



# L'avenir en mouvement

DÉCARBONER LES MOBILITÉS

D'ICI 2050

LEONARD



# L'avenir en mouvement

DÉCARBONER LES MOBILITÉS

D'ICI 2050



# UN CAHIER DE TENDANCES POUR DÉCARBONER LES MOBILITÉS

---

Les transports sont aujourd'hui un pilier de nos sociétés et les distances entre nos habitations, nos lieux de travail et les commerces n'ont cessé de s'allonger. Mais le constat ne saurait se limiter à cette extension : il faut aussi prendre en compte que, désormais, nos déplacements ont quitté le monde du « transport », pour rejoindre celui des « mobilités ». Ce changement de terme, affirmé dans la loi d'orientation des mobilités (2019), révèle toute l'offre de modes de déplacements possibles en fonction des lieux de vies et des capacités de chacun. L'impératif de décarbonation et la médiocre performance du secteur des transports dans cet effort (32% des émissions françaises de gaz à effet de serre, sans baisse notable depuis dix ans) encouragent davantage l'essor de plusieurs modes de transport pour le même trajet, afin de réduire la dépendance aux énergies fossiles.

Aujourd'hui, la voiture individuelle – bien souvent thermique – concentre encore 80% des déplacements effectués par les Français. Et si les zones urbaines offrent à leurs habitants une riche variété de transports possible, les zones peu denses voire rurales sont (beaucoup) moins pourvues de solutions.

L'objectif de neutralité carbone que s'est fixé la France en 2050 nous sert ici d'horizon vers lequel faire converger tout un système industriel, un aménagement du territoire, une évolution des modes de vie. Et c'est précisément cette convergence que ce rapport veut illustrer, avec ses complexités et ses décisions non sans conséquences. À cela s'ajoute une tension entre ce cap de la neutralité carbone et une liberté individuelle à laquelle les Français n'entendent pas renoncer.

C'est pourquoi Leonard, la plateforme de prospective et d'innovation de VINCI, La Fabrique de la Cité, le think tank des transitions urbaines soutenu par VINCI, et VINCI Autoroutes ont ouvert un vaste chantier de prospective destiné à éclairer le débat public sur l'avenir des mobilités en France.

Les paramètres sensibles à la transition des mobilités sont si nombreux et pro-

fonds qu'il est impossible de présenter un portrait définitif de la situation d'ici 2050. Plutôt que de dessiner ce portrait de l'avenir et de courir le risque de produire des visions encore trop incertaines, il nous a semblé plus fructueux et plus utile de donner au lecteur les clefs nécessaires pour comprendre les changements en cours et à venir, ces paramètres dont la combinaison et l'évolution sont susceptibles de façonner les mobilités d'ici 2050. C'est ce que nous avons réuni sous le terme de « tendances », regroupées en huit thèmes, de l'aménagement du territoire à l'offre de véhicules en passant par la logistique ou la réglementation.

Pour identifier ces tendances, nous nous sommes appuyés sur la littérature existante : comment, au cours des dernières années, acteurs publics, organismes de prospective et acteurs privés ont-ils imaginé l'avenir de nos déplacements ? Nous avons aussi fait appel à l'expertise de professionnels du secteur, et avons interrogé un vaste panel de Français sur leurs attentes en matière de mobilités.

Parmi les évolutions qui feront les mobilités d'ici 2050, certaines s'imposent à nous. C'est le cas du changement climatique, bien sûr, mais aussi de la transition démographique ou des tensions politiques et géopolitiques, notamment lorsqu'elles influent sur l'énergie – transport, énergie et environnement formant désormais une seule et même question. D'autres de ces évolutions, en revanche, sont à la main des autorités régulatrices : soutien à certaines mobilités, investissements, déploiement de nouveaux modes de transport et services, quotas, taxes, péages... Cette distinction entre transformations subies et choisies a irrigué nos réflexions. Quelle acceptabilité sociale pour ces mesures ? Pour un élu, comment évaluer les impacts de tel changement, avant de prendre une décision ?

En un sens, l'objet que vous tenez entre les mains constitue une boîte à outils, pour concevoir vos propres scénarios de l'avenir des mobilités, et accompagner l'aide à la décision et à la projection. Pour concrétiser cette proposition et lancer le débat, nous avons imaginé plusieurs microfictions en combinant nos

facteurs étudiés. Que se passera-t-il selon que la périurbanisation et l'intermodalité se développent au même rythme ou non ? Pourrons-nous voyager davantage ? Et si nous souhaitions, au contraire, développer les circuits courts et rester sédentaires ? C'est l'occasion de se placer à hauteur d'utilisateur, après une description des tendances retenues dans la première partie, et de révéler les impacts quotidiens de telles décisions.

Ce document s'adresse avant tout aux acteurs, aux experts, planificateurs et professionnels de la mobilité qui font aujourd'hui face à l'impératif du zéro artificialisation nette des sols, qui peut restreindre drastiquement l'extension urbaine et le développement des infrastructures de transport, et qui doivent intégrer des transitions industrielles difficiles (fin de la vente des véhicules légers thermiques en Europe en 2035). Alors que les calendriers des zones à faibles émissions sont très largement décalés, modifiés voire annulés, alors que le marché du véhicule électrique semble marquer le pas en Europe, et, surtout, alors que persiste encore le spectre des Gilets jaunes, ce rapport propose une vision large des mobilités. En illustrant les évolutions techniques de l'énergie disponible ou la modernisation impérative de l'infrastructure, il intègre aussi des facteurs de société comme l'aménagement du territoire, la résilience de la population et les jeux de temporalités.

Car une chose est sûre : avant de se poser en des termes techniques, l'avenir des mobilités est un choix de société, qui doit rassembler bien au-delà des cercles d'experts. Il est possible et nécessaire d'éclairer ces débats, de les enrichir, de permettre à chacun de comprendre ce qui s'y joue – c'est précisément l'ambition de l'ouvrage que vous tenez entre vos mains. Bonne lecture !

# EXPERTS INTERROGÉS

*Les fonctions et rattachements indiqués  
sont ceux au moment de l'interview*

---

## **ALAIN SAUVANT**

directeur de l'autorité de la qualité de service  
dans les transports

## **ANTOINE DUPONT**

directeur général, La Fabrique des Mobilités

## **CORALIE ABALAIN**

responsable inter-modalité, Air France-KLM

## **GAËL QUÉINNEC**

directeur de la prospective, Michelin

## **LOUIS-PIERRE GEFFRAY**

directeur des programmes, Institut Mobilités  
en Transition

## **JEAN COLARD**

chef de projet «transport et mobilités»,  
France Stratégie

## **JEAN COLDEFY**

expert des transports, conseiller du président,  
Transdev

## **LAURE WAGNER**

co-fondatrice, 1 km à pied

## **LÉONARD TAPIÉ**

conseiller du président, ADEME

## **CONSTANCE MARÉCHAL-DEREU**

chefe du service de l'industrie,  
Direction Générale des Entreprises

## **MATHIEU FLONNEAU**

historien, maître de conférences  
à l'université Paris I Panthéon-Sorbonne

## **MICHEL SAVY**

économiste, professeur à l'ENPC

## **SYLVAIN PETITET**

chargé de mission, Cerema

## **YVES CROZET**

économiste, spécialiste des transports

## **LAURENT CAILLY**

géographe, maître de conférences  
à l'université de Tours

## COMMENT UTILISER CE GUIDE ?

---

0 1

### Tendances

Dans la première partie de ce rapport, vous découvrirez les grandes tendances qui vont influencer l'organisation et les usages des mobilités d'ici 2050. Nous les présentons comme les processus à l'œuvre aujourd'hui et perçus comme décisifs pour l'atteinte des objectifs de décarbonation en 2050 : l'aménagement du territoire, l'offre de véhicules, les transports en commun, l'offre d'infrastructures, la démographie, la logistique, l'énergie et les matières premières, la réglementation et la fiscalité.

À la lecture, le portrait de 2050 se précise : la France urbaine se développera-t-elle le long des littoraux ? La voiture autonome pourra-t-elle rouler sur nos routes ? Sera-t-il possible de prendre un vélo électrique après un trajet en avion ?

0 2

### Fiches techniques

En conclusion de la présentation de chaque tendance, une fiche propose des « arrêts sur image » qui complètent la tendance étudiée en précisant ce qui pourrait l'accélérer ou, au contraire, ce qui pourrait l'infléchir. Ces fiches sont conçues comme des outils d'accompagnement pour se figurer les impacts des tendances et faciliter la décision. Vous y retrouverez également des chiffres clés et des cartes illustrant ces tendances.

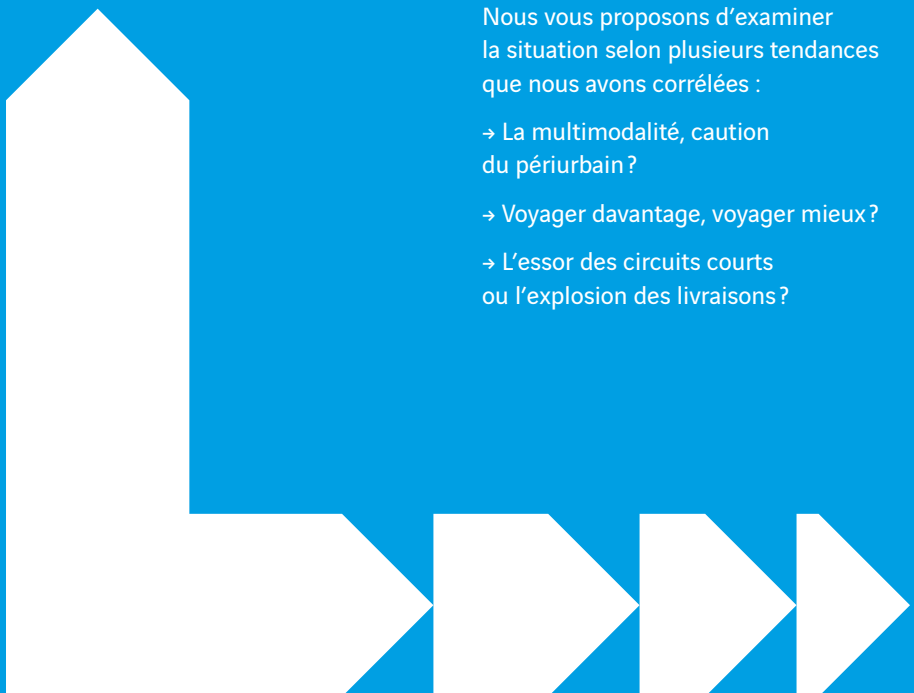
0 3

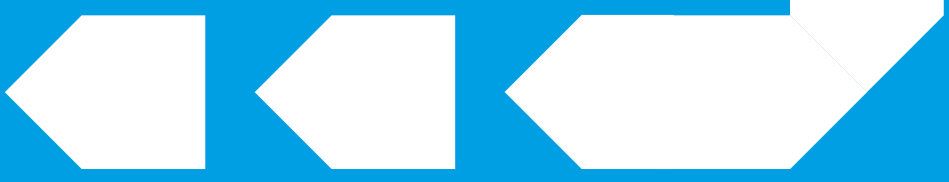
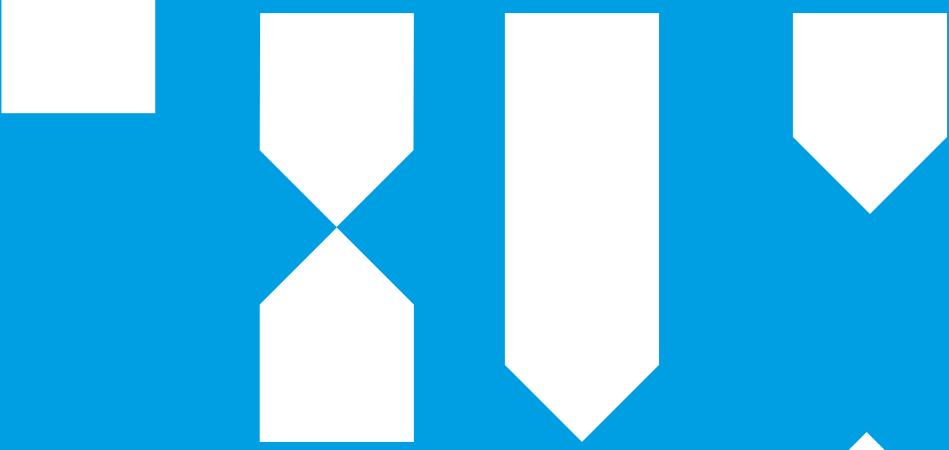
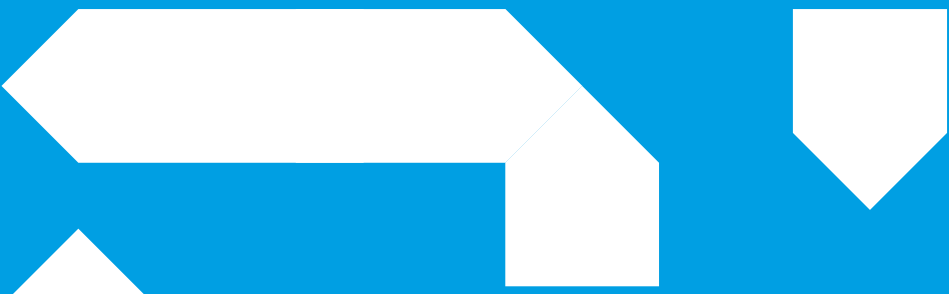
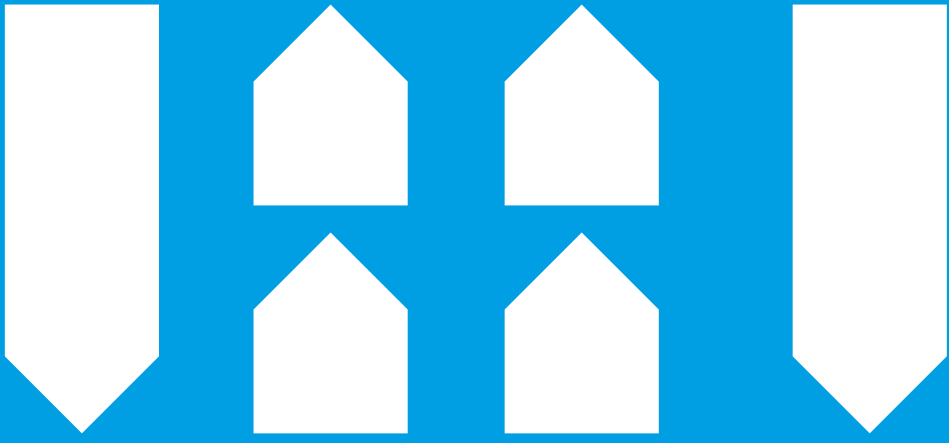
### Microfictions

Enfin, la dernière partie de l'ouvrage propose une mise en situation à l'aide de plusieurs microfictions : il s'agit d'illustrer la convergence de plusieurs tendances (intermodalité, énergie électrique, étalement urbain...) et mesurer dès à présent les impacts quotidiens de ces changements.

Nous vous proposons d'examiner la situation selon plusieurs tendances que nous avons corrélées :

- La multimodalité, caution du périurbain ?
- Voyager davantage, voyager mieux ?
- L'essor des circuits courts ou l'explosion des livraisons ?







## PARTIE 1 : LES TENDANCES

**P. 1 3** L'aménagement du territoire, toile de fond de la transformation des mobilités

FRANCE EN U



PÉRIURBANISATION



MÉTROPOLISATION



**P. 2 1** Quelle offre de véhicules en 2050 ?

VÉHICULES MOINS CARBONÉS



DIVERSIFICATION DES VÉHICULES



PLUS DE VÉHICULES AUTONOMES



ESSOR DU COVOITURAGE



DÉMOTORISATION DES URBAINS



**P. 3 1** Tous dans les transports en commun ?

TRANSPORTS PUBLICS OUVERTS À LA CONCURRENCE



NAVETTES AUTONOMES



SERVICES EXPRESS MÉTROPOLITAINS



TRANSPORTS EN COMMUN ERRATIQUES



**P. 3 9** Infrastructures : obsolescence ou renouveau ?

DU FINANCEMENT POUR LES MOBILITÉS VERTES



INFRASTRUCTURES MENACÉES PAR LE CLIMAT



INFRASTRUCTURES CONNECTÉES



**P. 4 7** Vers une France sédentaire ?

HAUSSE DES KILOMÈTRES PARCOURUS



VIEILLISSEMENT



ESSOR DES MOBILITÉS ACTIVES



**P. 5 5** Logistique : quelles perspectives pour « l'autre » mobilité ?

BOOM DES LIVRAISONS À DOMICILE



CIRCUITS COURTS



UNE LOGISTIQUE RÉGLEMENTÉE



**P. 6 3** Énergies et matières premières : vers l'abondance ou la tourmente ?

ÉNERGIES DIVERSIFIÉES



PÉNURIE D'ÉLECTRICITÉ



TENSIONS GÉOPOLITIQUES AUTOUR DE L'ÉNERGIE



**P. 7 1** Réglementation et fiscalité : vers une mobilité de plus en plus entravée ?

MOBILITÉ CONTRAINTE



MOBILITÉ DE PLUS EN PLUS CHÈRE



## PARTIE 2 : LES MICROFICTIONS

**F. 0 1** La mobilité des périurbains, un sacerdoce

**F. 0 2** Les portes urbaines ou l'âge d'or de la multimodalité

**F. 0 3** Mobilités anarchiques dans la jungle urbaine

**F. 0 4** Des villes magnétiques... et multimodales

**F. 0 5** Le déplacement impossible

**F. 0 6** Tous en voyage !

**F. 0 7** Perdre le goût du voyage ?

**F. 0 8** Un trajet, un défi

**F. 0 9** Robot de nuit cherche casier vide

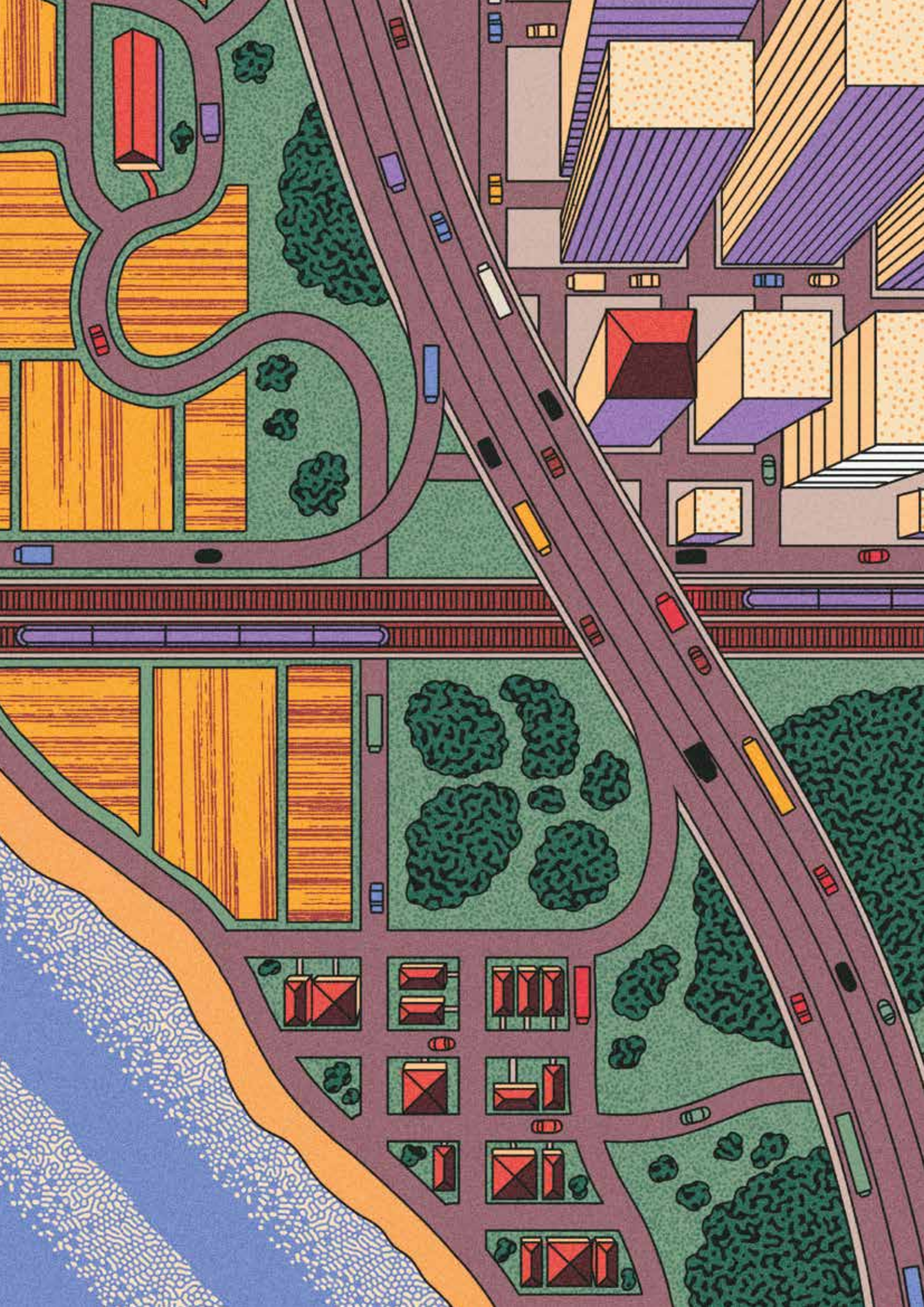
**F. 1 0** Le tunnel fait carton plein



# CONCEVOIR L'AVENIR DES MOBILITÉS

Partie 1 : Les tendances







---

# L'aménagement du territoire, toile de fond de la transformation des mobilités

- 01 LA FRANCE EN FER À CHEVAL
- 02 VERS UNE POURSUITE DE L'ÉTALEMENT URBAIN ?
- 03 QUEL(S) AVENIR(S) POUR LA MÉTROPOLISATION ?

