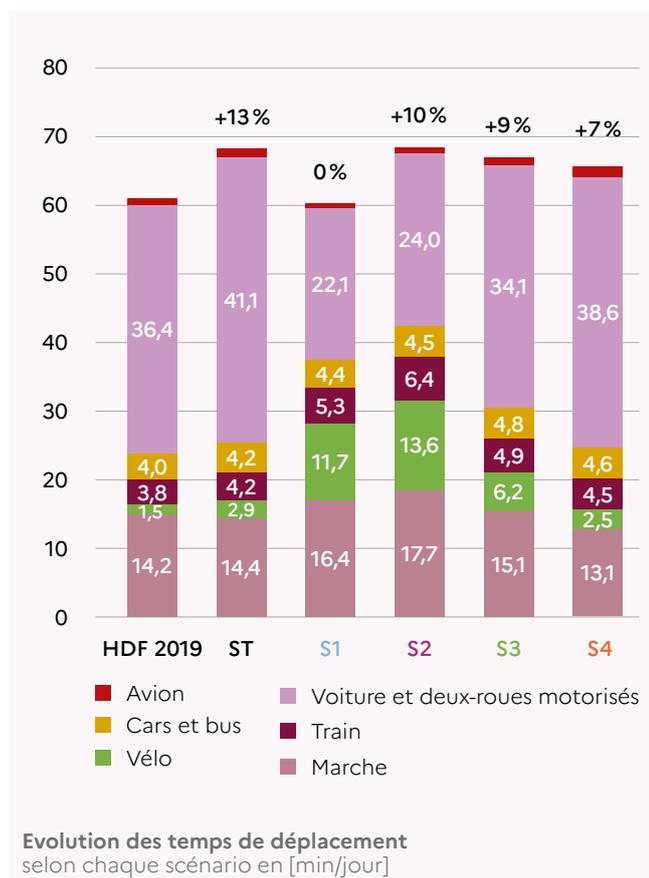


Seul **S1** entraîne une perte d'emplois liés aux transports, de -17% par rapport à 2019. Les emplois augmentent dans tous les autres scénarios. Dans **S4**, le gain d'emplois pourrait être de +36% par rapport à l'année 2019. Les emplois directs (chauffeurs routiers, conducteurs de transports en commun, commerçants et réparateurs de véhicules, etc.) représentent les deux-tiers de ces emplois, soit environ 150 000 ETP (emplois en équivalent temps plein) pour les scénarios **S2** et **S3**, 109 000 ETP pour le scénario **S1** et 178 000 ETP pour le scénario **S4**. Les investissements et infrastructures représentent entre 8% et 15% du total des emplois, selon les années et les scénarios. L'activité liée au fret non routier et à la logistique est celle où les emplois progressent le plus dans l'ensemble des scénarios.

La dépense des ménages pour les transports diminue dans tous les scénarios par rapport au scénario TEND principalement du fait de la baisse des dépenses liées aux véhicules particuliers par rapport à 2019. Cette baisse des dépenses moyennes est due à une réduction du nombre de véhicules (**S1**, **S2**, **S3**), une réduction du kilométrage annuel parcouru (**S1**, **S2**), auxquelles s'ajoutent la baisse des coûts d'usage notamment énergétique (économies de carburants) et d'entretien (les véhicules électriques sont moins coûteux à entretenir que les véhicules thermiques). Dans **S1** notamment, les dépenses sont réduites de moitié (-7,5 milliards d'euros) et la part des dépenses liées aux véhicules particuliers n'est plus que de 54%, contre 85% en 2019. Cette réduction des dépenses de transport représente une augmentation du revenu disponible et donc un potentiel de dépenses de plusieurs milliards d'euros dans d'autres biens et services et est susceptible de favoriser la création d'emplois dans d'autres branches de l'économie.



MATÉRIAUX, TEMPS DE DÉPLACEMENTS, SANTÉ : QUELS CO-BÉNÉFICES ?



Historiquement le temps de déplacement pour le transport de passagers est resté relativement constant autour de 60 min/jour/pers. Chaque scénario présente différentes visions de l'aménagement du territoire et des technologies de déplacement, impactant ainsi les distances parcourues et les vitesses de déplacement. Une baisse des vitesses avec l'essor de la marche et du vélo combinée à une baisse des distances parcourues permet à **S1** de maintenir le temps quotidien de déplacement constant. Ce temps s'allonge de 10% dans **S2** du fait d'un report modal plus significatif vers la marche et le vélo. Malgré des vitesses de déplacement plus importantes, le temps



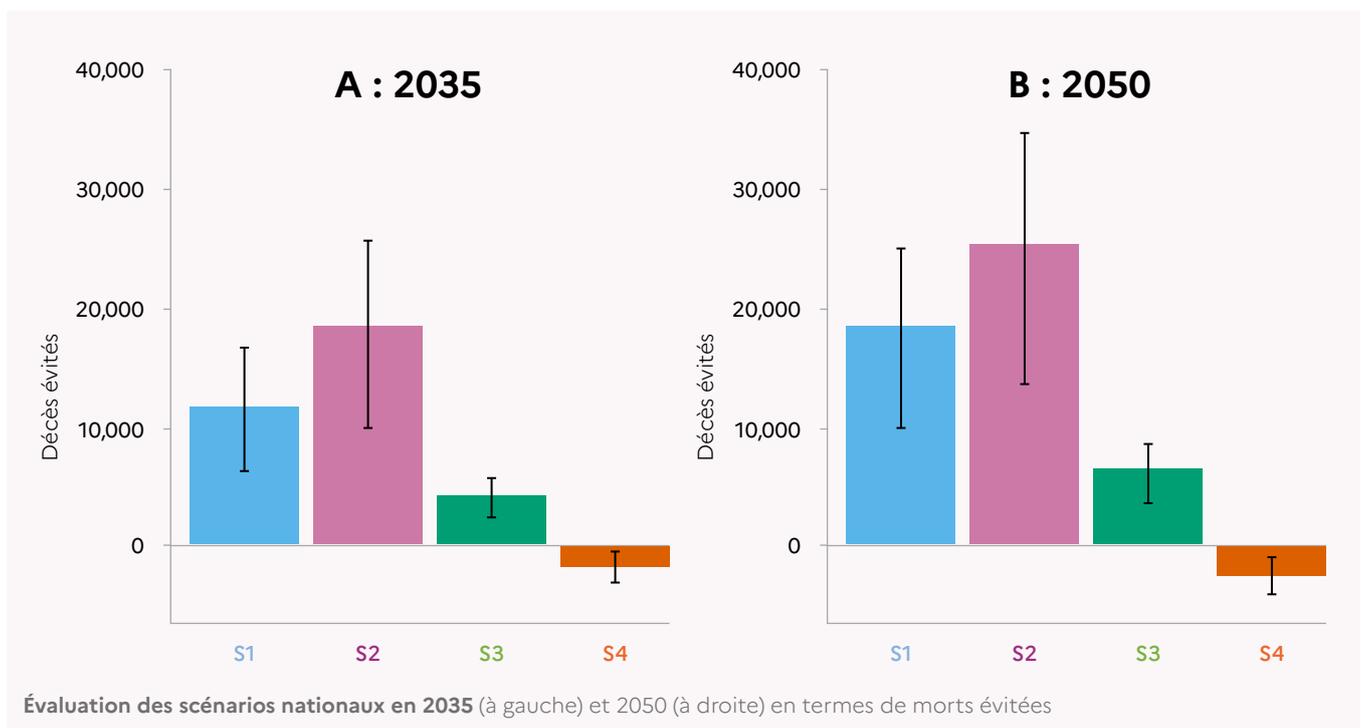
de déplacement quotidien s'allonge également en **S3** et **S4** à cause de l'étalement urbain et de la congestion.