S'interroger sur l'avenir des mobilités implique nécessairement de se pencher sur l'aménagement du territoire, tant les politiques d'urbanisme et de transport sont étroitement liées.

L'essor, dès les années 1960, de la voiture individuelle a ainsi suscité l'important étalement urbain que nous connaissons aujourd'hui, en même temps qu'il a fait naître des nouveaux centres urbains, souvent au prix de l'allongement des distances parcourues par les automobilistes. Aujourd'hui, on évoque volontiers une (re)densification des zones périurbaines et rurales autour des points d'accès aux réseaux de transport. Mais où, comment et à quel prix ?

#### EN BREF

- La possible concentration de la population française sur les façades ouest, sud et est du pays (France en « U ») pourrait rebattre les cartes de l'aménagement du territoire, transformant en profondeur nos choix résidentiels, l'organisation de nos vies et, partant, nos mobilités.
- Retour vers les centres-villes ou étalement urbain, « doughnut » ou satellites... En 2050, le périurbain pourrait emprunter des chemins radicalement différents.
- C'est aussi le cas de la métropolisation : 2050 sera-t-elle l'ère du « néo-pavillonnaire », du virage vers la décroissance ou de l'« Europe des régions » ?



## LA FRANCE EN FER À CHEVAL

Parmi les tendances qui s'esquissent aujourd'hui, celle d'une « France en U », dont la population se concentrerait sur les façades ouest, sud et est au détriment du centre et du nord. Derrière ce phénomène, qui dessine une carte en forme de fer à cheval, deux facteurs : le vieillissement de la population, que confirme l'INSEE, mais aussi l'essor du télétravail, qui favorise l'éloignement entre le siège de l'employeur et la résidence personnelle, tendance née directement de l'histoire de l'aménagement du territoire français, rappelle Jean Coldefy, directeur du programme mobilités et transitions d'ATEC-ITS.

Cette « France en U » n'est toutefois pas synonyme d'un effacement des métropoles ou d'un arrêt de la métropolisation : dans ce scénario, l'Île-de-France perdrait en effet moins d'habitants que le centre et le nord du territoire. Elle ne signifie pas non plus la fin de la centralisation, elle-même signe de la subsistance d'un État et d'autorités régionales forts. Mais cette nouvelle dynamique démographique traduit l'essor d'un type bien particulier d'urbanisation : l'urbanisation-littoralisation. Celle-ci n'est pas sans susciter un certain nombre d'interrogations au vu des conséquences qu'emporte déjà le changement climatique sur les littoraux : érosion côtière sur la façade atlantique, retrait-gonflement des sols argileux sur la côte ouest ou le pourtour méditerranéen<sup>1</sup>... « L'une de nos certitudes concerne l'élévation du niveau de la mer », confirme ainsi Alain Sauvart, professeur à l'École des Ponts, soulignant par là le caractère hypothétique d'un scénario d'urbanisation-littoralisation.

De fait, le réchauffement climatique pourrait bien affaiblir l'attrait qu'exerce cette « France en U », contrebalancé voire neutralisé par un « appel du frais ». Celui-ci verrait les Français éviter les territoires frappés par des phénomènes climatiques, qui menacent tant les logements et les infrastructures que le bien-être et la santé humaine. En infléchissant l'attrait du « fer à cheval », le changement climatique entraînerait dès lors un rééquilibrage de la répartition des habitants sur le territoire, causant un retour en grâce du centre et du nord-est de la France et un remplissage de la « diagonale du vide ». Un tel revirement marquerait l'inversion d'une tendance ancienne, née de l'exode rural du début des Trente Glorieuses et prolongée par les crises économiques des Trente Piteuses. De fait, si les chocs économiques et financiers, les guerres et les pandémies laissent sur nos sociétés des empreintes profondes mais réversibles, le changement climatique, lui, devrait affecter durablement nos modes de vie, de nos choix résidentiels à l'organisation de nos activités professionnelles et de nos vies quotidiennes.

Le facteur climatique n'est toutefois pas le seul susceptible de tempérer l'attrait de la « France en U ». S'y ajouteront sans doute la saturation de l'offre immobilière et la hausse du coût du logement

dans les zones de destination. La revanche du centre et du nord-est ne serait, dans ce cas, pas seulement l'effet de températures et conditions de vie plus clémentes au fil de l'année<sup>2</sup> ; elle découlerait aussi de la ruée qui s'amorce déjà vers le sable blond des littoraux (laquelle y stimule l'inflation de l'immobilier et la raréfaction des logements) et de certaines mesures de préservation de l'environnement.

S'ajoutent encore à ces facteurs des doutes sur l'essor du télétravail. Celui-ci ne concerne en effet à ce jour qu'une minorité d'actifs, rappelle Laure Wagner, CEO de 1 km à pied. Et l'économie de demain exigera des actifs capables de « fabriquer et réparer », de « faire plein de choses eux-mêmes ». La nécessité de mener de nombreuses activités manuelles que les robots ne pourront prendre en charge (tels les soins aux personnes âgées) et de réduire la mobilité se traduirait alors par la relocalisation des emplois plus près du domicile plutôt que par une généralisation du télétravail.

Pour Jean Coldefy, il n'y aura pas, d'ici 2050, de changement majeur dans la répartition géographique de la population française, malgré un vieillissement assuré (20 % de la population française ayant déjà plus de 65 ans). L'expert s'interroge plutôt sur l'éventualité d'un scénario « à l'italienne », caractérisé, outre le vieillissement démographique, par un faible taux de fécondité, le départ des jeunes vers l'étranger, une croissance très faible et une explosion du coût de la dette. Selon Jean Coldefy, un certain « égoïsme territorial » pourrait aussi se développer. Les populations seraient en effet « socialement plus homogènes dans les différents territoires », ce qui accentuerait les inégalités territoriales et l'exclusion de certaines populations, repoussées vers d'autres zones (périurbaines, éloignées du centre de la métropole, voire de tout centre – vers la diagonale du vide). Le déclin de certains territoires dépend toutefois des perspectives de réindustrialisation : celles-ci pourraient créer un « regain de dynamisme des villes moyennes », lesquelles retrouvent déjà une certaine attractivité, « car l'accès aux services y est plus facile ».

1. Source : CEREMA.

2. La moyenne annuelle des températures anticipées pour l'année 2050 montre, du reste, une faible différence entre la façade atlantique et le nord. Seuls le centre et la région des Alpes, à l'est du territoire, affichent une moyenne comparable à celle de l'an 2000, en dépit d'un sensible réchauffement.

---

« Une réindustrialisation  
pourrait créer un regain  
de dynamisme pour  
les villes moyennes,  
qui retrouvent déjà  
une certaine attractivité  
du fait d'un accès  
aux services plus facile »

Jean Coldefy,  
Directeur du programme mobilités  
et transitions, ATEC-ITS





## VERS UNE POURSUITE DE L'ÉTALEMENT URBAIN ?

Si les prix du logement dans les centres-villes sont justement susceptibles d'accélérer le phénomène d'urbanisation-périurbanisation, les règlements d'urbanisme plus stricts conduisent, à l'inverse, à limiter l'étalement urbain.

Depuis le début du xx<sup>e</sup> siècle, l'urbanisation a entraîné une vaste artificialisation du territoire, qu'il faut désormais contenir si l'on entend atteindre l'objectif du « zéro artificialisation nette » (ZAN) en 2050. Territoires, communes, départements et régions doivent ainsi réduire de 50 %, par rapport aux niveaux de 2011 à 2020, le rythme d'artificialisation et de consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers d'ici 2030. Mais si le ZAN est appelé à transformer l'aménagement du territoire, les configurations possibles en 2050 restent contrastées.

Ainsi, malgré une qualité de vie dégradée (notamment en raison des canicules), les métropoles pourraient continuer à attirer, par les opportunités économiques et la riche vie sociale et culturelle qu'elles offrent, infléchissant l'étalement urbain. Inversement, face à une possible raréfaction des services publics hors des centres-villes et à une hausse du coût énergétique de la vie périurbaine (chauffage, mobilité), la périurbanisation pourrait marquer le coup : l'argument d'un cadre de vie périurbain apaisé, celui de la cherté de la vie au cœur des métropoles ou encore la possibilité de télétravailler ne suffiraient plus à convaincre.

Quatre configurations sont ainsi possibles à l'horizon 2050 :

1 ► Le retour vers les villes centres, signant une concentration de la population dans les métropoles.

2 ► L'étalement urbain, ajoutant à cette concentration une dynamique de périurbanisation, alimentée par l'âge des urbains et des périurbains et leur situation familiale (famille nombreuse ou couple sans enfants, célibat...).

3 ► La configuration du « doughnut », dans laquelle le célèbre beignet américain prête son nom à un exode vers le périurbain, devenant plus dense que la ville-centre. Dans les sports mécaniques, le « doughnut » est aussi le dessin tracé sur l'asphalte par les pneus d'une voiture de course opérant plusieurs tours autour du centre pour célébrer sa victoire. Il est dès lors tentant de voir dans ce type d'urbanisation la victoire, non pas de la vitesse proprement dite, mais de la voiture et plus largement de tout mode de transport garantissant l'accessibilité au travail, à l'école, aux commerces, aux soins, aux loisirs...

4 ► Une configuration satellitaire, d'autant plus réaliste que 69 % des Français se disent déjà prêts à quitter leur travail pour en trouver un plus proche de chez eux, note Laure Wagner. Comme celle du « doughnut », cette configuration nécessite au moins, sans préjuger de la primauté d'un certain type de mobilité, la préservation de l'accessibilité, tant à l'intérieur des villes centres que dans celles, plus modestes, qui les entourent, ou, a minima, entre ces dernières et la ville centre.

« Accessibilité » : voilà justement l'un des mots-clés de l'aménagement du territoire. Face à des changements subis, comme celui du climat, voulons-nous, pourrions-nous préserver cette accessibilité ? Et si celle-ci se trouvait menacée, saurions-nous limiter le coût de la vie de façon à préserver la liberté de revenir (ou rester) dans un centre-ville moins pollué, plus hospitalier et plus « vivable » ?



## QUEL(S) AVENIR(S) POUR LA MÉTROPOLISATION ?

En 2011, le géographe Michel Lussault imaginait déjà, pour le compte de la DATAR, quatre scénarios pour l'avenir des villes en métropoles françaises<sup>3</sup> : l'hyperpolisation, la postpolisation, la dépolisation et la régiopolisation.

L'hyperpolisation désigne la concentration des populations au sein de nœuds métropolitains compétitifs et créatifs, insérés dans l'économie mondiale et spécialisés dans un secteur d'excellence (recherche, enseignement supérieur, culture...). Elle signale un retour vers les villes-centres. Si l'attractivité des métropoles reste forte et si certaines zones périphériques perdent peu à peu leurs services publics de proximité, certains urbains pourraient se voir exclus ou repoussés vers la marge et nourrir une tendance inverse à la postpolisation ou la dépolisation.

La postpolisation est une périurbanisation généralisée, en réaction à la métropolisation et à l'individualisation des modes de vie. Elle est marquée par l'avènement d'un « néo-pavillonnaire » synonyme de retour à la nature. Synonyme de décroissance et de circuits courts, cette configuration s'expose aussi à un risque majeur : celui d'échouer à satisfaire les besoins alimentaires et énergétiques de base.

La dépolisation désigne une déprise encore plus intense des centres, favorisée par l'avènement des réseaux numériques. Elle engendre un aménagement du territoire peu hiérarchisé et est corrélée au virage, volontaire ou subi, vers la décroissance. Les individus s'y recentrent sur la cellule domestique et sur une vie communautaire très resserrée. Ce scénario postule une véritable rupture, obligeant de repenser les modalités du vivre-ensemble et les modes de gouvernance.

Loin de la décroissance ou de l'autosuffisance, la régiopolisation voit des régions à l'aire d'influence européenne s'appuyer désormais sur des réseaux urbains métropolisés. Des gouvernements métropolitains sont constitués, dotés de compétences étendues dans le domaine des transports, de la santé, du développement économique et du développement durable. Ce scénario verrait ainsi naître une véritable « Europe des régions ». Il pourrait s'accompagner de la recherche de circuits courts et d'une économie circulaire susceptibles d'y contribuer. Ce mouvement devrait cependant rester marginal et ne marquera pas le retour structurel à l'ère pré-mondialisée.

La postpolisation pointe vers une généralisation du « doughnut », synonyme de séparation spatiale, d'individualisation et d'auto-organisation. Au crédit de cette tendance, l'hypothèse de canicules difficilement supportables dans les villes-centres des métropoles (Paris devrait ainsi connaître des étés à plus de 40 °C). Pour Yves Crozet, on peut dès lors s'attendre à la diffusion de l'habitat dans des couronnes de plus en plus éloignées, en raison du prix du foncier et parce que les conditions d'accessibilité y seront maintenues. De fait, l'expert anticipe une « postpolisation » accélérée par deux mouvements : la polarisation des emplois, non dans le cœur des villes mais dans les première et deuxième couronnes, et la diffusion de l'habitat dans des couronnes de plus en plus éloignées. Dans cette nouvelle configuration, départements et régions joueront selon lui un rôle important. De fait, si « 90 % des Français sont polarisés sur une métropole d'un point de vue économique, 50 % habitent aujourd'hui dans un environnement rural, contre seulement 15 % dans l'hypercentre des grandes villes ».

Avec la dépolisation, c'est plutôt la métaphore du « village gaulois » qui vient à l'esprit – à condition que les réseaux sociaux tiennent le rôle que jouait le réseau routier dans la célèbre BD d'Uderzo et Goscinny. Dans un contexte de décroissance et de démobilité, les situations de coprésence et la gouvernance pourraient en effet devenir plus virtuelles. César et ses légions (comme Astérix et Obélix !) se tenaient à l'aube de la civilisation de la mobilité, de la métropolisation, de la globalisation et des souverainetés nationales, voire continentales. Le futur « village gaulois » de la dépolisation, lui, s'en remet à d'autres routes, immatérielles cette fois, pour conjurer la menace de l'annihilation. On se souviendra ainsi de l'ultra-connexion des individus et des ménages au plus fort des confinements de 2020.

### ALLER PLUS LOIN

Selon les configurations envisagées, le scénario de l'étalement urbain se trouve confirmé, infirmé ou remis en cause. L'hyperpolisation et la régiopolisation correspondent au retour vers les villes-centres. Mais la seconde, à l'inverse de la première, ne présuppose pas la domination d'un unique centre. Elle désigne un autre équilibre entre la ville et les zones peu urbanisées, grâce à des mobilités durables et des stratégies spatiales régionales plus fines. Elle n'exclut pas l'existence de satellites denses et dynamiques autour des villes-centres.

3. DATAR. L'urbain métropolisé français dans la mondialisation. 2011.  
URL : https://cartotheque.anct.gouv.fr/media/record/eyJpIjoiZGVmYXVsdCIsIm0iOm51bGwslmQiOjE5InliOjQ1Nn0=

# L'ATTRAIT DE LA « FRANCE EN U »

L'intérieur de la France se vide au profit des façades ouest, sud et est

## CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### L'appel des métropoles

→ Dans la situation initiale, de 1995 à 2018, toutes les régions métropolitaines connaissent une hausse de leur population (de 0,13 % à 1,18 %).

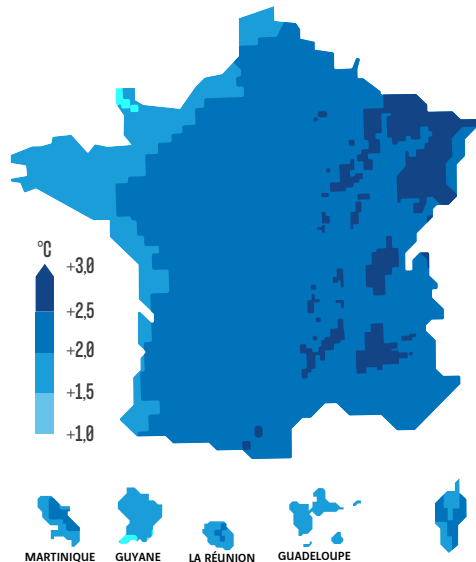
### Une polarisation territoriale

→ Jusqu'en 2050, cette hausse ralentirait pour les deux tiers des régions (sud et ouest du pays), tandis qu'un dernier tiers (Centre-Val de Loire, Hauts-de-France, Grand Est, Bourgogne-Franche-Comté et Normandie) perdrait des habitants.

### Une situation qui s'immobilise

→ De 2050 à 2070, seules l'Occitanie (+0,06 % par an) et les Pays de la Loire (+0,01 %) maintiendraient une faible croissance.

## Carte des impacts observés ou à venir d'ici 2050



Source : Drias, les futurs du climat, 2019

## CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

### Le vieillissement de la population et l'appétence des retraités pour les zones méridionales et littorales.

→ Entre 2020 et 2030, la part des 75-84 ans aura augmenté de 50 % et celle des plus de 85 ans de plus de 50 %.

→ La proportion de personnes âgées de plus de 65 ans devrait passer de 20 % en 2020 à 25 % en 2040 puis 30 % en 2050.

Source : Haut-Commissariat au Plan

### Un développement du télétravail, ouvrant la possibilité d'habiter loin de son lieu d'emploi.

→ En 2021, un salarié sur cinq en moyenne a télétravaillé chaque semaine. Il s'agissait en majorité de cadres vivant dans des zones d'habitation denses.

→ 6 % des salariés occupent une profession pour laquelle le télétravail a été intensif en 2021. Il s'agissait exclusivement de cadres.

## CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

### Une saturation de l'offre immobilière doublée d'une hausse du coût des logements dans les zones de destination.

→ Dans le sud de la France, le prix du mètre carré pourrait passer de 3 500 euros en 2020 à 4 500 en 2030, soit une hausse de 28,6 %.

Source : IGEDD

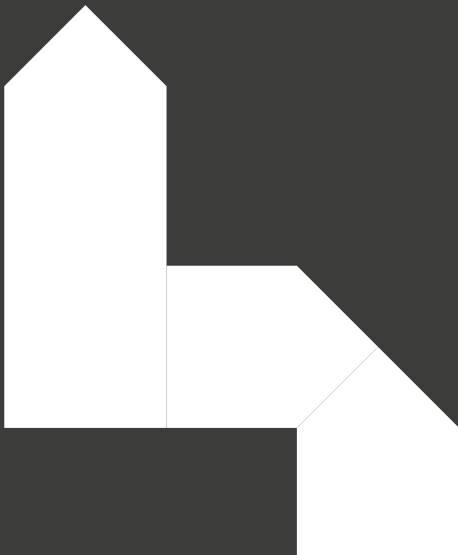
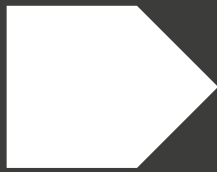
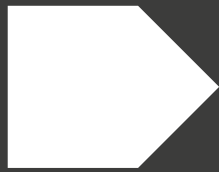
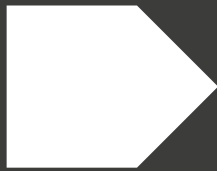
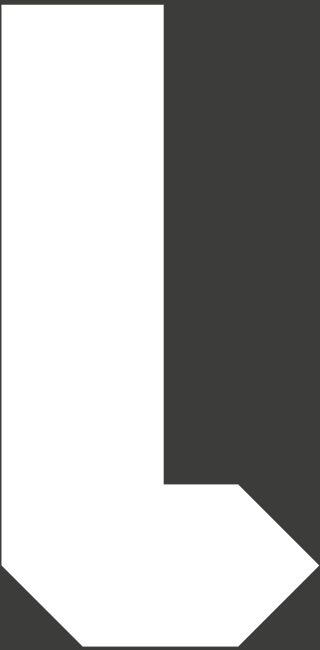
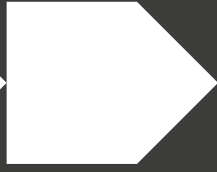
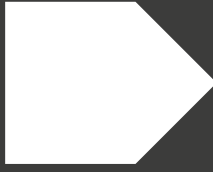
### Certains effets du changement climatique, tels l'érosion côtière sur la façade atlantique ou les canicules au sud, pourraient provoquer le retour en grâce du centre et du nord.