Les scénarios sont également contrastés sur l'évolution du poids des véhicules. Alors que **S3** et **S4** suivent les tendances historiques d'alourdissement des véhicules, **S1** et **S2** présentent des ruptures plus ou moins fortes vers une réduction de leur poids. Ces trajectoires sont particulièrement intéressantes si l'on prend en compte l'impact sur les besoins en matériaux. Les véhicules neufs électriques ont en effet un rôle majeur à jouer en tant que technologies de décarbonation, mais ce sont également les plus consommateurs de ressources pour leur fabrication. Les ressources mobilisées pour la fabrication des véhicules représentent des quantités importantes de grands matériaux et métaux (acier, aluminium,

cuivre, verre), et de petits matériaux (graphite, nickel, lithium, cobalt). Entre **S1** et **S4**, on peut observer des besoins variant du simple au double pour les besoins d'acier (pour la fabrication des structures des véhicules), et du simple au triple pour les besoins en nickel et en graphite (pour la fabrication des batteries), ces derniers étant considérés comme des matières premières critiques et stratégiques par l'Union Européenne.

Ces enjeux sont à prendre en compte car ils peuvent représenter à la fois des opportunités de développement dans un monde davantage mondialisé globalisé mais aussi des risques face à la concurrence entre pays, des enjeux géostratégiques dans un monde incertain, des dépendances d'approvisionnement et des risques de pénuries.

IMPACT DES SCÉNARIOS SUR LA SANTÉ : DÉCÈS ÉVITÉS GRÂCE À L'ACTIVITÉ PHYSIQUE



Quel est l'impact des scénarios sur la santé des citoyens ? L'étude du laboratoire MESuRS, répond à cette question sur la base des scénarios nationaux Transition(s)2050 en calculant le nombre de décès prématurés évités grâce aux bienfaits de la pratique des modes actifs (marche, vélo, et vélo à assistance électrique) sur le système cardiovasculaire. L'étude montre que dans le cas le plus positif (scénario **S2**), ce sont 494 000 décès qui sont évités sur la période 2021 à 2050 à l'échelle nationale. Ce qui se traduit à l'échelle de la société par un allongement de la durée de vie de 3 mois. Ce co-bénéfice est présent dans **S2**, **S1** et dans une moindre mesure **S3**.



UNE DOUBLE STRATÉGIE : DÉCARBONER ET S'ADAPTER

	S1	S2	S3	S4
MOBILITÉ ACTIVE				
TRANSPORT EN COMMUN				
VOITURES INDIVIDUELLES ET ROUTIER				
FERROVIAIRE				
FLUVIAL				
AVION				

: Vulnérabilité faible [+] : Bonne capacité à réagir
 : Vulnérabilité élevée [-] : Faible capacité à réagir

Matrice de vulnérabilité et d'adaptation des scénarios

Les scénarios de décarbonation répondent à une logique d'atténuation, visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre à horizon 2050. Cependant, les systèmes de transport de passagers et de marchandises sont particulièrement vulnérables aux conditions climatiques extrêmes, telles que les vagues de chaleur, les inondations, les précipitations intenses et les glissements de terrain qui peuvent en découler, ainsi que les tempêtes. Il est important de noter que l'impact de ces événements peut varier dans le temps : les services et/ou infrastructures peuvent être affectés de manière très brève (comme l'arrêt temporaire du trafic en cas de fortes pluies) ou sur des périodes plus longues, pouvant s'étendre sur des semaines ou des mois (comme dans le cas de glissements de terrain ou d'inondations comme en 2023 dans les Hauts-de-France). Les changements climatiques pourraient également compromettre les objectifs de décarbonation, principalement en raison du risque du manque de disponibilité des biocarburants si

les rendements agricoles et la disponibilité en eau sont inférieurs aux prévisions. Comme le montre la matrice de vulnérabilité, tous les modes de transport présentent leur propre vulnérabilité, qui doit être prise en compte quel que soit le scénario emprunté. La disponibilité d'alternatives en cas d'aléa, la réduction des distances, la mise en place d'infrastructures sobres et moins vulnérables seraient des leviers favorisant la résilience d'un scénario par rapport à un autre. Dans tous les cas, il faudra, à l'échelle régionale, anticiper l'augmentation de la fréquence et de l'amplitude des aléas, identifier précisément le niveau d'exposition des infrastructures et des usages et estimer leur vulnérabilité. Il s'agira ainsi de prendre des décisions éclairées en matière de gestion des risques et au moment de financer de nouveaux aménagements ou de reconstruire des infrastructures endommagées, l'objectif étant d'éviter la maladaptation.



QUELLES CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE ?

L'originalité de la prospective mobilités et transports dans les Hauts-de-France est d'avoir conduit une démarche de participation en plusieurs volets :

1	2	3	4
ENTREPRISES ET INSTITUTIONS	ORGANISATIONS PROFESSIONNELLES, ACTEURS DU RECRUTEMENT ET DES FORMATIONS	ACTEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES, INSTITUTIONS COLLECTIVITÉS	PANEL REPRÉSENTATIF DE CITOYENS TIRÉS AU SORT
Atelier décideurs <ul style="list-style-type: none"> ■ Présentation des premiers résultats régionalisés ■ Exercice des « Chapeaux de Bono » 	Ateliers emploi et compétences <ul style="list-style-type: none"> ■ Présentation comparée des projections d'emplois ■ Besoins de recrutement, de nouvelles compétences, ou de reconversions 	Séminaire élargi <ul style="list-style-type: none"> ■ Présentation des résultats régionalisés consolidés ■ Enrichissement des récits 	Participation citoyenne <ul style="list-style-type: none"> ■ Impacts des scénarios sur le quotidien ■ Conditions de mise en œuvre et d'acceptabilité

Participation citoyenne

La **participation citoyenne** s'est déroulée en trois étapes : une visioconférence d'introduction organisée le 19 septembre 2024, un **Grand Atelier** d'une journée qui a eu lieu le samedi 21 septembre 2024 et enfin, une visioconférence de restitution.

Le panel de citoyens a été constitué par **tirage au sort** sur la base de critères de représentativité selon le genre, l'âge, et les catégories socioprofessionnelles (CSP) ainsi que des critères géographiques pour couvrir tous les départements et tous les types de territoires (urbain et rural).

L'enjeu du Grand Atelier était de faire atterrir les scénarios modélisés dans le quotidien concret des habitants. Grâce à différents ateliers en intelligence collective basés sur les modes de vie et leur diversité, le but était de déterminer les conditions de mise en œuvre des 4 scénarios : quelles conséquences concrètes dans l'organisation du quotidien, la vie professionnelle et personnelle ? À quelles conditions ces scénarios sont-ils acceptables et désirables ? De quoi auront besoin les habitants pour atteindre les objectifs ? Quelles solutions pour leur mise en œuvre ?



Cette démarche participative a permis de :

- Récolter des données qualitatives sur tous les scénarios pour compléter les récits ;
- Déterminer les conditions d'acceptabilité (désirabilité et faisabilité) des scénarios ;
- Définir les conditions de mise en œuvre du point de vue des citoyens et acteurs du territoire ;
- Identifier la vision des citoyens sur les impacts de chacun des scénarios sur leur quotidien ;
- Vulgariser les scénarios, les faire connaître et expérimenter leur compréhension.

Comme le montre l'illustration récapitulative suivante, les scénarios perçus comme les plus désirables par les citoyens ne correspondent pas toujours avec le sentiment qu'ils puissent se réaliser (probabilité). Par exemple, le scénario **S2** est considéré comme le plus désirable mais il semble moins probable qu'il se réalise par rapport à **S3** et **S4**.