→ 30 km<sup>2</sup> de terres ont déjà été perdus en France en 50 ans, soit 50 000 logements menacés à l'horizon 2100, pour une valeur maximale estimée de 8 milliards d'euros.

→ 20 % du littoral méditerranéen est exposé à un risque d'érosion, ce qui représente par exemple 1 000 bâtiments menacés en Corse.

→ Le nombre de canicules devrait doubler d'ici 2050 par rapport à la période 1976-2005. Les vagues de chaleur pourraient être deux fois plus longues et trois fois plus intenses qu'aujourd'hui, tandis que les températures maximales pourraient atteindre 50 °C sur le pourtour méditerranéen.

Sources : Ministère de la Transition écologique et Météo France

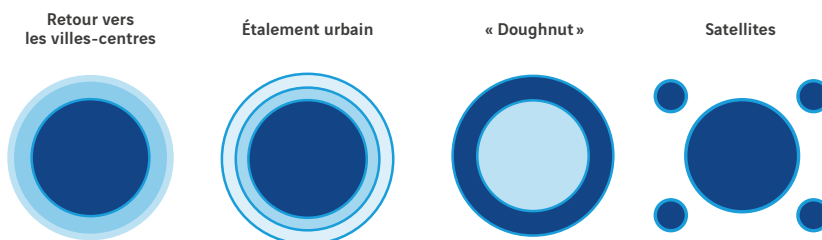


# LA PÉRIURBANISATION

Les villes s'étaient

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### « Plusieurs formes urbaines possibles »



#### 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

**Le renchérissement du coût du logement en centre-ville.**

→ Les différences de prix du logement entre Paris *intramuros* et sa proche banlieue sont de 30 % en moyenne et s'élèvent jusqu'à 60 % entre la Seine-Saint-Denis et Paris.

Source: Notaires du Grand Paris

**La multiplication des canicules, dégradant la qualité de vie dans les métropoles.**

→ En 2019, Lyon et Bordeaux ont connu respectivement 17 et 20 jours de canicule, contre deux et une journées l'année précédente.

Source: Météo France

**Un coût de la vie trop élevé dans les villes-centres des métropoles.**

→ En milieu rural, les ménages consacrent 11 % de leur budget à leur logement, soit 3 600 euros par an en moyenne, contre 17 % dans l'agglomération parisienne (6 600 euros).

Source: INSEE

**L'aspiration à un cadre de vie plus apaisé.**

→ En 2018, vivre à la campagne représentait la vie idéale pour 81 % des Français.

Source: IFOP

**La possibilité de télétravailler.**

→ 26 % des travailleurs occupent un emploi télétravaillable; à l'inverse, 79 % des employés effectuent un travail peu ou pas télétravaillable.

Source: Laure Wagner

#### 🏠 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

**L'aspiration à des opportunités économiques ou à une vie sociale et culturelle plus riche.**

Emplois

→ En 2017, les métropoles concentraient 39 % de la population... mais 43 % des emplois.

→ De 2006 à 2016, l'Île-de-France a enregistré 38 % des créations nettes d'emplois.

Source: Sénat

**La paupérisation des services publics en dehors des grands centres urbains.**

**Le coût énergétique de la vie périurbaine, entre chauffage et mobilité individuelle.**

→ En 2017, les ménages résidant en milieu rural ont dépensé en moyenne 7 000 euros pour le transport, contre 6 200 euros pour ceux de l'agglomération parisienne.

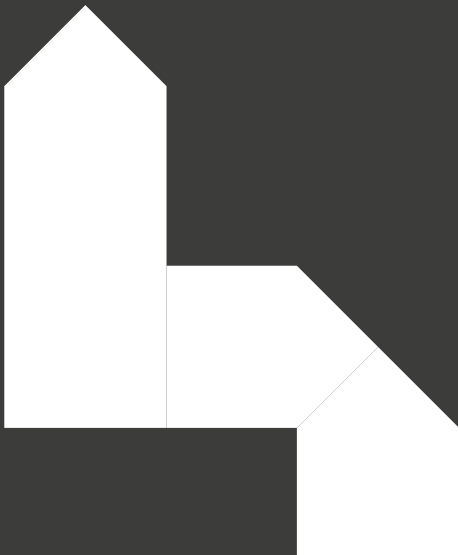
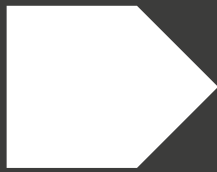
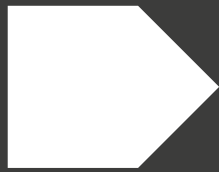
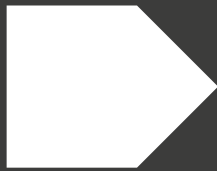
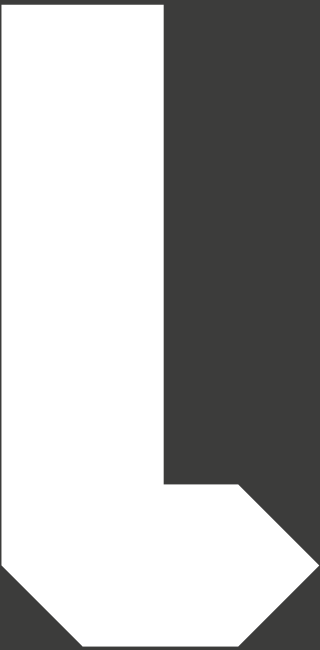
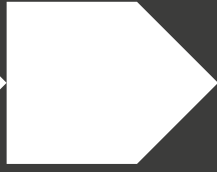
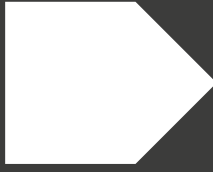
Source: INSEE

**Des règlements d'urbanisme plus stricts contre l'étalement urbain.**

**L'aspiration à un cadre de vie plus apaisé.**

Adoptée en 2021, la loi ZAN (zéro artificialisation nette) vise à enrayer l'artificialisation des sols en France.

→ Inquiétudes sur les impacts économiques et sociaux: la loi ZAN pourrait avoir des impacts sur le prix du foncier, l'accès au logement et le développement économique local.



# DES MÉTROPOLIS EN CROISSANCE

La population se concentre toujours plus dans les grandes aires urbaines

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Un territoire encore plus fragmenté

→ La concentration des richesses et des opportunités dans les grandes métropoles, comme l'Île-de-France, devrait se poursuivre, attirant toujours plus d'habitants et d'entreprises. Dans les espaces ruraux, le repli des services publics, accentué par la désertification médicale, pourrait accroître les inégalités territoriales et marginaliser davantage les populations isolées.

### Un rééquilibrage favorisé par la transition écologique

→ La transition écologique et la transformation numérique pourraient offrir de nouvelles opportunités aux territoires moins prisés afin de créer de nouveaux emplois et redynamiser l'économie locale. Les processus politiques locaux s'étoffent et la population s'en empare davantage.

### Une cohabitation des territoires

→ La relocalisation de l'économie pourrait s'accompagner d'un développement des PME et des artisans, à même de répondre aux besoins des consommateurs locaux. Elle pourrait également favoriser la création d'emplois non délocalisables et contribuer à la revitalisation des territoires ruraux, tandis que le télétravail et les outils de communication à distance permettent de s'installer plus facilement en dehors des grandes villes, tout en restant connecté au monde professionnel et social.

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

### Attractivité des villes.

→ cf. fiche précédente.

### Un repli progressif des services publics de proximité (restructuration de la carte hospitalière, de la carte judiciaire...).

→ En France métropolitaine, un habitant sur deux accède en moins de 4 minutes, par la route, aux principaux services de la vie courante. Entre les communes les plus denses et les moins denses, les temps d'accès vont du simple au triple. Les 5 % de population les plus isolés, résidant dans 13 000 communes, parcourent un trajet d'au moins 9 minutes.

→ Entre 9 et 12 % de la population française vit aujourd'hui dans un désert médical, soit 6 à 8 millions de personnes. L'accès aux spécialistes est encore plus disparate, avec un rapport de 1 à 8, et même de 1 à 24 pour les pédiatres.

Sources : Cour des comptes et Sénat.

### Une économie toujours dominée par une logique de globalisation, elle-même structurée par des « hubs » (flux touristiques, financiers, commerciaux, de données...).

→ L'Île-de-France concentre 19 % de la population française, mais représente 31 % du PIB national. Elle est suivie par la région Auvergne-Rhône-Alpes, qui produit 12 % du PIB national. Le poids du PIB de toutes les autres régions est inférieur à 8 %.

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

### Une économie qui se relocalise, privilégiant les circuits courts.

→ Aujourd'hui, 23 % des exploitations agricoles vendent une partie de leurs récoltes en circuit court. C'est le cas de 53 % des exploitations bio.

→ 46,5 % des chefs d'entreprise s'approvisionnent à l'étranger souhaitent recourir davantage à des fournisseurs français.

Sources : Ministère de l'Agriculture et CCI du Pays d'Arles.

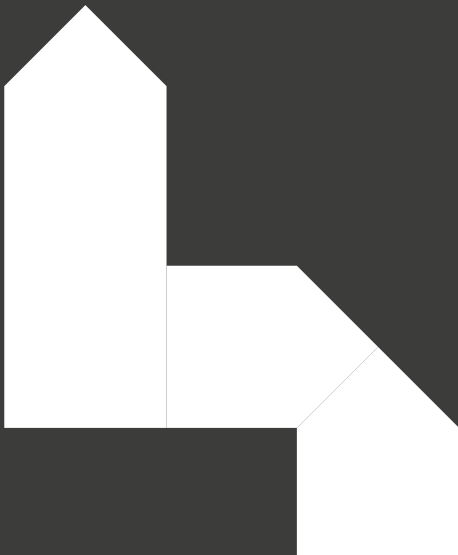
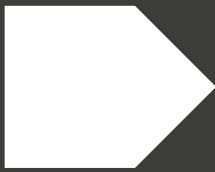
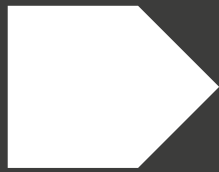
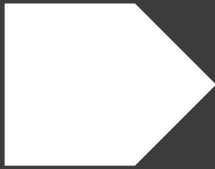
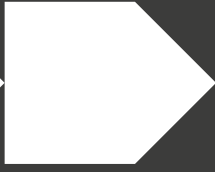
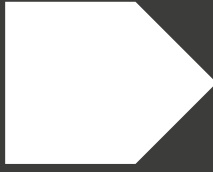
### Les dés-économies d'échelle ou la perte d'aménités (pertes de temps dans les transports, exposition aux grèves, blocages à répétition...) de métropoles difficiles à gouverner.

### L'aspiration à une plus grande proximité avec la nature, dans un contexte climatique altéré.

## EN CHIFFRE ❖

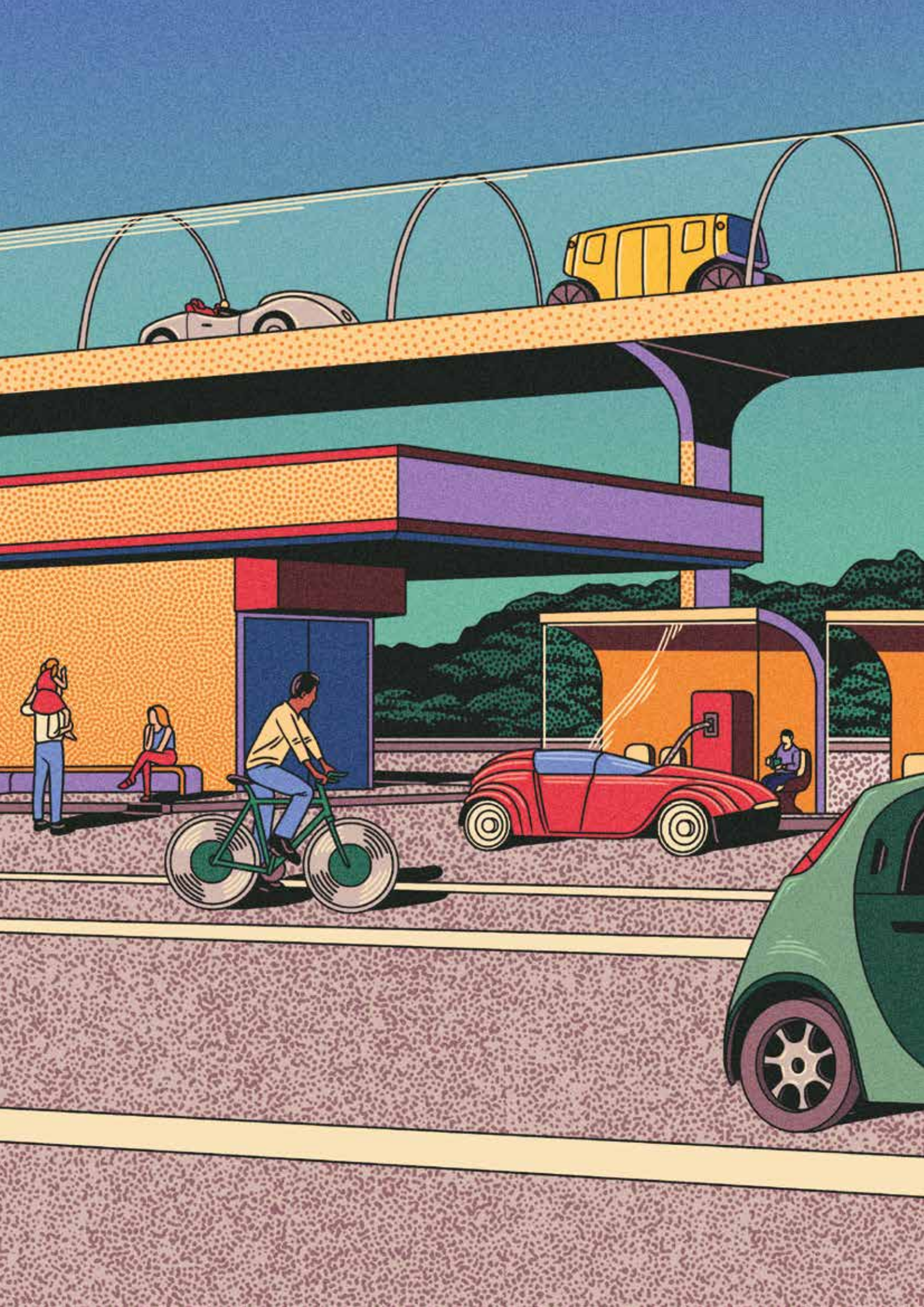
# 1

habitant sur deux accède en moins de 4 minutes, par la route, aux principaux services de la vie courante.









# Quelle offre de véhicules en 2050 ?

- 01      UNE OFFRE PLUS VARIÉE... ET ÉLECTRIFIÉE
- 02      VERS UNE GÉNÉRALISATION DES VÉHICULES  
          À LA DEMANDE ?
- 03      LES INCONNUES DE L'ÉLECTRIFICATION
- 04      TOUS SANS VOITURE ?



---

Nos experts sont unanimes : les voitures thermiques seront encore très nombreuses en 2050, tandis que le diesel devrait rester prépondérant chez les véhicules utilitaires légers au moins jusqu'en 2035. Dans ces conditions, comment l'offre de véhicules va-t-elle ou peut-elle peser sur la mobilité à l'horizon 2050 ?

#### EN BREF

- ▶ Si l'électrification peut accomplir d'importants progrès à l'horizon 2050, plusieurs inconnues demeurent : disponibilité des infrastructures de recharge, de l'énergie, des matières premières nécessaires à la production des batteries...
- ▶ Le covoiturage pourrait se généraliser pour les trajets du quotidien... à condition de savoir le rendre désirable.
- ▶ Entre démotorisation généralisée et retour des voitures en ville, rien n'est encore joué pour l'avenir des véhicules !



## UNE OFFRE PLUS VARIÉE... ET ÉLECTRIFIÉE

La route et la voiture particulière continuent aujourd’hui de dominer les mobilités. Le trafic automobile est demeuré quasiment stable depuis 2002, rappelle ainsi Yves Crozet, professeur émérite à Sciences Po Lyon. Pour Antoine Dupont, directeur général de La Fabrique des Mobilités, c’est l’inertie qui explique cette stabilité, augurant d’un changement prenant beaucoup de temps. Pour Jean Coldefy, directeur du programme mobilités et transitions à l’ATEC-ITS, chercher à « éradiquer la voiture », c’est oublier que c’est largement grâce à elle que les habitants des zones rurales ont accès à la mobilité.

Pour autant, la voiture représente aujourd’hui 16 % des émissions de CO<sub>2</sub> de la France ; elle est particulièrement utilisée pour les déplacements entre zones périurbaines et agglomérations, la circulation en centre-ville ne pesant quant à elle que 0,2 % dans les émissions nationales. Face à ce constat, « Si l’on ne peut pas décarboner TOUTE la mobilité ? », conclut Antoine Dupont.

L’électrification suscite à cet égard d’importants espoirs. Les experts s’accordent ainsi pour dire qu’elle est appelée à devenir la norme, même ceux qui, comme Sylvain Petitet, chargé de mission International au Cerema, regrettent « le remplacement d’un objet par un autre plutôt que sa transformation grâce au rétrofit (transformation d’un véhicule thermique en électrique) » ou ceux qui, comme Mathieu Flonneau, maître de conférences à l’université Paris I Panthéon-Sorbonne, y voient un « automobilisme dégradé » par rapport à la liberté promise par la voiture thermique. D’emblée, la perspective de véhicules moins carbonés appelle donc celle de véhicules plus diversifiés. Ce changement est déjà à l’œuvre : « L’industrie automobile est en train de basculer dans l’électrique », observe Jean Colard, chargé de mission chez SNCF Réseau.

Selon Louis-Pierre Geffray, coordinateur des programmes au sein de l’Institut Mobilités en Transition, l’incertitude ne porte dès lors pas sur l’électrification, « mais sur la capacité à conserver des véhicules particuliers en nombre, et de taille, dans les pays développés ». Aussi y aura-t-il peut-être en 2050 autant de voitures qu’aujourd’hui, mais plus petites, mieux dimensionnées, conçues pour être facilement réparables et avoir une durée de vie plus longue, ce que favorisera l’électrification. Louis-Pierre Geffray prédit dès lors un développement des quadricycles lourds, véhicules intermédiaires *premium* ou quadricycles lourds électriques, « offrant des prestations un peu supérieures à celles de la Citroën AMI ». Pour lui, ces nouvelles propositions « combleront à très court terme le gap entre des véhicules électriques de plus en plus chers et des véhicules ultralégers tels que les vélos électriques ou les trottinettes ». L’expert anticipe également la réduction de l’empreinte des véhicules sur tout leur cycle de vie :

« la volonté reviendra, du côté des constructeurs, de verticaliser l’ensemble des sujets, de la conception à la récupération des véhicules en fin de vie en passant par la sécurisation des matières premières, dans une optique d’économie circulaire », explique ainsi Louis-Pierre Geffray. Les véhicules seront d’abord loués pendant trois ou quatre ans, avant d’être reloués à plusieurs reprises puis d’être récupérés par le constructeur qui, connaissant ses produits, sera à même de les recycler au mieux, conclut-il.

L’électrification des camions, elle, devrait être plus rapide encore que celle des véhicules légers. En 2030, un camion sur deux vendu en Europe sera équipé d’une batterie électrique, anticipe Louis-Pierre Geffray, évoquant une transition « draconienne », puisqu’en 2050, la majorité des camions du parc n’émettront plus de gaz à effet de serre. Dans l’intervalle, nous recourrons à une multitude de solutions de décarbonation et d’énergies alternatives, prédit-il encore.

Mais si la route « constitue le premier problème et doit être le premier domaine dans lequel seront réalisés les progrès en matière de décarbonation », comme le note Michel Savy, directeur de l’Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe, les autres modes, eux aussi, devront réduire leurs émissions. Coralie Abalain, responsable intermodalité chez Air France-KLM, confirme à cet égard l’intérêt d’Air France pour l’avion électrique et l’avion à hydrogène. Ces deux pistes ne font toutefois pas partie des axes prioritaires de décarbonation de l’entreprise, l’avion électrique étant, à ce jour, incapable de réaliser les trajets long courrier qui représentent encore 80 % de l’activité de la compagnie. Air France se concentre dès lors davantage sur l’intermodalité dans l’objectif de stimuler la diversification de l’offre de véhicules. Bien que l’offre « train + avion » existe déjà depuis 25 ans entre l’entreprise et la SNCF, le service cherche depuis trois ans un nouveau souffle. De fait, il y a encore des efforts à fournir pour rendre l’intermodalité convaincante et changer les pratiques.

---

« La route doit être le premier domaine dans lequel seront réalisés les progrès en matière de décarbonation »

**Michel Savy,**

directeur de l'Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe

À l'appui de ces nouveaux récits encore difficiles à bâtir, Air France cherche également à accompagner l'essor de nouveaux appareils moins carbonés : « Air France et Air France-KLM investissent dans la recherche dans l'*Advanced Air Mobility*, qui recouvre deux types d'usages, le *Regional Air Mobility* – des distances d'une centaine de kilomètres parcourues par des véhicules électriques hybrides – et l'*Urban Air Mobility*, qui désigne aussi des modules électriques mais ne concerne que la mobilité urbaine », explique Coralie Abalain. De son côté, Constance Maréchal-Dereu, cheffe du service de l'industrie à la Direction générale des entreprises, se demande comment le drone pourrait « décoller » dans le transport de marchandises dès lors que « les plus gros volumes sont les produits de construction, par exemple les déchets du Grand Paris, que l'on ne peut pas transporter par drone, au-delà des seuls enjeux de sécurité aérienne ». À moins que l'expérimentation de drones et autres ballons ne permette de rendre ces nouveaux véhicules désirables dans l'Hexagone...



## VERS UNE GÉNÉRALISATION DES VÉHICULES À LA DEMANDE ?

Autre domaine où émerge le besoin d'un nouveau récit : celui des véhicules à la demande. Leur popularité est exclusivement portée par le succès du covoiturage longue distance, qui permet de réaliser des économies, le temps d'un voyage. L'image du covoiturage entre domicile et lieu de travail est tout autre. Celui-ci ne tolère aucun retard ni aucune variation de trajet, et alimente la crainte de ne plus supporter les autres passagers.

Laure Wagner reconnaît ainsi que c'est en vain qu'elle a cherché à développer l'offre « daily » de Blablacar, qui repose sur trop d'incertitudes au quotidien.

Pour autant, la majorité des experts interrogés anticipe une popularité croissante de l'autopartage, du covoiturage et d'autres types de véhicules à la demande. Selon Jean Colard, l'autopartage pour les parcours terminaux pourrait même constituer le futur modèle économique de l'industrie automobile. « Aujourd'hui, les services d'autopartage sont encore concentrés dans les métropoles où ils fonctionnent plus ou moins bien, mais l'industrie automobile cherche à évoluer dans ce domaine. »

Pour assurer le succès de cette entreprise, il est essentiel de développer des systèmes d'abonnement cohérents, permettant à qui le souhaite de recourir à la mobilité partagée. Car l'essentiel des kilomètres parcourus chaque jour en France le sont dans le cadre de déplacements supérieurs à 10 km, hors de portée du vélo, rappelle Jean Coldefy. La création de voies dédiées et le développement de services associés à la mobilité partagée permettront sans doute d'améliorer le taux de remplissage des véhicules, indique de son côté Sylvain Petitot. L'autosolisme s'en trouvera réduit, et avec lui la congestion urbaine et les taux d'émission de CO<sub>2</sub>. Léonard Tapié (conseiller technique auprès du président du département de l'Essonne), lui, croit « dans la ligne de covoiturage développée en vue de faire du rabattement vers les pôles multimodaux », plus que dans le covoiturage entre domicile et lieu de travail. À cet égard, « le territoire français est doté d'un nombre considérable de stations-service qui font parfois aussi office de bureaux de poste, de tiers-lieux donnant accès à un certain nombre de services, de cafés-restaurants... Seront-elles converties en lieux de réparation pour de petits véhicules ? En points de recharge ? » s'interroge Antoine Dupont.



## LES INCONNUES DE L'ÉLECTRIFICATION

La recharge, justement, pourrait bien constituer une entrave à l'essor des véhicules électriques.

« Il n'existe aucun verrou technique qui empêcherait d'avoir des véhicules électriques peu chers et accessibles », explique Louis-Pierre Geffray, qui souligne le rôle que joueront les subventions pour « amener des véhicules neufs bien dimensionnés aux populations qui en ont besoin », notamment grâce au *leasing*. Pas d'obstacle technique, donc, mais un frein lié « à la difficulté d'accéder aux prises dans les habitats collectifs », notamment pour les chauffeurs de VTC, dont c'est le cadre de vie majoritaire, explique Antoine Dupont. Plus largement, la disponibilité de points de recharge n'est pas assurée, affirme Jean Coldefy : « Aujourd'hui, on peut faire 900 km avec une voiture thermique tout en sachant combien cela coûte mais, s'agissant de l'électrique, les batteries ne permettent pas de faire plus de 400 km » et, même si l'on annonce des batteries permettant de parcourir 800 km, la recharge pourrait s'avérer bloquante. « Il est compliqué, pour une collectivité, de consteller tout l'espace public de bornes de recharge, car c'est inesthétique, coûteux et non rentable », explique en effet Jean Coldefy.

Au-delà de la question du maillage du territoire en infrastructures de recharge se pose celle, tout aussi cruciale, des difficultés d'approvisionnement en électricité, entre éventuels problèmes de production ou de réseau, risque d'incidents récurrents d'approvisionnement et difficultés d'accès aux matériaux nécessaires à la fabrication et au fonctionnement des batteries. Si Louis-Pierre Geffray se dit confiant sur le recyclage des batteries au lithium et la constitution des chaînes de valeur nécessaires en Europe, il pointe la nécessité d'extraire et de raffiner les matières premières sur le sol européen, d'autant que les conditions d'extraction dans les autres pays sont parfois difficiles à vérifier. Reste enfin la question majeure de la disponibilité des matériaux. En la matière, l'Europe pourrait avoir de bonnes surprises, car on trouve du lithium dans la vallée du Rhin et du nickel en Nouvelle-Calédonie, sans parler de nouvelles chimies ou chimies alternatives qui permettraient aux Européens d'être plus résilients, indique Louis-Pierre Geffray. La France restera cependant dépendante des importations s'agissant du lithium, si bien que les fiscalités devront encourager des véhicules plus petits, plus efficaces, ainsi que la mobilité partagée, poursuit-il.

La propulsion à hydrogène, elle, tarde à se développer : l'hydrogène constitue en effet « un gouffre financier », selon Constance Maréchal-Dereu, qui souligne qu'« il faut produire trois fois plus d'électricité pour faire de l'hydrogène » et que les trajets longue



distance requièrent « d'énormes batteries qui pèsent très lourd et utilisent beaucoup de métaux ». Dès lors, Louis-Pierre Geffray semble fondé à redouter « le scénario chaotique de restrictions sur les matières premières qui nous obligeraient à basculer sur des mobilités plus légères pour l'essentiel des kilométrages quotidiens, qui sont les parcours de courte et moyenne distance ». Les solutions que représentent les biocarburants, le carburant synthétique et l'hydrogène ne se concrétiseront pas d'ici 2050, explique encore l'expert, pour des raisons de disponibilité physique, mais aussi pour des raisons de coûts et d'investissement industriel. Ainsi, si nous sommes fondés à espérer que la batterie électrique soit l'agent principal de la mobilité en 2050, il nous faut dans le même temps affronter la possibilité d'une démotorisation.



---

« Pour une collectivité,  
il est compliqué  
de consteller l'espace  
public de bornes  
de recharge,  
car c'est inesthétique,  
coûteux et  
non rentable »

Jean Coldefy,  
directeur du programme mobilités  
et transitions de l'ATEC-ITS



## TOUS SANS VOITURE ?

Chez les ménages urbains, cette tendance s'observe déjà. Laure Wagner précise ainsi que « les transports en commun sont le principal moyen de transport quand ils existent », ce qui est souvent le cas dans les grandes villes, dont la majorité des habitants les utilisent. Si, depuis l'après-guerre, la voiture individuelle était un impératif et l'essence peu onéreuse, « les coûts inhérents à la possession d'un véhicule individuel et à sa consommation sont désormais très élevés », souligne Antoine Dupont.

Dans les villes, des solutions de mobilité ont été développées au fil des décennies, initialement pour améliorer la qualité des espaces publics urbains et rapprocher les citoyens des commerces et lieux de travail. Grâce à ces solutions et à la proximité de l'emploi, le besoin de posséder une voiture se fait moins ressentir en ville qu'ailleurs. Au point que certains jeunes métropolitains manifestent désormais une franche hostilité à l'égard de la voiture, selon Jean Coldefy, qui rapporte avoir observé ce phénomène à Lyon. Mais l'expert rappelle qu'il suffit de quitter ces métropoles pour constater que « 80 % des jeunes Français déclarent vouloir posséder une voiture, tandis que 85 % des ménages en possèdent effectivement une, ce qui montre qu'il n'existe pas d'écart entre les positions des générations sur la possession d'une voiture ».

Yves Crozet anticipe la subsistance de la « société d'abondance », y compris pour ce qui concerne les matières premières. Pour autant, les contraintes nées du changement climatique vont nous amener à voir la voiture et l'offre de véhicules autrement. Au-delà de l'absence de transports collectifs dans les zones peu denses, la dégradation réelle ou perçue de leur qualité pourrait rebattre les cartes en milieu urbain. Selon Léonard Tapié, si l'on souhaite que la démotorisation s'étende des centres urbains à la banlieue, il faut garder à l'esprit que le caractère désirable des transports collectifs ne se décrète pas. Comme le rappelle Michel Savy, « la mobilité est médiocrement désirable si les transports sont trop bondés ». Il faut donc veiller aux conditions de transport, le temps de trajet étant lui-même vécu très différemment par les individus, certains le considérant « très désagréable », d'autres « désirable ».

Mathieu Flonneau récuse quant à lui le concept de mobilités « douces », par opposition aux véhicules motorisés dont l'empreinte carbone est beaucoup plus « dure » : alors même que « l'automobile y a déjà laissé beaucoup de plumes », le chercheur n'y voit pas, pour l'heure, une solution d'avenir pour les ménages urbains. La décarbonation est en effet, selon lui, très relative pour ce qui concerne les trottinettes et vélos électriques, tandis que la poussée d'incivilité et de violence qui accompagne leur essor va à l'encontre de l'idée même de « douceur » aujourd'hui associée à ces modes. Enfin, si les familles nombreuses venaient à réinvestir les centres urbains, on peut se demander s'il serait facile aux parents d'emmenner les enfants à l'école à vélo ou en trottinette... Un autre scénario, postulant la démocratisation d'un type de véhicules aujourd'hui futuriste (de type « concept-car »), pourrait stimuler le retour des voitures en ville : l'arrivée de « voitures à vivre », prolongements mobiles de nos espaces de vie et de travail.

« Les coûts inhérents à la possession d'un véhicule individuel et à sa consommation sont désormais très élevés »

**Antoine Dupont**, directeur général de La Fabrique des Mobilités



# DES VÉHICULES MOINS CARBONÉS

L'électrique et l'hydrogène supplantent peu à peu le moteur thermique

## CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Le pétrole fait de la résistance

→ Porté par la crainte de pénuries d'électricité, le véhicule thermique résiste. Même si les ventes de véhicules neufs sont interdites, les véhicules d'occasion demeurent longtemps en circulation.

### L'électrique domine

→ La majorité du parc de véhicules personnels et utilitaires légers est électrique. Seuls les poids lourds (camions et bus) utilisent encore des moteurs thermiques.

### Réduire l'empreinte au-delà du carbone

→ Les véhicules légers ont basculé vers l'électrique, les véhicules lourds vers l'hydrogène. L'effort se porte maintenant sur la réduction de l'empreinte environnementale du véhicule sur l'intégralité de son cycle de vie.

## CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

### Une diversification de l'offre de véhicules électriques sur un large spectre performance/prix.

→ Pour soutenir la filière française, le gouvernement a annoncé, en 2022, des aides d'un montant d'un milliard d'euros pour favoriser le développement de nouvelles voitures électriques et d'innovations dans les batteries. L'objectif : produire 2 millions de voitures électriques d'ici 2030.

Source : Ministère de l'Économie

### La levée des freins à l'électrification des flottes : développement des infrastructures de recharge, progrès dans l'autonomie et le recyclage des batteries...

→ En 2022, la France comptait plus de 80 000 points de recharge ouverts au public, soit une hausse de +186% par rapport à 2019. Entre janvier et mai 2023, plus de 17 000 points ont été déployés, permettant de franchir enfin la cible de 100 000 bornes déployées.

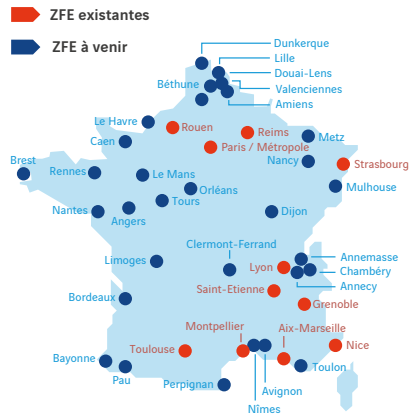
Source : FNTF

## EN CHIFFRE ❖

# 2

millions de voitures électriques d'ici 2030 en France.

## Déploiement des zones à faibles émissions (ZFE)



Source : Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

## CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

### La longévité du stock de véhicules thermiques actuellement en circulation.

→ En 2022, la France comptait 20 millions de véhicules thermiques.

→ On estime la durée de vie d'une voiture à 20 ans.

Source : Ministère de l'Économie et ministère de la Transition écologique

### Des difficultés d'approvisionnement électrique (insuffisance structurelle de la production ou du réseau, incidents ponctuels mais répétés...).

### Une pénurie ou des difficultés d'accès aux matériaux nécessaires à la fabrication ou au fonctionnement des batteries, à l'image du lithium.

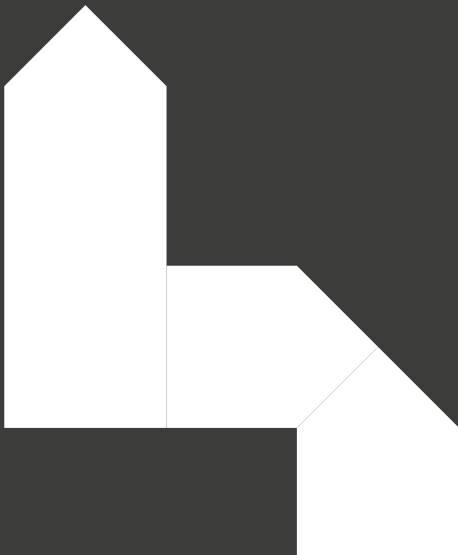
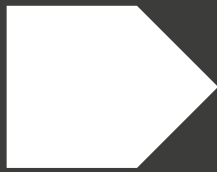
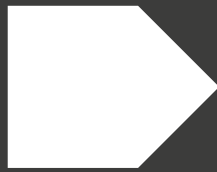
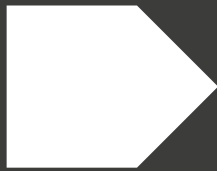
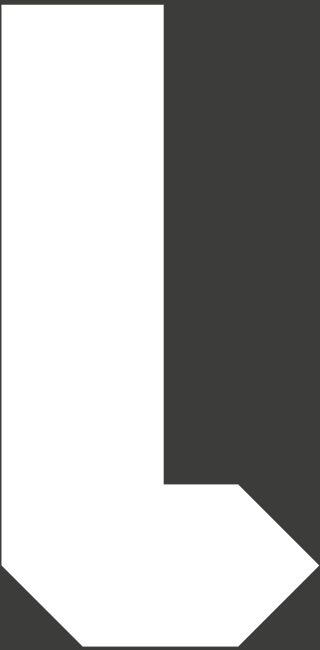
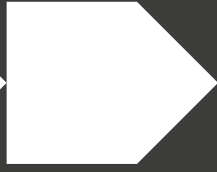
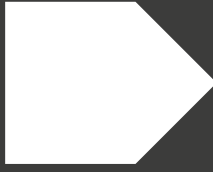
→ Les besoins mondiaux en lithium pourraient être multipliés par 42 d'ici 2040.

Source : Agence internationale de l'énergie

### Le choix de certains pays de maintenir leurs exploitations pétrolières.

→ La production anticipée des principaux États producteurs de pétrole excède de 30% le niveau maximal à respecter pour atteindre les objectifs des accords de Paris. Les plans des pays producteurs de pétrole montrent que la production devrait continuer à augmenter jusqu'en 2050.

Source : ONU



# DES VÉHICULES DIVERSIFIÉS

Vélos, voitures, trains hybrides rail-route... Les modes de transport sont plus nombreux et surtout se conjuguent mieux

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### « Annule et remplace »

→ Comme l'autobus a chassé la diligence, de nouveaux types de véhicules remplacent les anciens ou déperissent après un bref effet de mode. L'offre de véhicules n'est pas plus diverse qu'aujourd'hui.

### Chacun chez soi !

→ Les types de véhicules sont très diversifiés mais, chacun ayant besoin d'un espace dédié, tout n'est pas disponible partout. Chaque territoire choisit ainsi ses priorités d'aménagement.

### Espace partagé

→ Une multitude de véhicules différents cohabitent dans l'espace public, des plus petits véhicules individuels aux robots de livraison. Il a fallu redéfinir le code de la route pour éviter les conflits d'usage.

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

La recherche d'un meilleur rapport entre empreinte environnementale et efficacité pour chaque usage.

→ Dans le cadre du plan de relance post-Covid, l'État a créé un Fonds mobilités actives doté de 350 millions d'euros sur 7 ans et abondé de 150 millions d'euros. Ce fonds a été presque intégralement consommé entre 2019 et 2023.

Source : Conseil d'orientation des infrastructures

La recherche du meilleur couple véhicule-infrastructure.

La multiplication d'infrastructures facilitant la multimodalité.

→ Entre 2021 et 2022, près de 164 millions d'euros ont été investis dans le développement d'infrastructures dédiées à la multimodalité en France.

→ Entre 2021 et 2027, l'Union européenne aura investi 25,8 milliards d'euros dans le cadre du mécanisme pour l'interconnexion en Europe dans l'objectif de faciliter l'interconnexion et la multimodalité au sein des différents réseaux de transport européens.

Source : Banque des territoires

## 🏠 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Une coexistence trop difficile des différents types de véhicules dans l'espace public.

→ Trottoirs : trop souvent occupés par les cyclistes et les motards au détriment des piétons.

Les trottoirs sont des espaces dédiés aux piétons. Pourtant motards et cyclistes ont une forte tendance à se les approprier pour s'y garer (73 % des motards) ou pour y circuler (43 % des motards ; 60 % des cyclistes réguliers).

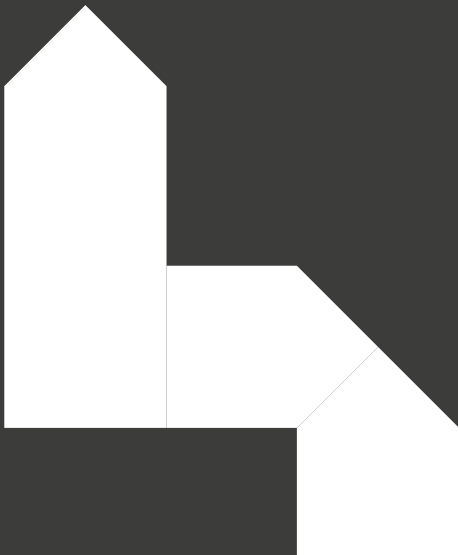
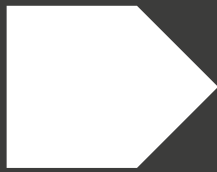
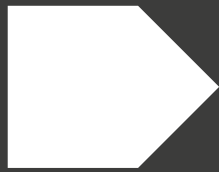
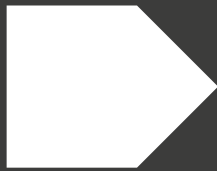
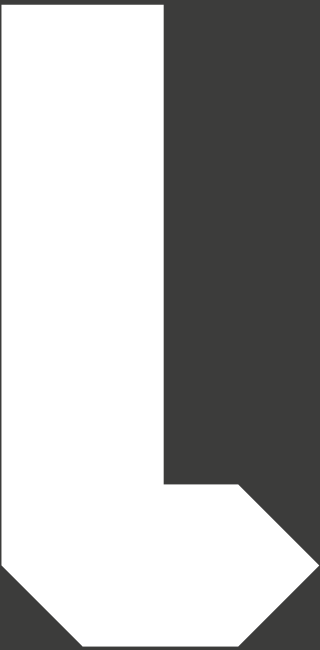
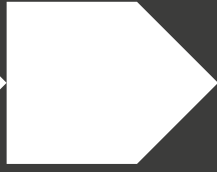
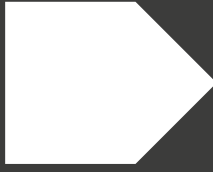
→ Sas vélo et pistes cyclables : la protection des cyclistes négligée. Alors que les sas vélo sont exclusivement réservés aux cyclistes pour leur permettre de se positionner en amont des véhicules dans un carrefour à feux, afin de mieux voir et être vus, 57 % des motards et 33 % des automobilistes admettent pourtant s'y arrêter.

Un éventuel besoin d'infrastructures dédiées et difficilement partageables.

## EN CHIFFRE ❖

# 164

millions d'euros ont été investis dans le développement d'infrastructures dédiées à la multimodalité en France entre 2021 et 2022.