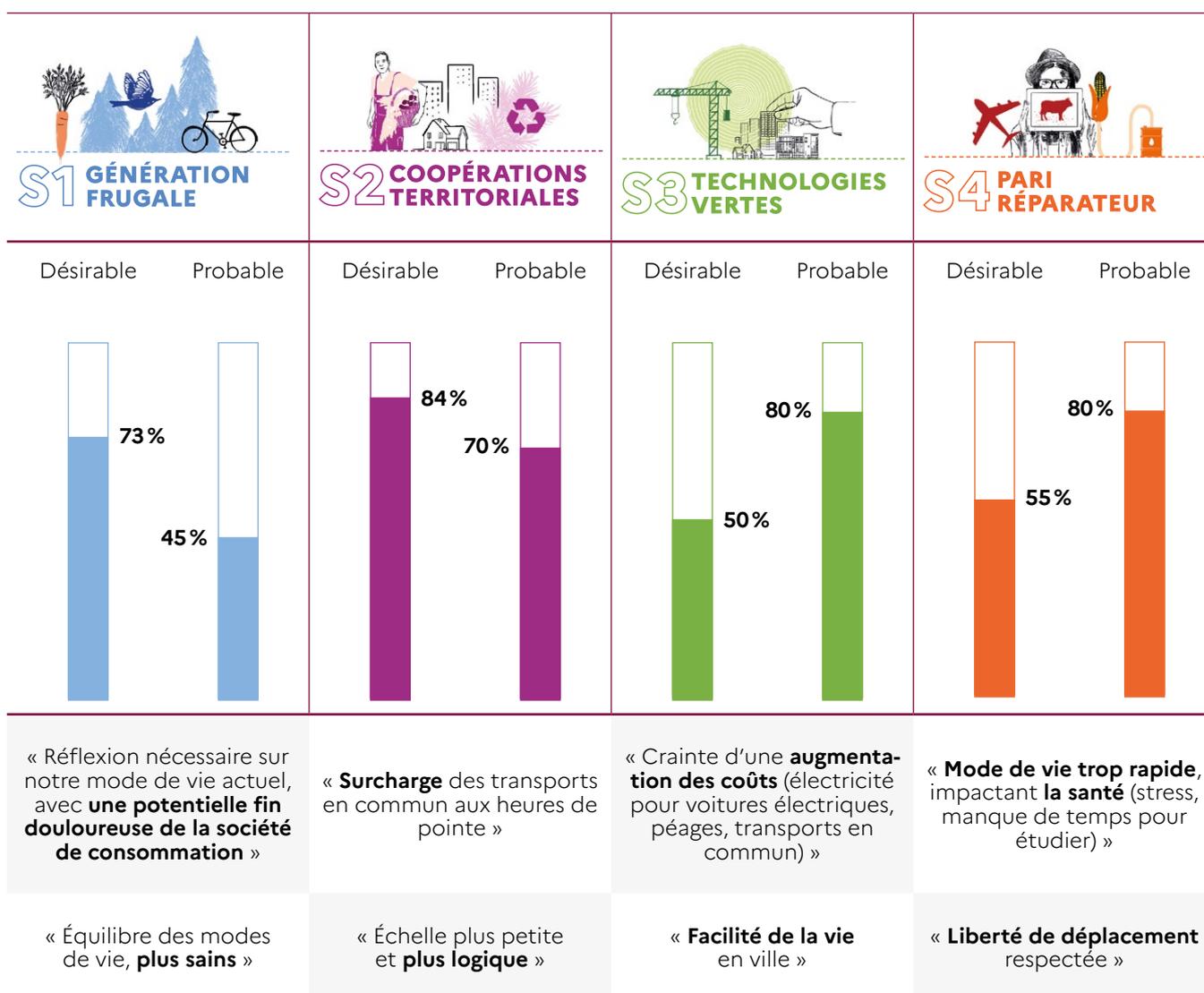


Figure 3. Extraits de la restitution des échanges avec les citoyens lors du Grand Atelier.