# DES VÉHICULES PLUS AUTONOMES

Du démonstrateur à la démocratisation : le véhicule autonome se diffuse

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Guère plus qu'un ADAS<sup>1</sup>

→ Devant l'impossibilité d'atteindre une autonomie de niveau 5 dans les conditions de circulation de l'espace public, les véhicules autonomes se cantonnent au niveau 3. Une aide utile pour le conducteur mais pas un substitut !

### Des usages en site propre

→ La conduite autonome s'est développée sur quelques itinéraires où des voies lui sont réservées, notamment pour des navettes de transport collectif.

### « The new normal »

→ Les véhicules autonomes sont désormais monnaie courante, que ce soit en ville, où ils ont pratiquement évincé les voitures particulières, ou dans les zones rurales, pour des navettes et des transports à la demande.

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Une poursuite des progrès technologiques actuels en matière de véhicules autonomes.

→ En 2020, on estimait que les dépenses des acteurs traditionnels et nouveaux arrivants de l'industrie atteindraient 85 milliards de dollars cumulés d'ici 2025.

→ D'ici 2040, 100 % du parc automobile français devrait être équipé d'une puce capable de connecter la voiture à une infrastructure.

Sources : AlixPartners, Capital

Un investissement dans des infrastructures dédiées ou au moins équipées V2I pour faciliter le guidage.

→ La région Île-de-France prévoit d'investir 100 millions d'euros dans les infrastructures de mobilité connectée.

Source : Choose Paris Region

## 📉 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Des réactions de rejet de la part de la population (luddisme, appropriation de l'espace public...).

→ En 2017, 26 % de la population française ne souhaitait pas utiliser de voiture autonome.

Source : Statista

Une proposition de valeur insuffisamment convaincante dès lors que l'on n'atteint pas l'autonomie complète.

Une réorientation des efforts de R&D et d'investissement vers d'autres priorités (décarbonation).

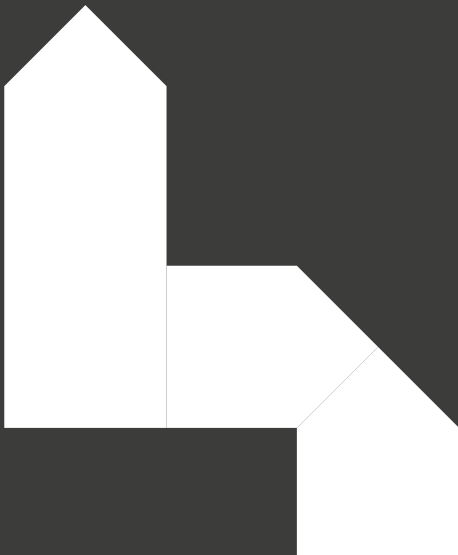
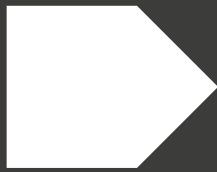
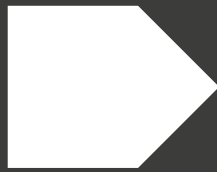
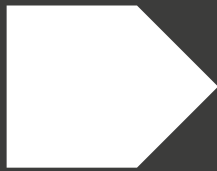
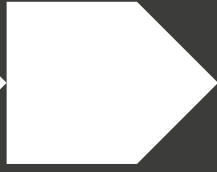
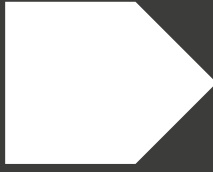
Des stratégies restrictives de la part des autorités pour éviter l'effet rebond de véhicules roulant à vide.

## EN CHIFFRE ❖

# 100%

du parc automobile français devrait être équipé d'une puce capable de connecter la voiture à la route et son environnement, d'ici 2040.

1. Advanced Driver Assistance Systems





# ESSOR DES VÉHICULES À LA DEMANDE

L'autopartage et le covoiturage deviennent des habitudes quotidiennes

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Un marché de niche

→ L'autopartage et le covoiturage sont des recours ponctuels, utilisés lors de grèves des transports publics ou des grands départs en vacances. Ce ne sont pas des transports du quotidien.

### Une pratique urbaine

→ En ville, plus personne ne possède de voiture, scooter ou vélo. On emprunte son véhicule pour la durée d'un trajet ou pour un quota de déplacement mensuel, sur abonnement.

### Nécessité fait loi

→ Les coûts de l'énergie sont tels que l'autosolisme a disparu. Quitte à utiliser une voiture, il faut la remplir de passagers ou de marchandises pour amortir le coût du trajet.

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Achat, entretien, stationnement, taxes... Posséder un véhicule devient trop cher.

→ Les prix des voitures neuves ont augmenté de 40 % depuis 2021 en Europe.

→ En France, le coût total d'une voiture (incluant l'amortissement de l'achat sur 20 ans) serait de 4 525 euros par an.

Sources : Fitch Ratings, Bon Pote

Le covoiturage est encouragé par les pouvoirs publics (voies ou stationnements dédiés) et par les entreprises (pour leurs salariés).

→ L'État abonde les primes des collectivités locales pour le covoiturage à hauteur d'un euro pour chaque euro dépensé par la collectivité.

→ Le Plan national « covoiturage du quotidien » (2023-2027) est doté d'un budget de 150 millions d'euros.

Source : Services du Premier ministre

Dans l'industrie automobile, la gestion de flottes de véhicules en autopartage est le nouveau modèle dominant.

→ Exemple de Renault créant une filiale ad hoc sous le nom de Mobilize.

→ Exemple de Volkswagen et sa filiale MOIA.

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

En zone rurale, offre et demande restent trop faibles.

→ 926 communes desservies par l'autopartage au 1<sup>er</sup> janvier 2023 qui réunissent 27 millions d'habitants, en dépit d'une belle progression, l'autopartage reste encore très majoritairement une pratique urbaine.

Source : VINCI Autoroutes

Un niveau de prix trop élevé pour susciter une adoption de masse et des coûts d'exploitation et de maintenance trop importants (nettoyage, vol, vandalisme...).

→ En janvier 2024, l'opérateur Renault Mobilize a annoncé mettre un terme à « Zity », son service de véhicules en libre-service dans Paris, en raison de trop nombreuses dégradations sur sa flotte qui rendent les coûts de maintenance trop importants.

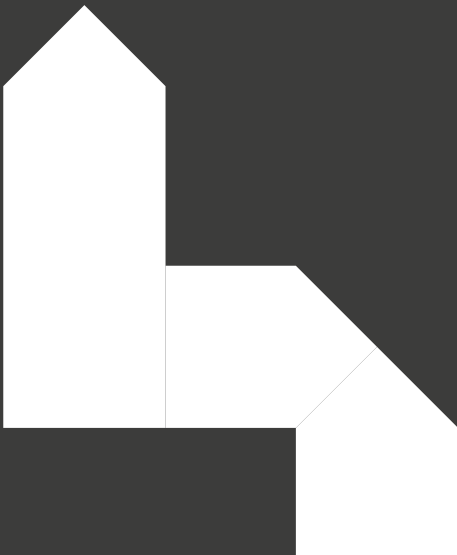
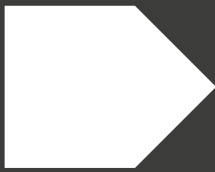
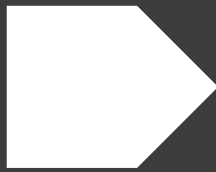
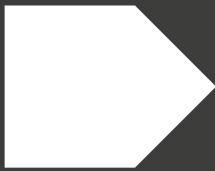
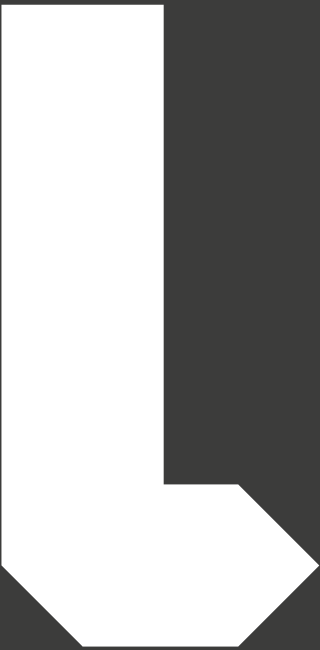
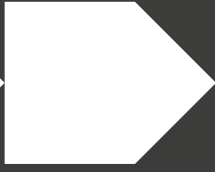
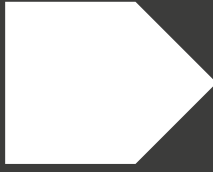
Source : 20 Minutes

La qualité de l'offre de transports collectifs est telle qu'elle répond pleinement aux besoins de mobilité, entraînant la disparition du marché de la mobilité partagée.

## EN CHIFFRE ❖

**4 525** euros par an, le coût total d'une voiture en France.

**926** communes desservies par l'autopartage au 1<sup>er</sup> janvier 2023 qui réunissent 27 millions d'habitants.



# LA DÉMOTORISATION DES MÉNAGES URBAINS

En ville, il est de plus en plus rare de posséder sa propre voiture

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### La voiture à vivre

→ La voiture revient en ville, non plus comme simple véhicule, mais en tant que prolongement mobile du salon ou du bureau.

### Des urbains sans voiture

→ En ville, plus personne ne possède de voiture, scooter ou vélo. On emprunte son véhicule pour la durée d'un trajet ou pour un quota de déplacement mensuel, sur abonnement.

### Le « sans-voiturisme » hors des centres-villes

→ La démotorisation s'étend aux habitants des banlieues à mesure que l'offre de transport collectif s'enrichit aussi bien sur les rails que sur route.

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Le coût de possession d'une voiture en ville, à commencer par le coût du stationnement.

→ Entre 2022 et 2023, les prix du stationnement ont augmenté de 6 % à l'échelle nationale. À Paris, le prix mensuel du stationnement est de 133 euros.

Source : Yespark

Posséder une voiture en ville est moins indispensable qu'auparavant grâce aux solutions de mobilité disponibles (transports collectifs, marche, vélo, voitures en libre-service et demain, peut-être, voitures autonomes à la demande).

Le recours à l'autopartage agit comme « déclencheur d'intermodalité » :

→ Les utilisateurs de l'autopartage « en boucle » ont alors davantage recours aux transports publics (+18 % de jours d'utilisation), au vélo (+22 %) et à la marche (+38 %).

Source : VINCI Autoroutes

## 📉 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Une dégradation réelle ou perçue de la quantité ou la qualité de l'offre de transport collectif (effet de panique sanitaire, sentiment d'insécurité...).

→ Seuls 27 % des ruraux estiment que l'offre de transport collectif autour de chez eux est satisfaisante. C'est le cas pour 57 % des Français (et 80 % des résidents de la région parisienne).

Source : Odoxa-Backbone Consulting pour Le Figaro

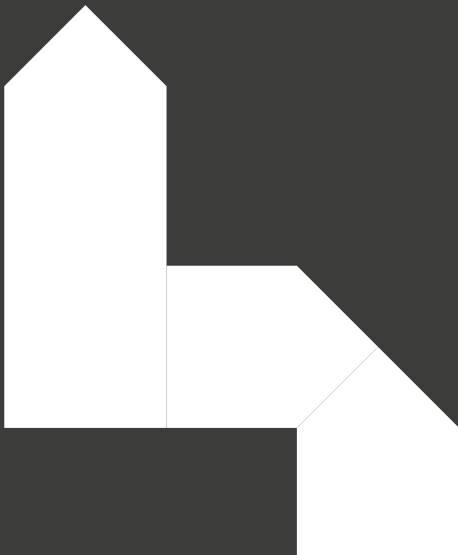
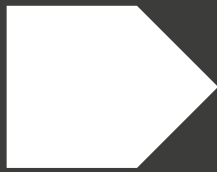
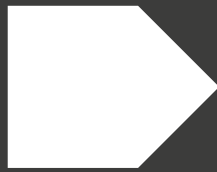
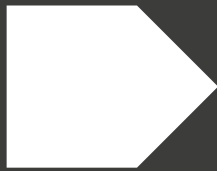
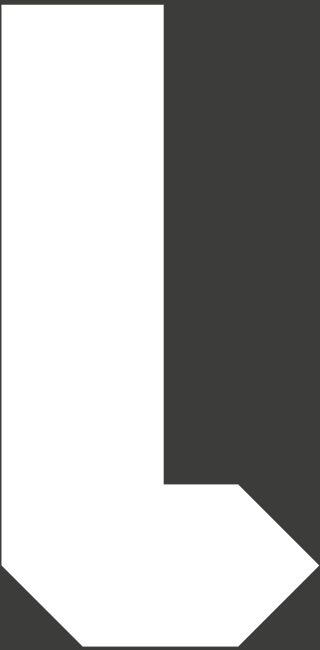
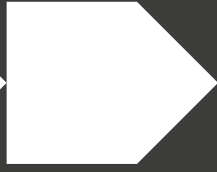
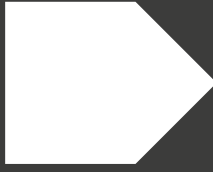
Certaines typologies d'habitants aux besoins de mobilité spécifiques font leur retour en ville (par exemple, les familles nombreuses).

Annexe du logement ou bureau ambulant... Les voitures deviennent plus que de simples véhicules : complément du bureau, pièce de plus dans la maison.

## EN CHIFFRE ❖

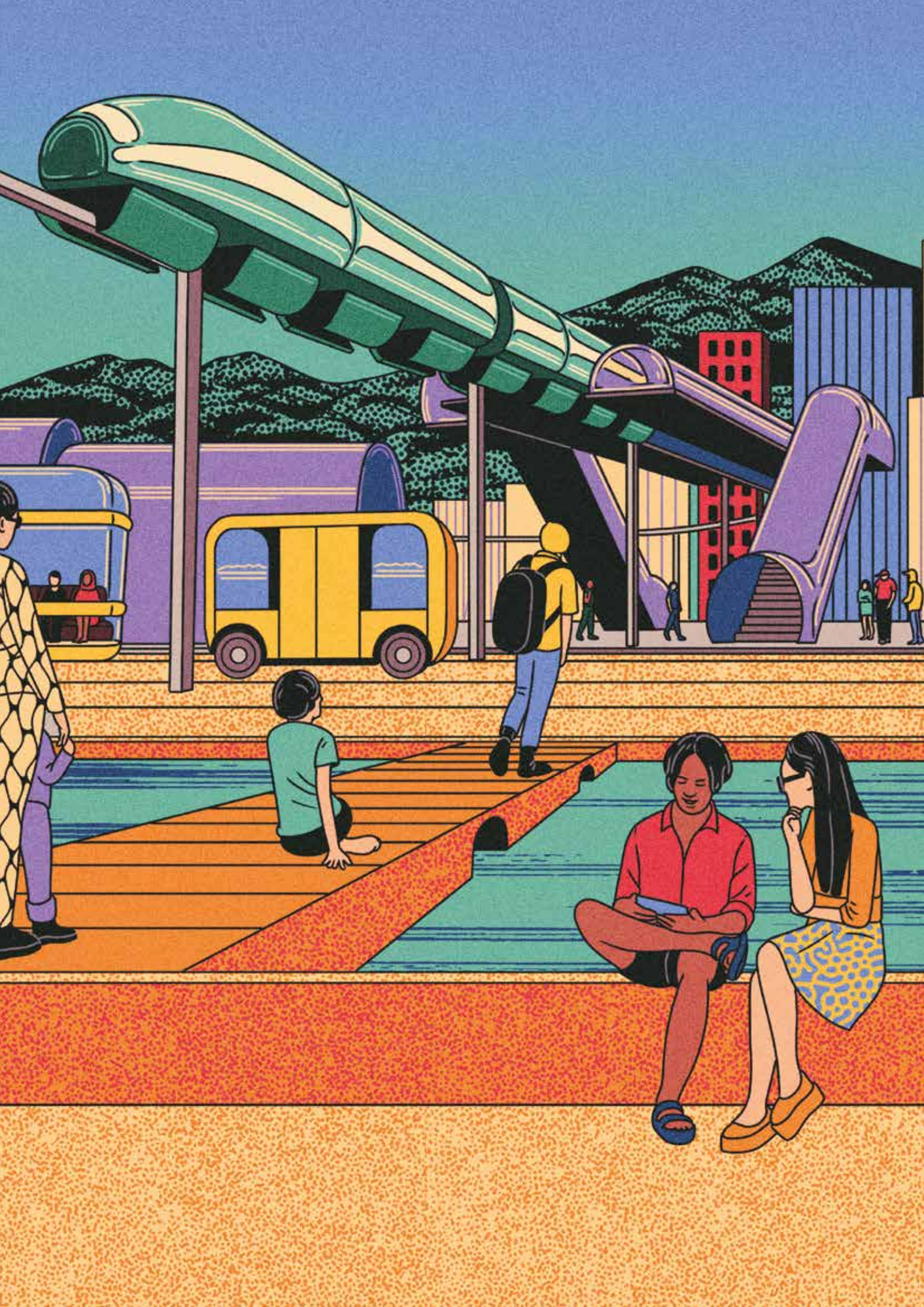
# 73%

des ruraux estiment que l'offre de transport collectif autour de chez eux n'est pas satisfaisante.











---

# Tous dans les transports en commun ?

- 01 L'OUVERTURE DES TRANSPORTS PUBLICS  
À LA CONCURRENCE, CLÉ DE L'AVENIR  
DU FERROVIAIRE ?
- 02 DES TRANSPORTS COLLECTIFS AUTONOMES :  
HYPOTHÈSE RÉALISTE OU FANTASME ?

---

L'offre de transports collectifs offre un puissant levier d'orientation des comportements en matière de mobilité à l'horizon 2050. L'enjeu consiste à faire mieux avec ce dont nous disposons, selon Jean Coldefy (ATEC-ITS), alors même que, comme l'explique Laurent Cailly, maître de conférences en géographie à l'université de Tours, « il ne se produira aucun changement dans les comportements sans que d'autres modes de transport soient rendus plus désirables ».

#### EN BREF

- L'ouverture des transports publics à la concurrence pourrait résoudre le problème de leur financement, sous réserve de parvenir à rentabiliser durablement l'exploitation des lignes concernées.
- Pour autant, les transports collectifs, pour devenir plus désirables, devront également s'avérer fiables et offrir de bonnes conditions de voyage.
- Quant aux véhicules autonomes, seront-ils demain la norme en matière de transports collectifs? Ou resteront-ils anecdotiques?





# L'OUVERTURE DES TRANSPORTS PUBLICS À LA CONCURRENCE, CLÉ DE L'AVENIR DU FERROVIAIRE ?

« Avec 10 points de parts de marché supplémentaires en dix ans dans la région de Grenoble, le train et les transports collectifs connaissent un regain de succès », explique Laurent Cailly. Or, l'ouverture à la concurrence des transports publics pourrait permettre d'améliorer l'offre, notamment dans le périurbain, qui concentre près de 25 % de la population française et dans lequel l'offre reste rare et inadaptée.

Jean Coldefy regrette ainsi l'insuffisance de l'offre de transport collectif dans les territoires, « notre système TER n'ayant pas assez accompagné l'effort de transport de voyageurs entre les zones périurbaines et les zones d'emploi des grandes agglomérations ». « À budget égal, l'Allemagne<sup>1</sup> fait rouler deux fois plus de trains que la France », poursuit Jean Coldefy, qui voit dans le cadre juridique voté<sup>2</sup> dans notre pays une formidable opportunité de résoudre l'épineux problème du financement des transports publics. Le succès des premières offres sur les segments dérégulés donne du poids à cette perspective. Mais l'ouverture à la concurrence pourrait ne durer qu'un temps en raison des difficultés rencontrées pour rentabiliser durablement les exploitations, les opérateurs publics demeurant alors, *de facto*, les seuls actifs sur ces lignes. Cette insuffisante rentabilité entrave également le développement de lignes de transport en commun dans les zones peu denses, explique Antoine Dupont, directeur général de La Fabrique des Mobilités. À cet égard, Léonard Tapié, conseiller technique auprès du président de l'Essonne, donne l'exemple de ce département, « trop vaste pour une densité de transports en commun telle que celle de la petite couronne et du cœur de la métropole parisienne ». « Il n'existera jamais en province un système de RER comparable à celui de l'Île-de-France », confirme Jean Coldefy, qui voit dans « l'objectif de reporter vers les transports en commun la moitié de la part de la voiture » un défi plus réaliste que celui de « doubler la part du ferroviaire ».

De fait, le TGV n'a pas réduit la part de la voiture, explique Jean Coldefy; à la place d'une substitution, c'est une addition des mobilités que l'on a observée. Sans compter que « le développement du ferroviaire a été, en France, bien plus long que prévu », tant pour les voyageurs que pour les marchandises, précise Yves Crozet, professeur émérite à Sciences Po Lyon. De sorte qu'il n'existe pas de transports en commun pour l'interurbain quotidien dit de longue distance, c'est-à-dire pour ceux qui parcourent chaque jour entre 40 et 60 km pour se rendre au travail puis rentrer chez eux, souvent seuls à bord (taux d'occupation moyen d'un véhicule : 1,1 personne). De fait, la majeure partie des déplacements interurbains est difficilement remplaçable par les transports collectifs ferroviaires, explique Antoine Dupont. Dès lors, on peut s'interroger sur le développement de RER autour des métropoles régionales : pour Yves Crozet, c'est à tort que ces nouveaux services express métropolitains annoncés dans quelques grandes villes françaises portent le nom de RER, « parce qu'il n'y aura pas de train toutes les deux ou trois minutes ni d'infrastructure dédiée, et pas non plus de nouvelles gares, même si l'on ajoute quelques tronçons ». Même amélioré, le réseau ferroviaire existant offrira-t-il des capacités suffisantes ? Pour Jean Colard, la réponse se jouera « autour de rabattements et du développement de l'offre de transports collectifs, y compris de bus à haut niveau de service, là où il n'y a pas de ligne ferroviaire ».