CONCLUSION

La présente étude a démontré tout l'intérêt de régionaliser un exercice prospectif national, afin de prendre en compte les spécificités locales notamment le poids relativement élevé du transport de marchandises dans la région des Hauts-de-France. Il a même été possible de détailler les résultats à des échelles encore plus fines comme les espaces ruraux, les villes moyennes et les grandes agglomérations pour préciser les trajectoires du transport de passagers à une échelle proche de l'individu. Ce processus prospectif, en impliquant des acteurs divers tels que des décideurs, professionnels du secteur et des citoyens tirés au sort, a permis de nourrir un débat constructif, d'enrichir les récits et d'identifier les conditions de mise en œuvre. Les chemins vers la décarbonation en 2050 se présentent sous diverses formes, mais tous exigent des ruptures organisationnelles et/ou technologiques majeures. Ces choix doivent être guidés par une cohérence entre la transition écologique et les ressources disponibles. Il est essentiel de maintenir une vision à long terme tout en restant adaptable aux incertitudes climatiques et en gardant à l'esprit les bénéfices collatéraux que cette transition pourrait engendrer, tels que l'amélioration des revenus, de l'emploi et de la santé. Enfin, un dialogue constant entre citoyens, institutions et entreprises est primordial pour faire face aux défis de cette transition, pour laquelle il est important et urgent de faire converger ce qui semble désirable et ce qui paraît faisable.

L'ADEME EN BREF

À l'ADEME – l'Agence de la transition écologique – nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, alimentation, déchets, sols, etc., nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un Établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) placé sous la tutelle du ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche, du ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique et du ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche.

Les collections de **L'ADEME**



ILS L'ONT FAIT

L'ADEME catalyseur :

Les acteurs témoignent de leurs expériences et partagent leur savoir-faire.



EXPERTISES

L'ADEME expert :

Elle rend compte des résultats de recherches, études et réalisations collectives menées sous son regard.



FAITS ET CHIFFRES

L'ADEME référent :

Elle fournit des analyses objectives à partir d'indicateurs chiffrés régulièrement mis à jour.



CLÉS POUR AGIR

L'ADEME facilitateur : Elle élabore des guides pratiques pour aider les acteurs à mettre en oeuvre leurs projets de façon méthodique et/ou en conformité avec la réglementation.



HORIZONS

L'ADEME tournée vers l'avenir :

Elle propose une vision prospective et réaliste des enjeux de la transition énergétique et écologique, pour un futur désirable à construire ensemble.



ÉTUDE PROSPECTIVE MOBILITÉS, TRANSPORT DE MARCHANDISES ET EMPLOIS DANS LES HAUTS-DE-FRANCE

4 scénarios de décarbonation ont été élaborés pour le secteur de la mobilité des personnes et du transport de marchandises dans les Hauts-de-France. Ces trajectoires ont pour objectif d'éclairer les choix qui s'offrent aux acteurs en Hauts-de-France pour s'engager collectivement dans la transition (citoyens, territoires, acteurs économiques) vers des mobilités durables. L'impact des scénarios sur les emplois a été estimé, de manière quantitative (nombre) et qualitative (type d'emplois concernés).

Ces trajectoires permettant de répondre aux questions suivantes :

- Que faut-il faire pour atteindre la neutralité carbone en 2050 ?
- Comment l'atteindre selon 4 visions contrastées du monde ?
- Quels sont les atouts et limites respectives de ces trajectoires ?

La démarche a fait l'objet d'une forte dimension participative avec l'organisation de :

- Un atelier « décideurs » réunissant des représentants d'entreprises et d'élus de collectivités
- deux ateliers emplois et compétences réunissant les acteurs territoriaux de l'emploi
- une démarche de participation citoyenne avec des citoyens tirés au sort