Pour l'Essonne comme pour la Seine-et-Marne, le Val-de-Marne ou les périphéries des métropoles d'Aix-Marseille-Provence, de Lyon et de Bordeaux, l'enjeu consiste aujourd'hui à proposer aux habitants une alternative efficace et désirable à la voiture individuelle. Cette question soulève en retour celle du fonctionnement régulier des transports publics. En la matière, les départements et les régions joueront un rôle important « puisqu'ils s'occupent du ferroviaire et peuvent mettre en place des autocars, comme on commence d'en voir entre Langon et Bordeaux », explique Yves Crozet, qui prédit à ces derniers un développement important, en raison de leur confort et de leur faible coût comparé à celui de la voiture. Encore faut-il, pour cela, que le prix du billet soit limité mais aussi que la qualité de service, et notamment la fiabilité et la stabilité de l'offre, soit au rendez-vous. D'une part, explique Sylvain Petit, chargé de mission International au Cerema, « il faut offrir aux plus jeunes une expérience satisfaisante des transports collectifs, avec une bonne articulation des différents moyens de transport et une juste tarification ». D'autre part, « il faut pouvoir faire des choses utiles ou agréables dans les transports collectifs, en étant bien assis à l'intérieur d'un train dont la température est correcte, sans pâtir du bruit si l'on veut dormir, travailler ou lire, et en bénéficiant du Wifi », à l'opposé d'un trajet passé debout, dans l'inconfort. Enfin, la fréquence est cruciale : « Combien de temps passe-t-on chaque jour, chaque semaine ou pendant l'année dans les transports collectifs ? » interroge Michel Savy.

Par ailleurs, si l'adaptation au changement climatique ne fait pas l'objet d'investissements suffisants, les épisodes de canicule et autres événements extrêmes pourraient considérablement

1. Où les transports publics sont ouverts à la concurrence.

2. Autorisation de la concurrence sur les lignes d'autocar, de TGV et de TER à partir de 2023 et dans les transports transiliens (SNCF, RATP) jusqu'en 2039.

---

perturber l'exploitation des transports collectifs voire s'avérer dissuasifs. Les voyageurs se reporteraient alors vers des solutions individuelles ou des transports partagés. La pénurie de main d'œuvre (conducteurs, contrôleurs) représente aussi un obstacle potentiel, de même que la multiplication des incivilités, dont la liste est longue : agressions, dégradations, descentes d'individus sur les voies, nuisances sonores...

De plus, la possibilité d'un report modal de la voiture vers les transports collectifs dépend étroitement des densités, si bien que l'on ne peut massifier aussi largement qu'on le souhaiterait, explique Alain Sauvant, professeur à l'École des Ponts. « Le fait de regrouper les gens et les marchandises entraîne par ailleurs des pertes de temps importantes », souligne-t-il. Cette question reste centrale : les transports en commun font-ils gagner du temps par rapport à la voiture ? La perception du temps passé dans les transports est en effet un ressort psychologique important. Un nombre croissant de personnes accepte aujourd'hui des emplois moins rémunérés, mais plus proches de leur domicile, rappelle ainsi Antoine Dupont. Pour Alain Sauvant, c'est un tout nouveau débat qui s'ouvre : « Si l'on va moins vite, si l'on accepte l'intermodalité, le temps de transport va s'allonger ; si le temps de trajet s'allonge, on doit pouvoir débattre du fait que le temps de trajet soit rémunéré. » Le temps de trajet fait-il partie du temps de travail ? Le cas échéant, les entreprises ne seront-elles pas incitées à l'hyper-proximité, c'est-à-dire à déployer des plans de mobilité adaptés ?

Par ailleurs, malgré les efforts consentis pour améliorer le ferroviaire, Yves Crozet prévient que dans les années à venir, si « le ferroviaire peut se développer un peu plus vite que la route, il restera marginal ». Même si les transports collectifs urbains ou les autocars sur autoroute se développent, la route et la voiture particulière continueront de dominer les mobilités, prédit l'expert.



« Il n'existera jamais  
en province un système  
de RER comparable à celui  
de l'Île-de-France »

Jean Coldefy,  
directeur du programme mobilités  
et transitions de l'ATEC-ITS

« Si l'on va moins vite, si l'on accepte l'intermodalité, le temps de transport va s'allonger ; si le temps de trajet s'allonge, on doit pouvoir débattre du fait que le temps de trajet soit rémunéré »

**Alain Sauvart,**  
professeur à l'École des Ponts



## DES TRANSPORTS COLLECTIFS AUTONOMES : HYPOTHÈSE RÉALISTE OU FANTASME ?

Faut-il, dès lors, placer ses espoirs dans le développement des navettes autonomes ? L'une des configurations possibles, en 2050, est en effet celle d'une autonomie devenue la norme.

Sur tous les grands itinéraires, des voies seraient alors réservées aux véhicules autonomes, lesquels deviendraient le standard du transport public à mesure que se renouvelleraient les infrastructures et la flotte de véhicules. « C'est un peu plus compliqué », nuance Jean Colard, qui évoque des obstacles potentiels, parmi lesquels une défiance des voyageurs ou un surcroît de régulations venant freiner le déploiement de la conduite autonome. Il n'y a pas si longtemps, relate Yves Crozet, « on nous expliquait qu'on ne verrait bientôt plus de voitures individuelles conduites par des humains, mais uniquement des robots-taxis synonymes de réduction des temps de parcours et de la fin de la congestion urbaine et de la pollution ». « Je n'y crois pas », poursuit l'expert, « parce que les véhicules autonomes ont de nombreux défauts, notamment celui de ne pas pouvoir circuler partout. » Certaines liaisons comporteront peut-être toutefois une voie réservée à des véhicules automatiques collectifs. Se dessine ainsi le scénario d'un véhicule autonome complémentaire du transport public classique. Les navettes autonomes s'ajouteraient alors à l'offre classique de transports dans tous les cas où un flux de passagers trop modeste ne permettrait pas d'amortir le coût de la main d'œuvre, notamment en milieu rural. Le scénario le plus pessimiste serait celui d'un cantonnement des véhicules autonomes à un rôle de démonstrateur, les navettes autonomes ne fonctionnant alors que sur sites fermés et à quelques endroits où elles disposeraient de voies dédiées.

C'est leur abondance croissante qui a permis à des modes de transport comme la voiture ou l'avion de se démocratiser, rappelle Yves Crozet. Le véhicule autonome serait-il à cet égard le successeur de l'avion supersonique ? « Un jour, les avions ont volé à 10 000 m au-dessus du sol et, depuis cinquante ans, ils n'ont pas cessé de progresser, de manière gigantesque ; pour autant, on ne vole pas aujourd'hui dans des avions individuels ni dans des avions supersoniques », constate Yves Crozet. Le véhicule autonome sera-t-il choisi, sur la foi des considérables progrès technologiques et des offres de service aujourd'hui favorisées par les expérimentations en cours ? Ou sera-t-il cantonné, comme les avions supersoniques ou les avions individuels dernier cri, à des usages très spécifiques ?



# L'OUVERTURE À LA CONCURRENCE DES TRANSPORTS PUBLICS

La concurrence se généralise, y compris sur des lignes moins fréquentées

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Une porte vite refermée

→ Pour les opérateurs privés vainqueurs des premiers appels d'offres, impossible de rentabiliser l'exploitation. L'intérêt des entreprises pour le marché se tarit. Les opérateurs publics restent *de facto* les seuls opérateurs actifs.

### Une concurrence stimulante sur les itinéraires vedettes

→ La concurrence engendre l'innovation. Une offre plus diversifiée, avec différents niveaux de service, attire de nouveaux voyageurs vers le transport public. Cet engouement se limite cependant aux lignes principales, les plus fréquentées.

### Un renouveau généralisé y compris sur les lignes peu fréquentées

→ L'émulation entre les opérateurs s'étend au-delà du périmètre des lignes les plus empruntées. Des innovations *low cost* permettent de relancer le transport public sur des itinéraires à circulation faible, aujourd'hui en déshérence.

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Le cadre juridique déjà voté : ouverture des lignes d'autocar et de TGV à la concurrence, mise en concurrence obligatoire pour les TER depuis 2023, ouverture à la concurrence des transports franciliens (SNCF, RATP) par étapes jusqu'au 31 décembre 2039...

→ En Europe, l'ouverture à la concurrence a entraîné une baisse des coûts d'exploitation au kilomètre, ce qui a permis aux autorités organisatrices de déployer plus de trains régionaux en Allemagne (+20 % de trains) et d'augmenter le trafic en Suède (+50 %).

Source : SNCF

Le succès des premières offres de marché sur les segments dérégulés : autocars Flixbus, lignes TGV Frecciarossa...

→ En 2021, Flixbus proposait 4 500 liaisons et près de 450 destinations en France et en Europe. Entre avril et septembre 2022, sa flotte a accueilli 3,5 millions de passagers.

→ En 2022, Trenitalia recensait déjà un million de voyageurs en un an sur sa nouvelle ligne Paris-Lyon-Milan.

Sources : Flixbus et Les Echos

## 🏠 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Un manque d'intérêt des opérateurs privés, pour cause de rentabilité trop faible hors des lignes principales.

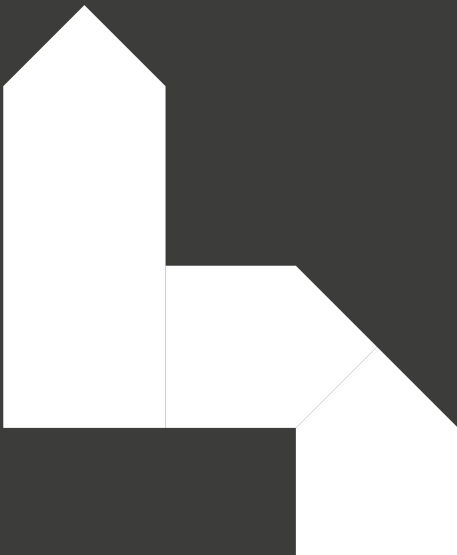
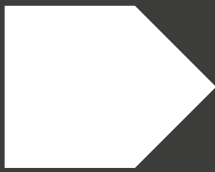
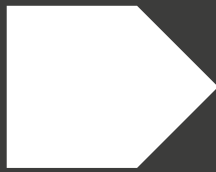
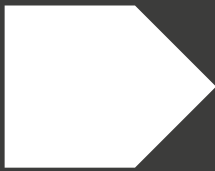
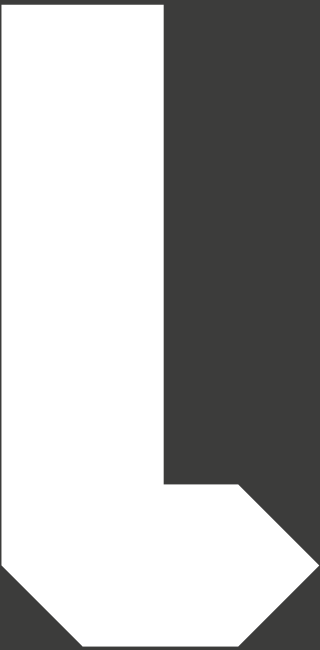
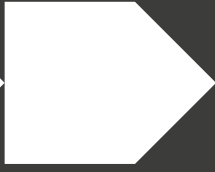
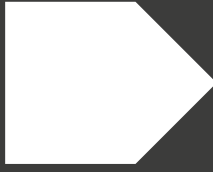
→ En janvier 2019, aucun concurrent de la SNCF ne s'est positionné sur les deux premiers appels d'offres, qui portaient sur les lignes Bordeaux-Lyon et Nantes-Bordeaux.

Source : KPMG

## EN CHIFFRE ❖

# 3,5

millions de passagers accueillis, entre avril et septembre 2022.



# LE DÉVELOPPEMENT DES NAVETTES AUTONOMES

Conducteurs et chauffeurs se font de plus en plus rares dans les transports en commun

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Guère plus que des démonstrateurs

→ Les navettes autonomes ne fonctionnent réellement qu'en site fermé (campus, sites industriels) et dans quelques endroits où elles disposent de voies dédiées. Elles restent donc anecdotiques dans le vaste paysage de la mobilité.

### Un véritable complément au transport public classique

→ En bout de ligne, en horaires atypiques, en milieu rural : les navettes autonomes complètent désormais l'offre classique de transports publics dans tous les cas où le flux de passagers est trop faible pour amortir le coût de la main d'œuvre.

### L'autonomie est devenue la norme

→ Sur tous les grands itinéraires, des voies sont désormais réservées aux véhicules autonomes. Ceux-ci deviennent peu à peu le nouveau standard du transport public, au fur et à mesure que se renouvellent les infrastructures et la flotte de véhicules.

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

### Le progrès des technologies et offres de services, nourri par les expérimentations en cours.

→ En Europe, l'ouverture à la concurrence a entraîné une baisse des coûts d'exploitation au kilomètre, ce qui a permis aux autorités organisatrices de déployer plus de trains régionaux en Allemagne (+20% de trains) et d'augmenter le trafic en Suède (+50%).

Source : SNCF

### Une pénurie de chauffeurs de bus et de car, obligeant à accélérer sur la voie de la conduite automatisée.

→ En 2022, 17 000 projets d'embauche de conducteurs de bus étaient anticipés, dont 80% paraissaient difficiles à mener à bien du fait d'un manque de candidats.

Sources : Ministère des Transports et Pôle Emploi

### Des voies dédiées aux véhicules autonomes.

→ Exemple : le projet Hyperlane de voie dédiée aux véhicules autonomes sur le trajet Los Angeles-San Francisco en Californie. Ces voies seraient équipées de capteurs dernier cri permettant de réguler la circulation en temps réel. La vitesse maximale autorisée pourrait atteindre 160 km/h en cas de trafic fluide, réduisant considérablement les temps de parcours.

Source : Les Numériques

### L'investissement dans des unités de bord de route et autres dispositifs V2I pour fiabiliser les conduites autonomes.

→ En 2018, l'ADEME a lancé le fonds EVRA, doté de 42 millions d'euros d'investissements. Le financement total des 16 projets retenus par le fonds devrait atteindre 200 millions d'euros.

Source : Institut Paris Région

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

### Les difficultés des véhicules autonomes à s'insérer sur la voie publique, au milieu du trafic.

→ 4 profils de conducteurs qui peuvent entraver le véhicule autonome :

l'usager pressé, qui supporte mal la conduite très prudente des véhicules autonomes ; l'usager négligent, qui respecte imparfaitement le code de la route ; l'usager protestataire qui vient délibérément entraver le déplacement du véhicule autonome ; l'usager curieux, qui veut tester les réactions du véhicule autonome et gêne, ce faisant, sa conduite.

Source : Vedecom/Ministère des Transports

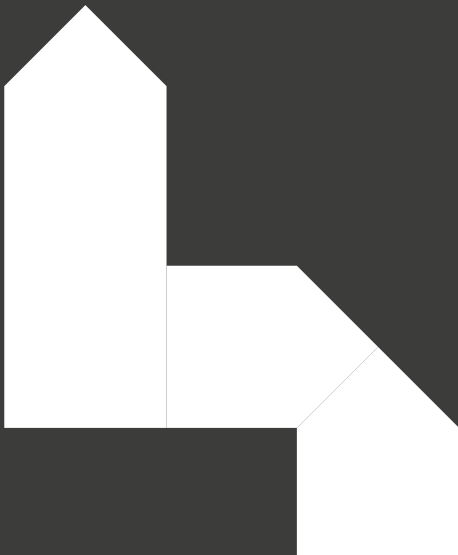
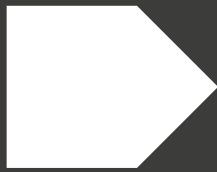
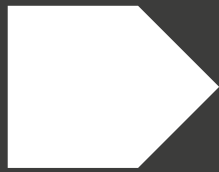
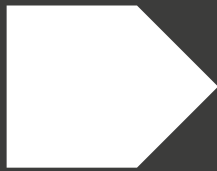
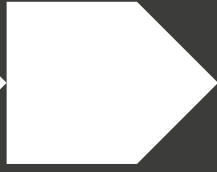
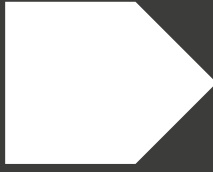
### Des accidents, provoquant la défiance des voyageurs ou un surcroît de régulation et entravant l'essor de la conduite autonome.

→ Aux États-Unis, 25 morts « en rapport avec l'utilisation de l'IA dans les véhicules » seraient déjà à déplorer entre 2016 et 2023, selon l'experte en sécurité routière Mary L. Cummings.

## EN CHIFFRE ❁

# 42

millions d'euros d'investissements pour le fonds EVRA, lancé par ADEME en 2018.





# LE DÉVELOPPEMENT DES SERVICES EXPRESS MÉTROPOLITAINS

Un réseau de transport pour un report modal efficace ?

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Paroles, paroles, paroles...

→ Les annonces n'ont pas été suivies d'effet. Qu'il s'agisse des itinéraires, des fréquences ou du niveau de service, l'offre de transport ferroviaire autour des grandes métropoles reste trop lacunaire pour convaincre les automobilistes de renoncer à la voiture.

### À réseau amélioré, effet rebond

→ L'investissement dans les SERM a permis d'offrir une option ferroviaire ou routière crédible pour les liaisons entre centre et périphérie autour des capitales régionales. Malheureusement, l'afflux continu de population a plus que compensé le report modal. Les trains sont pleins, les routes aussi !

### Tous en transports express !

→ Le RER ou les bus à haut niveau de service sont devenus le moyen de transport principal pour rallier le cœur des métropoles régionales. Le niveau de service, le cadencement des horaires, la rapidité des trajets ont convaincu même les plus réticents. Les embouteillages ne sont plus qu'un vieux souvenir.

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Une volonté politique affichée d'offrir une alternative à la voiture dans toutes les grandes aires urbaines.

→ Début 2023, le gouvernement a annoncé un plan d'investissement de 100 milliards d'euros à horizon 2040. Son objectif phare : le développement de RER métropolitains. Ce plan représente un surinvestissement de 1,5 milliard d'euros par an par rapport au budget initialement prévu pour la modernisation des voies ferrées d'ici la fin du quinquennat.

→ Les SERM (services express régionaux métropolitains) intègrent aussi des services de transports collectifs routiers et des lignes de covoiturage.

Une multimodalité pertinente pour se développer dans tous les territoires.

Source : Gouvernement

La possibilité de mobiliser des financements et expertises privés grâce à des concessions ou des délégations de service public.

→ Île-de-France Mobilités a lancé des délégations de service public pour certaines lignes de bus du nord de la Seine-Saint-Denis, représentant 10,4 millions de kilomètres commerciaux par an pour une fréquentation de 24,2 millions de validations en 2019.

Source : Île-de-France Mobilités

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

La pression sur les finances publiques, limitant les capacités d'investissement dans les infrastructures et de subventionnement de l'exploitation.

→ En Île-de-France, faute de renouvellement, le matériel roulant du RER B est âgé de... 38 ans en moyenne, nécessitant donc d'importants investissements.

→ Une définition encore stricte du projet : un SERM ne peut exister que si un projet d'infrastructure ferroviaire est développé aux côtés, ou non, d'autres services de mobilité.

Source : Cour des comptes

Billets trop chers, niveau de service trop bas... Un rapport qualité-prix trop faible pour convaincre les usagers.

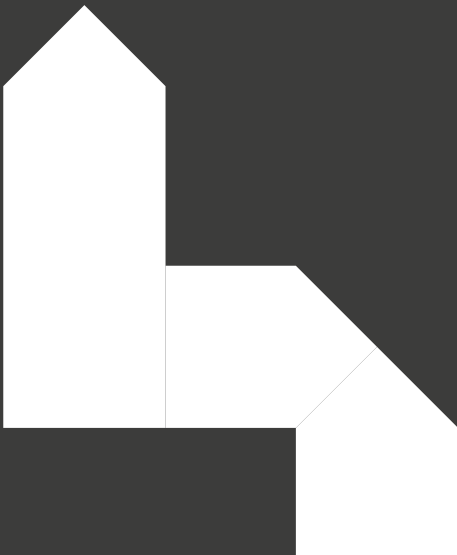
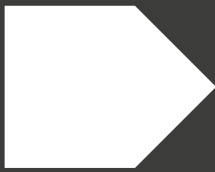
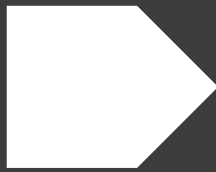
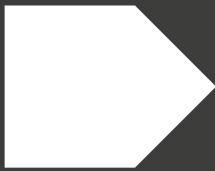
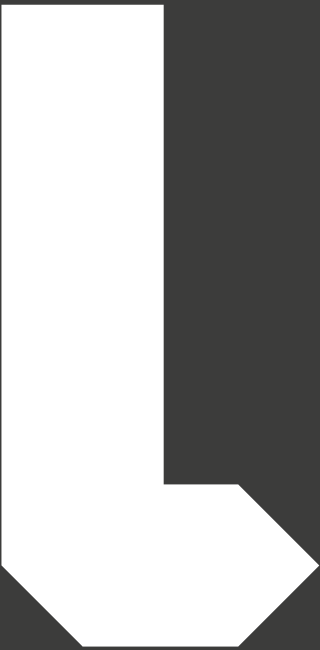
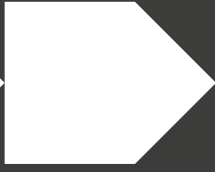
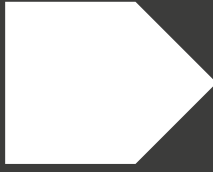
→ Selon les lignes, entre 74 et 86 % des usagers se déclarent satisfaits du service des RER.

Source : Cour des comptes

## EN CHIFFRE ❖

# 10,4

millions de kilomètres commerciaux par an.



# UN FONCTIONNEMENT IRRÉGULIER DES TRANSPORTS PUBLICS

Intempéries, pénurie de personnel, incivilités : le fonctionnement des transports publics est de plus en plus laborieux... et imprévisible

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Tout roule !

→ Les infrastructures et le matériel roulant ont été adaptés pour faire face à un climat désormais plus sévère. La pénurie de main d'œuvre a été jugulée. Une partie du service est assurée par des véhicules autonomes, permettant de redéployer le personnel sur les itinéraires non automatisables ou la médiation avec les usagers.

### Des incidents réguliers... mais des usagers patients

→ Comme aujourd'hui, le service de transport public est fréquemment interrompu par divers incidents. Mais les usagers sont habitués et la vie continue...

### Rien ne va plus !

→ Les interruptions de service sont devenues si fréquentes que l'on ne peut plus se fier aux transports publics pour se rendre au travail ou à un rendez-vous. Les usagers se reportent massivement sur les transports individuels et partagés.

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

La multiplication des événements climatiques extrêmes, perturbant l'exploitation des transports en commun (canicules causant des feux de talus, fortes pluies inondant les voies...).

→ Chaque degré de réchauffement supplémentaire entraîne une augmentation de 7 % des précipitations lors des tempêtes et orages.

→ La multiplication des crues éclair devrait engendrer une hausse de la sinistralité de 130 % d'ici 2050.

→ La fréquence des orages de grêle devrait bondir de 40 % d'ici 2050.

Sources : GIEC et Corvéa

### Une pénurie de main d'œuvre : conducteurs, contrôleurs...

→ En 2023, il manquait près de 6 000 chauffeurs de bus scolaires à la rentrée.

Sources : ministère des Transports et Pôle Emploi

### La multiplication des incivilités : agressions du personnel, dégradation du matériel, personnes sur les voies...

→ En 2022, 124 570 personnes ont été victimes de vols ou de violences dans les transports publics en France, soit une hausse de 13 % par rapport à 2021. 82 % d'entre elles ont été victimes de vols sans violence. En Île-de-France, le nombre de victimes a augmenté de 19 % sur la même période.

Source : Service statistique de l'Intérieur

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

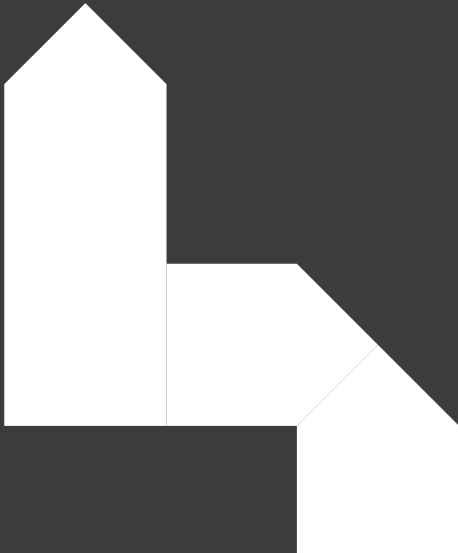
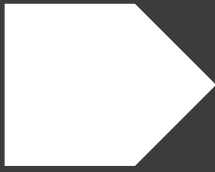
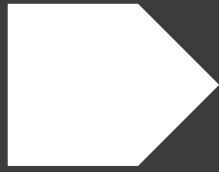
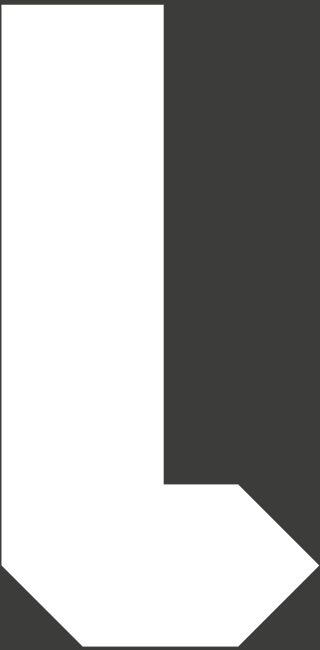
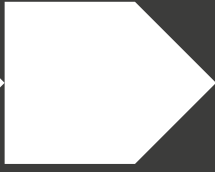
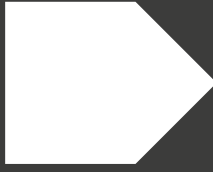
Un investissement dans l'adaptation au changement climatique.

Une automatisation venant pallier les difficultés de recrutement et un regain d'attractivité des métiers du transport public (revalorisation des rémunérations, amélioration des conditions de travail...).

## EN CHIFFRE ❄️

# 7%

d'augmentation des précipitations lors des tempêtes et orages pour chaque degré de réchauffement.



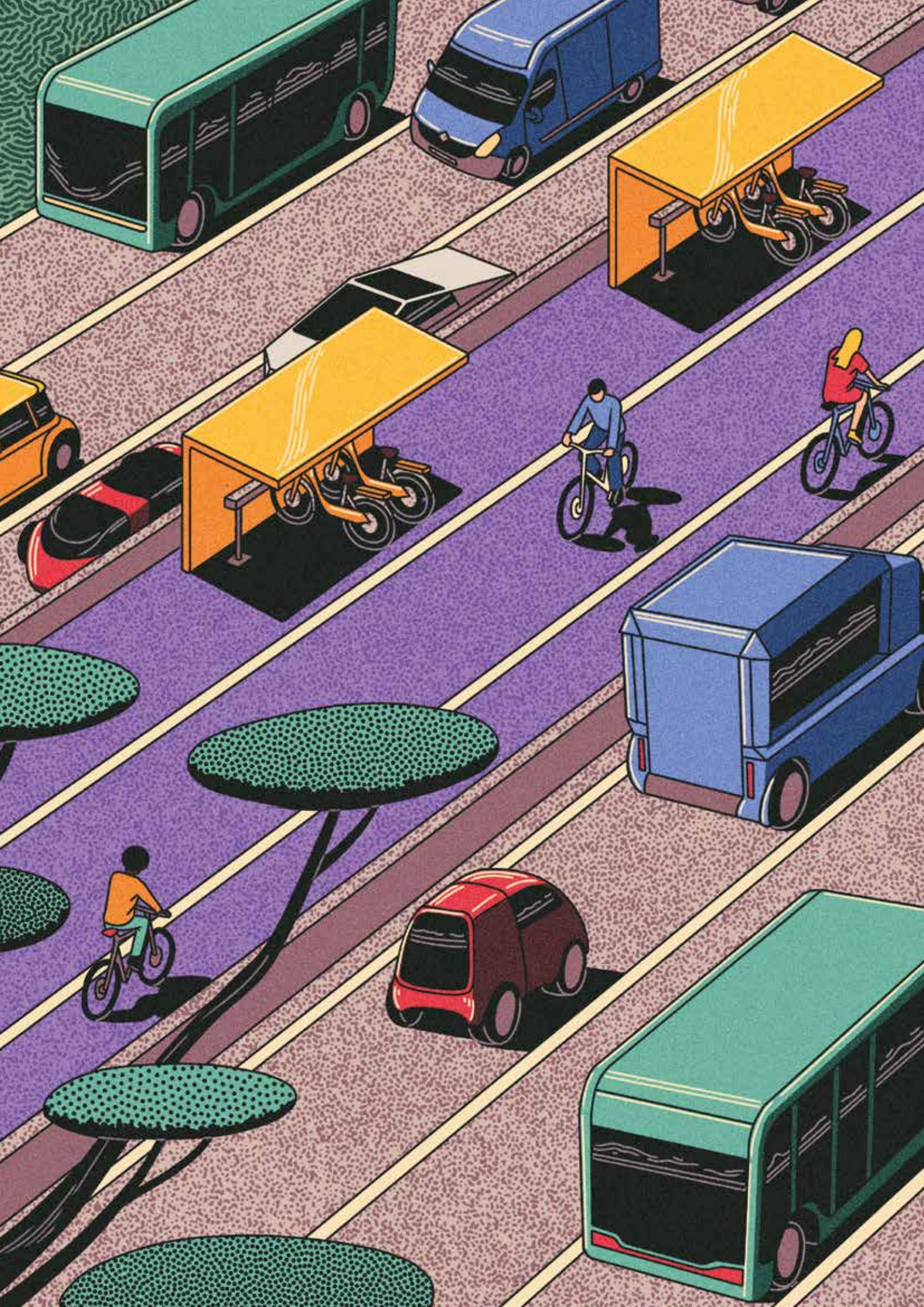
# TENDANCES



## NOTES

Lined area for writing notes, consisting of horizontal lines.







---

# Infrastructures : obsolescence ou renouveau ?

- 01      QUEL FINANCEMENT POUR  
            LES INFRASTRUCTURES DE 2050 ?
- 02      LES INFRASTRUCTURES FACE AUX RISQUES  
            CLIMATIQUES
- 03      LE DÉFI DE L'INTERMODALITÉ
- 04      DES INFRASTRUCTURES INTELLIGENTES  
            POUR OPTIMISER LE TRAFIC

---

L'objectif d'une mobilité moins carbonée impose de réfléchir à nos infrastructures : quels investissements sommes-nous prêts à consentir en la matière ? À quels risques le changement climatique expose-t-il nos équipements ? Comment concevoir des infrastructures intelligentes capables d'optimiser le trafic, notamment sur les routes ?

#### EN BREF

- Difficile de dire de quoi sera fait l'avenir des infrastructures françaises : vivrons-nous sur l'héritage des efforts de nos prédécesseurs ou parviendrons-nous à nous doter d'infrastructures de mobilité décarbonées ?
- Nos infrastructures seront-elles toujours « *low-tech* » ou auront-elles pris le tournant de la gestion intelligente ? Et comment résisteront-elles aux assauts du changement climatique ? La réponse tient largement à l'ampleur des investissements que nous serons prêts à consentir dans les années à venir.





## QUEL FINANCEMENT POUR LES INFRASTRUCTURES DE 2050 ?

2050, âge d'or des infrastructures ? Comme à l'époque des Trente Glorieuses, la relance économique par l'investissement pourrait bien, en effet, accélérer leur renouvellement. Mais la comparaison s'arrête là. Car s'il s'agissait, après-guerre, d'augmenter rapidement la capacité et le nombre de réseaux et moyens de transport sous toutes leurs formes possibles, la priorité est aujourd'hui au développement durable, rappelle Michel Savy, directeur de l'Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe.

Les engagements de la France en matière de décarbonation pourraient ainsi se traduire par des investissements dans des infrastructures jugées nécessaires à une mobilité moins émissive : bornes de recharge pour véhicules électriques, pistes cyclables, mise à niveau des infrastructures ferroviaires... Comme le souligne Yves Crozet, professeur émérite à Sciences Po Lyon, il convient désormais de ne pas « laisser circuler toujours plus de voitures alors que d'autres modes de transport ont besoin de se développer », notamment le vélo et sa version électrique. Ces derniers présentent un fort potentiel, en particulier en zone rurale, où les trajets courts sont plus nombreux qu'en ville et les pistes cyclables plus rares, rappelle Laure Wagner, CEO de 1 km à pied. « Il faut 25 minutes pour parcourir 5 km à vélo », si bien qu'« un tiers des Français ont la possibilité de réaliser un trajet court à vélo si on leur propose une piste cyclable et s'ils ne craignent plus pour leur vie », explique l'experte. Jean Colard, chargé de mission chez SNCF Réseau, recommande, quant à lui, de maintenir et pérenniser les infrastructures ferroviaires existantes tout en investissant dans des projets de territoires dans leurs environs directs.

Comment financer les infrastructures de cette mobilité décarbonée ? Des capitaux privés à la recherche de rendements relativement sûrs pourraient être investis dans ce qu'Antoine Dupont qualifie de « changement de paradigme » pour les infrastructures. De même, les partenariats public-privé (PPP) favoriseraient la correspondance entre la demande et l'offre, selon Gaël Quéinnec, Directeur de la prospective chez Michelin, qui rappelle que, « pour de nombreuses raisons, les entreprises privées ont une génétique d'efficacité supérieure à celle du secteur public ». Entravé par le plafond de la dette et par le financement d'autres priorités (vieillesse, défense, justice...), l'État sera peut-être contraint de limiter ses investissements infrastructurels. Aujourd'hui, « on ne trouve pas facilement les moyens financiers de développer des projets de train de longue distance en Essonne », note Léonard Tapié, conseiller technique auprès du président de ce département, qui ajoute que le renforcement des règles environnementales et, plus encore, l'application de la séquence « éviter, réduire, compenser » prévue par le ZAN, rend le portage de projets d'infrastructures de plus en plus ardu. Léonard Tapié recommande notamment de ne

« pas attendre d'avoir une voie réservée à l'infrastructure » pour lancer des lignes de bus à haut niveau de service, par exemple, notant qu'il n'est « pas nécessaire de faire de la voirie d'arrêt partout », ce qui permet de limiter les investissements. D'autant que, malgré la volonté récemment affichée par la région Île-de-France et l'État d'investir dans les infrastructures, le développement reste concentré sur les zones denses que sont les petites couronnes.

L'État pourrait également choisir de se concentrer sur la réduction des dépenses de mobilité. Pour Jean Coldefy, il serait dès lors bien moins impliqué dans le financement des transports en 2050 qu'il ne l'est aujourd'hui. En d'autres termes, l'horizon visé par nos investissements actuels est lui-même déjà guetté par un manque de moyens financiers. La France devra-t-elle vivre encore 25 ans et plus sur l'héritage d'infrastructures condamnées à une obsolescence rapide ? Ou bien les infrastructures actuelles coexisteront-elles avec un réseau novateur, au gré des priorités définies par les politiques publiques et des investissements réalisés par les différents maîtres d'œuvre ? Une troisième configuration, peut-être la plus désirable, verrait naître des infrastructures résolument tournées vers l'avenir grâce à un effort concerté entre maîtres d'ouvrage et à la mobilisation d'investisseurs et opérateurs privés. Cet effort permettrait de mettre progressivement le réseau à niveau, en accompagnant notamment la décarbonation et l'évolution des itinéraires et des véhicules et empêchant l'usure accélérée du patrimoine.

---

## LES INFRASTRUCTURES FACE AUX RISQUES CLIMATIQUES

En 2050, le patrimoine infrastructurel, exposé au changement climatique, ne sera pleinement opérationnel que s'il a fait l'objet du regain d'investissement évoqué dans les pages précédentes.

Sécurisé par de grands plans d'investissement dédiés à la transition bas carbone, le réseau serait ainsi préservé des difficultés pouvant entraîner la restriction de l'offre, un allongement des temps de trajet ou une limitation des usages. Alain Sauvant, professeur à l'École des Ponts, rappelle toutefois que « certains scénarios à faible probabilité, mais avec un impact énorme et difficile à évaluer, sont envisageables en cas de fonte des glaces de l'Antarctique ». Les conséquences de cette fonte et d'autres phénomènes tels que le retrait-gonflement des sols sur les infrastructures et l'habitat restent difficiles à anticiper. Mais des initiatives peuvent être déployées pour assurer que les asphaltes, par exemple, supportent des pics de température à 50 °C sans se muer en puits de chaleur, explique Gaël Quéinnec. Au lieu d'un délabrement progressif et potentiellement dangereux des infrastructures, l'une des configurations possibles en 2050 est donc celle d'une fiabilité accrue du réseau, permettant aux véhicules de circuler en toute sécurité et par tout temps. Seuls des événements climatiques extrêmes tels que les tempêtes provoqueraient alors la fermeture temporaire des voies d'accès.



# « Déjà financée, déjà présente, la route est le premier patrimoine de l'État en termes financiers »

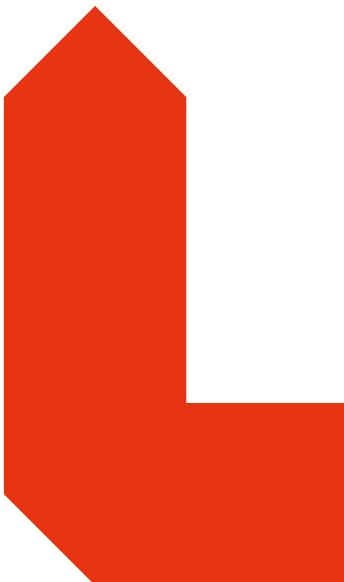
Léonard Tapié,  
conseiller technique auprès du président  
du département de l'Essonne



## LE DÉFI DE L'INTERMODALITÉ

Le renouvellement des infrastructures devra se faire en pensant le passage de l'une à l'autre, et l'optimisation de la circulation dépendra de notre capacité à prendre en compte toutes les mobilités, de la marche au transport collectif lourd, pour étudier leur articulation et leurs complémentarités. Les experts s'accordent ainsi sur l'idée de favoriser la multimodalité, en dépit du coût des infrastructures.

Si l'investissement dans l'intermodalité demeurerait trop faible, il faudrait en revanche s'attacher à réduire les externalités négatives des véhicules, grâce à des véhicules plus légers, aux dimensions plus adaptées aux taux d'occupation moyens, insiste Antoine Dupont. Imaginons, en effet, que les hubs et le réseau de transports collectifs ne se développent pas dans les endroits qui, aujourd'hui encore, en sont dépourvus; l'intermodalité rendrait alors toujours plus de services à certains privilégiés, sans aider ceux qui en ont le plus besoin. Léonard Tapié rappelle quant à lui que la route est « le premier patrimoine de l'État, en termes financiers » : « déjà financé, déjà présent », le réseau routier offre en outre une immense réserve de capacité, comme le montrent les taux d'occupation des véhicules en Île-de-France.



## DES INFRASTRUCTURES INTELLIGENTES POUR OPTIMISER LE TRAFIC

Si la suprématie de la voiture semble incontestée, saurons-nous dépasser la gestion du trafic « à l'ancienne » ? Des infrastructures plus intelligentes nous aideraient à anticiper les difficultés : risques de saturation de certaines lignes (RER A, TGV Paris-Lyon...), congestion urbaine, problèmes dans la gestion de l'intermodalité, ralentissement ou interruptions de la circulation... Un trafic optimisé, ce sont des flux mieux gérés grâce à la prévention des embouteillages et de leur cortège de nuisances et des voies existantes mieux utilisées.

Or les voitures non connectées, donc incompatibles avec les systèmes d'optimisation, seront encore nombreuses sur les routes en 2050 : « Le gros du marché automobile de remplacement du véhicule individuel est fourni par le marché de l'occasion ; or, ce dernier représente six fois le volume du marché neuf », explique Antoine Dupont. Si ce marché de l'occasion est aujourd'hui trop peu décarboné, la mobilité routière risque d'être encore très émettrice dans vingt ans, constate Jean Coldefy, d'autant que « les voitures diesel ont une longévité exceptionnelle ». Le renouvellement du parc sera donc très long, le marché d'occasion des véhicules électriques restant à créer et sa naissance étant appelée à prendre plus de temps qu'on ne le pensait, poursuit l'expert. De la même façon, la transition des véhicules utilitaires est inachevée. « Les incitations à choisir des véhicules légers et décarbonés ne sont aujourd'hui pas assez fortes sur le marché des entreprises », explique Antoine Dupont, « notamment sur le marché des loueurs de voitures, en raison de la subsistance d'une vision de l'automobile individuelle comme reflet d'un statut au sein de l'entreprise, mais aussi comme vecteur de plaisir. »

En 2050, l'optimum global pourrait donc consister dans la limitation des externalités environnementales du trafic (quel que soit le mode considéré), des stratégies d'optimisation étant déployées sur la route comme sur le rail. Un enjeu majeur réside dans nos représentations actuelles de la voiture particulière et, plus globalement, du véhicule thermique traditionnel. Ce sujet soulève des questions démographiques : selon Antoine Dupont, « les acheteurs de véhicules d'occasion sont âgés de 60 ans, disposent d'un pouvoir d'achat important et appartiennent à une génération pour laquelle le rapport à l'automobile est un rapport statutaire, lié à la liberté ». Dans quelle mesure et à quelle vitesse nos concitoyens seront-ils disposés à aller vers d'autres représentations et modes de vie ?



# DES FINANCEMENTS AU SERVICE D'UNE MOBILITÉ PLUS VERTE

Les infrastructures des mobilités décarbonées font l'objet d'importants investissements

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Des infrastructures en voie d'obsolescence

→ Faute de moyens financiers, les bonnes intentions n'ont pas été suivies d'effet. Résultat : la France vit largement sur l'héritage de ses anciennes infrastructures, qui ne correspondent plus aux besoins actuels.

### Un paysage hétérogène

→ Investissements novateurs ici, patrimoine vieillissant ailleurs... Anciennes et nouvelles infrastructures coexistent au gré des priorités politiques et des moyens financiers des différents maîtres d'ouvrage (villes, départements, régions, État).

### Des infrastructures tournées vers l'avenir

→ Grâce à l'effort concerté des différents maîtres d'ouvrage et à la mobilisation d'investisseurs et d'opérateurs privés, en 25 ans, le réseau routier, ferré et cyclable a été presque entièrement mis à niveau pour accompagner les mutations de la mobilité (itinéraires, véhicules, décarbonation...).

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Les engagements de la France en matière de décarbonation, se traduisant par la création d'infrastructures de recharge pour véhicules électriques et de pistes cyclables, la mise à niveau des infrastructures ferroviaires, un renouveau des routes...

→ Début 2023, la Première ministre a annoncé un plan d'avenir pour les transports, avec 100 milliards d'euros d'investissement dans le rail à horizon 2040, ainsi que des plans entre l'État et les régions qui représenteront un budget supplémentaire de 8,6 milliards d'euros entre 2022 et 2027.

→ Parmi les 10 milliards d'euros d'investissements supplémentaires prévus au titre de la planification écologique annoncés en 2023, 1,6 milliard aura pour objet la décarbonation des transports.

Sources : Ministère de l'Écologie et Banque des Territoires

### Une relance économique par l'investissement.

En 2020, l'État a décliné son plan France Relance dans le secteur des transports avec :

- 200 millions d'euros en faveur du vélo ;
- 4,7 milliards d'euros en faveur du rail ;
- 550 millions d'euros en faveur des infrastructures de transport : infrastructures de recharge, autoroutes, navigation fluviale...

Source : Ministère de l'Écologie

La disponibilité de capitaux privés à la recherche de rendements relativement sûrs et leur mobilisation dans le cadre de partenariats public-privé (PPP).

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

La pression sur les finances publiques, entre plafond de la dette et autres priorités à financer.

- En septembre 2023, la dette publique française s'élevait à 3 000 milliards d'euros, soit 118 % du PIB.
- En février 2024, le gouvernement annonçait une coupe budgétaire de 10 milliards – tous secteurs concernés.

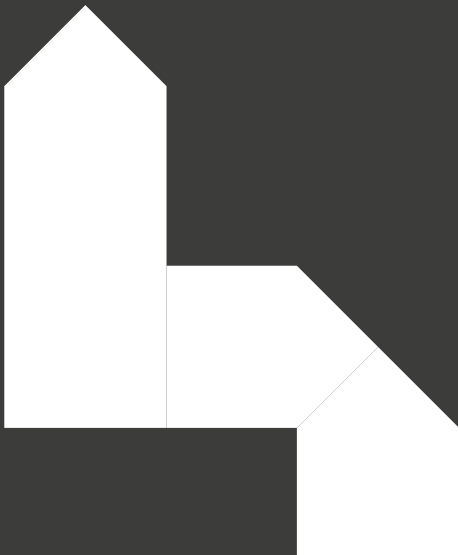
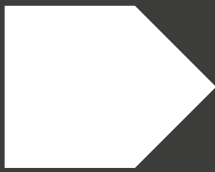
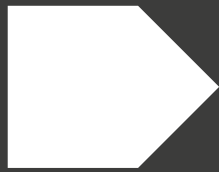
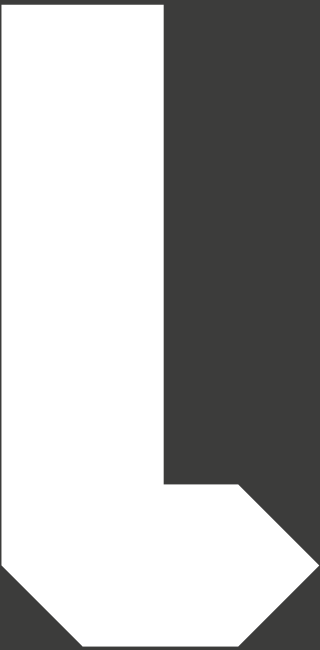
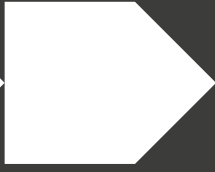
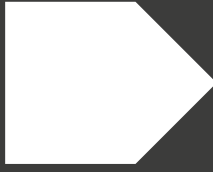
Source : INSEE

Une absence de modèle économique (refus du péage ou d'autres tarifications des infrastructures) aboutissant à une désaffection des investisseurs privés.

### EN CHIFFRE ❁

**1,6** milliard aura pour objet la décarbonation des transports.

**3 000** milliards d'euros, soit 118 % du PIB, c'est le poids de la dette française, en septembre 2023.



# UN PATRIMOINE EXPOSÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Face à la hausse des températures et aux événements climatiques extrêmes, les infrastructures sont à la peine

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Un délabrement progressif

→ Le patrimoine s'use trop vite pour que les maîtres d'ouvrage parviennent à le maintenir ou le réhabiliter. Peu à peu, ouvrages d'art, routes et voies ferrées se dégradent. Par endroits, certains ouvrages ou segments de voie deviennent même si dangereux qu'on y limite le trafic.

### Bon pour le service... sauf exception !

→ Chaussées, tunnels et ponts ne sont certes pas tous en parfait état, mais demeurent sûrs pour la circulation. Les voies ne sont fermées que lors de tempêtes ou d'événements climatiques extrêmes.

### 100 % disponible

→ À la faveur des grands plans d'investissement pour la transition bas carbone, les infrastructures ont presque toutes été rénovées et portées aux meilleurs standards de résilience. Le réseau est praticable en tout temps.

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

La multiplication des événements climatiques extrêmes, détériorant les infrastructures. Dans un scénario (plausible) à +4 °C, l'Île-de-France connaîtrait des vagues de chaleur d'une durée de 21 à 94 jours, contre 7 aujourd'hui. À l'échelle nationale, leur nombre devrait par ailleurs doubler d'ici 2050.

→ L'indice forêt météo (IFM), qui mesure le risque d'occurrence de feux de forêt, « a augmenté de 18 % entre la période 1961-1980 et la période 1989-2008. À l'horizon 2040, l'IFM moyen devrait progresser de 30 % par rapport à la période 1961-2000. Certaines simulations montrent que cette augmentation pourrait atteindre jusqu'à 75 % d'ici 2060 ».

Sources : Météo France

Des équipements mal adaptés à la « nouvelle normalité » des températures et des précipitations.

→ Le rapport « Risques climatiques, réseaux et interdépendances : le temps d'agir » publié par France Stratégie en mai 2022 montre la vulnérabilité des réseaux de transport aux effets du changement climatique. Il souligne également leur dépendance aux réseaux d'électricité et de télécommunications, qui s'avèrent eux aussi vulnérables, venant ainsi multiplier les fragilités.

Source : France Stratégie

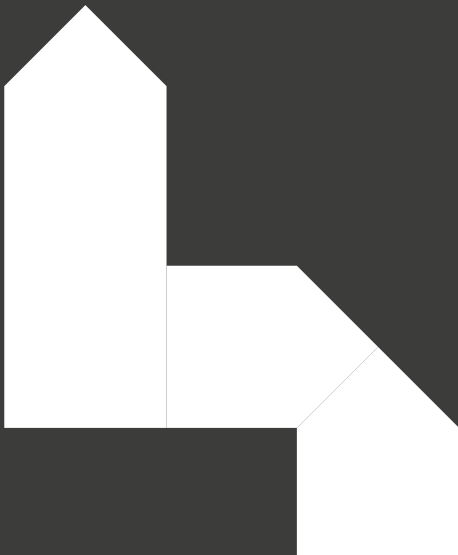
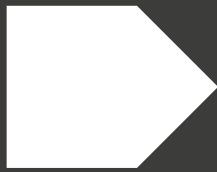
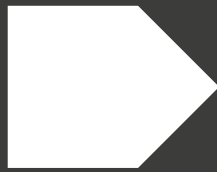
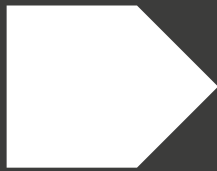
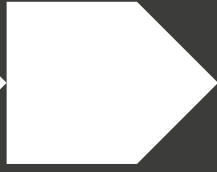
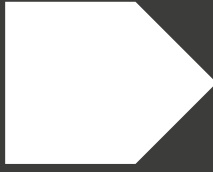
## 🏠 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Des spécifications plus robustes, mieux adaptées au nouveau régime climatique et portées par un renouvellement des infrastructures.

### EN CHIFFRE ❄️

# avec +4°C

de réchauffement moyen, l'Île-de-France connaîtrait des vagues de chaleur d'une durée de 21 à 94 jours, contre 7 aujourd'hui. À l'échelle nationale, leur nombre devrait par ailleurs doubler d'ici 2050.





# DES INFRASTRUCTURES DE PLUS EN PLUS INTELLIGENTES

Sur la route comme le rail, les infrastructures connectées permettent d'optimiser le trafic

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Des infrastructures toujours *low-tech*

→ Faute de budget ou de priorité accordée au sujet, les infrastructures routières et ferroviaires ne prennent pas le tournant technologique. Le trafic reste géré comme avant.

### Une optimisation limitée

→ Les infrastructures ferroviaires, particulièrement sur les lignes saturées (RER A, TGV Paris-Lyon), bénéficient d'investissements massifs dans les technologies d'optimisation, afin d'augmenter leur débit. En revanche, on n'investit pas dans la route, le trafic automobile étant plutôt combattu qu'encouragé – au risque de ne pas soutenir la décarbonation des mobilités routières vers le collectif.

### Une optimisation généralisée

→ Des technologies d'optimisation sont déployées partout, sur la route comme sur le réseau ferroviaire, dans une stratégie qui prend acte de la place de la voiture dans l'offre de mobilités et cherche à limiter les externalités environnementales du trafic, quel que soit le mode. Sur les grands axes routiers, les routes électriques, favorisant la recharge par induction ou par rail des poids lourds, sont mises en place, de même que des capteurs permettant de réserver, en temps réel, des voies pour le covoiturage.

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Un essor des infrastructures et véhicules connectés, assorti d'algorithmes permettant d'optimiser les flux: meilleur taux d'utilisation des voies existantes pour éviter d'en construire de nouvelles, prévention des embouteillages et de leur cortège de nuisances...

→ L'implantation d'une technologie de feux de circulation connectés à Redlands, en Californie, a réduit de 40% le temps d'attente aux croisements. Utilisée par seulement 2% des feux pendant le temps de l'étude, cette technologie a tout de même permis d'éliminer 900 heures d'attente.

Source: PEImpact

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Le coût d'équipement des infrastructures.

→ Les scénarios d'équipements des infrastructures en technologies de connexion font apparaître un coût de 2,8 milliards d'euros.

Source: document de travail de la direction générale des infrastructures, des transports et des mobilités

La longévité du parc de véhicules, qui fait que nombre d'entre eux ne sont pas connectés ni compatibles avec le système d'optimisation.

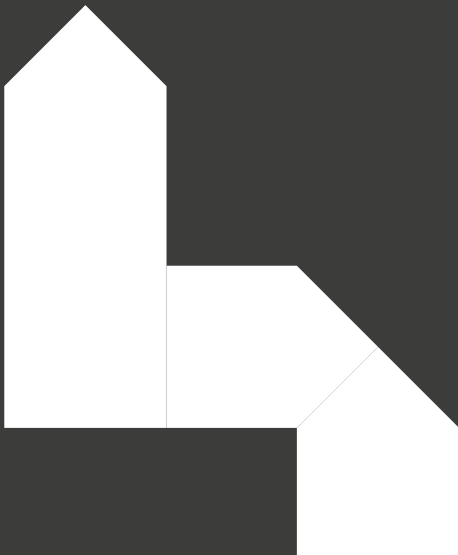
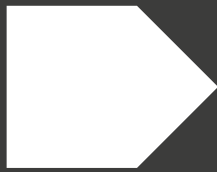
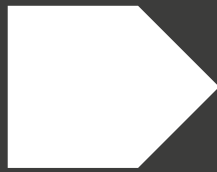
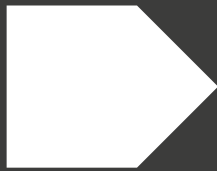
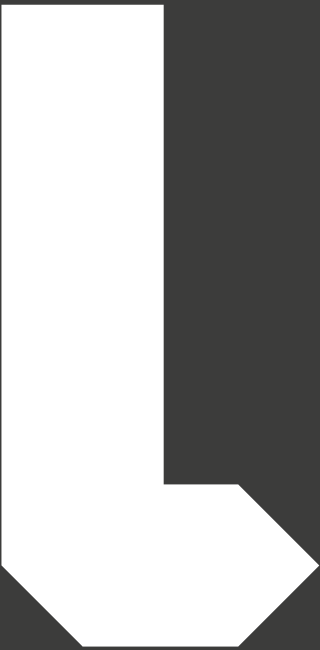
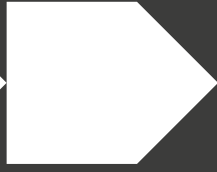
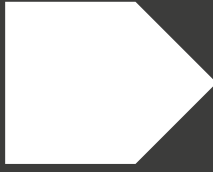
→ En 2023, l'âge moyen des voitures particulières en circulation était de 12,5 ans, alors qu'il était de 11,2 ans en 2014.

Source: Capital, février 2024

EN CHIFFRE ✖

# 12,5 ans

C'est l'âge moyen des voitures particulières en circulation, en 2023.









# Vers une France sédentaire ?

- 01      UNE AUGMENTATION DES DISTANCES  
PARCOURUES
  
- 02      VERS UNE POPULATION PLUS VIEILLE...  
MAIS PLUS MOBILE ?

Les mobilités sont le reflet fidèle des caractéristiques d'une population. Dans la France des Trente Glorieuses, démographie dynamique, essor de l'industrie et du tertiaire et développement de l'emploi féminin ont fait de l'automobile le mode de déplacement privilégié entre des lieux de travail et de résidence toujours plus éloignés, de sorte que 85 % des ménages possèdent aujourd'hui une voiture. À quoi ressembleront les mobilités dans une France plus vieille que jamais ?

#### EN BREF

- Le vieillissement démographique peut avoir de nombreuses conséquences sur les mobilités, selon que l'état de santé individuel des seniors et les effets du changement climatique permettent ou non de se déplacer à sa convenance.
- Difficile dès lors de dire avec certitude si la tendance actuelle à l'augmentation des distances moyennes parcourues se maintiendra ou si l'essor du « télé-everything » nous rendra au contraire plus sédentaires.
- À moins que la crise climatique ne nous contraigne à mettre en place des restrictions encore difficilement imaginables au droit individuel à la mobilité.





## UNE AUGMENTATION DES DISTANCES PARCOURUES

2050 pourrait bien voir une augmentation des distances parcourues, née d'une pérennisation des tendances de l'après-guerre : urbanisation, périurbanisation, éloignement croissant du domicile et du lieu de travail... Laure Wagner, CEO de 1 km à pied, souligne à cet égard que si le budget « temps de transport » n'a pas évolué depuis les années 1960, le nombre de kilomètres parcourus en 25 minutes, lui, a sans cesse augmenté.

Même le télétravail, en permettant d'habiter bien plus loin du siège de l'entreprise, pourrait contribuer au phénomène. Yves Crozet, professeur émérite à Sciences Po Lyon, signale ainsi que de plus en plus de personnes habitent aujourd'hui en Picardie ou en Normandie tout en travaillant en Île-de-France. Pour eux, « la mobilité est essentiellement routière, ne serait-ce que pour rejoindre un train », complète Jean Coldefy, directeur du programme mobilités et transitions de l'ATEC-ITS. C'est donc sur la route que se jouera l'évolution des distances parcourues, les investissements dans le ferroviaire n'offrant pas, aux yeux de Jean Coldefy, une solution viable. Dans le même temps, l'expert souligne qu'une réduction de la mobilité serait synonyme d'augmentation des inégalités, notamment entre certains territoires et les centres urbains. « Ceux qui ne peuvent pas trouver d'emploi à proximité doivent pouvoir bouger, soit en changeant de résidence, ce qui est compliqué, car on peut perdre tout un réseau de relations sociales assurant une certaine sécurité, soit en se déplaçant au quotidien. Et, pour cela, il faut des moyens de transport », conclut-il.

Augmentation du prix des billets d'avion, de train, du litre d'essence, du kWh ou du péage, fin des vols *low cost*... Un renchérissement des déplacements pourrait infléchir la hausse du nombre de kilomètres parcourus en entravant les mobilités. Idem en cas d'essor du « télé-everything », pouvant aller jusqu'à d'hypothétiques voyages virtuels, en plus des téléconsultations médicales, du télé-enseignement ou des visio-conférences. Pour autant, Laure Wagner ne croit pas à l'essor massif du télétravail, mais plutôt à celui d'une société où « l'on devra faire les choses soi-même », où « l'on pourra faire tourner moins de machines et où il faudra donc plus de travail humain », réparer et fabriquer soi-même et être plus nombreux à travailler dans l'agriculture. S'il voit là « un scénario éminemment régressif », Yves Crozet affirme cependant qu'il faut contraindre la mobilité : « Notre société restera une société d'abondance, mais nous devons nous adapter à certaines formes de sobriété, précisément à cause de cette abondance. » Pour lui, il faudra notamment composer avec les ZFE, qui restreindront l'accès à certaines routes et dans lesquelles Yves Crozet voit une forme de rationnement.

Si la mobilité est aujourd'hui considérée comme un droit, dont les citoyens ne souhaitent pas qu'il soit restreint, la question des limites à la liberté de déplacement se pose pourtant pour certains experts, pour des raisons environnementales et sociales. « Cette mobilité qui

demeure aux yeux des citoyens une liberté fondamentale s'est aussi construite comme une contrainte, dès lors que c'est l'émergence d'un mode de consommation polarisé autour des supermarchés et des centres commerciaux qui a obligé les individus à se déplacer », explique Antoine Dupont, directeur général de La Fabrique des Mobilités. « Ensuite, un débat s'impose sur la question de la liberté. Quand je roule tout seul dans ma voiture, j'exerce une emprise sur l'espace public ; c'est une forme d'égoïsme, outre que cette mobilité engendre aujourd'hui des externalités négatives pour la collectivité. Il faut donc contraindre la liberté individuelle de se déplacer », poursuit Antoine Dupont. « Il y a trop de gens qui se déplacent en voiture et trop de personnes capables de prendre l'avion ; c'est cela qu'il va falloir réguler », confirme Yves Crozet.

Comment concevoir cette restriction potentielle de la liberté de déplacement ? Pour Antoine Dupont, tout dépend de la façon dont on considère la mobilité : doit-elle être égalitaire ou être équitable ? En d'autres termes, doit-on tous payer le même montant, quels que soient nos revenus, ou la mobilité doit-elle être financièrement accessible aux catégories socio-professionnelles les moins favorisées et plus chère pour les autres ? Cette question revient-elle à désigner comme punitive toute mesure qui, par exemple, restreindrait l'accès des moins privilégiés à l'avion ? Ou s'agit-il plutôt, comme le suggère Sylvain Petitot, de déterminer « la valeur ajoutée de nos déplacements » pour « privilégier ce qui offre l'expérience la plus riche, au lieu de se déplacer tout le temps sans se poser de questions » ? Si elle s'est d'abord posée dans le domaine professionnel, la question surgit aussi dans celui des loisirs, avec la disparition vraisemblable du *low cost* et des voitures dans les centres-villes, au moins lors des pics de pollution – sans oublier que les vols longs-courriers ou même moyen-courriers pourraient un jour être interdits.

Quelle place pour la voiture dans cette nouvelle configuration ? Pour Mathieu Flonneau, maître de conférences à l'université Paris I Panthéon-Sorbonne, l'automobile et la route représentent un « mythe » indépassable, des « valeurs d'agrandissement de soi-même, de non-assignation, un élément de libération ». La porte de survie de la civilisation de la voiture réside dès lors dans une responsabilité et une éthique accrues, « tout l'inverse de ce que rapportent aujourd'hui les faits divers à propos de la délinquance automobile ». Mathieu Flonneau, se méfie enfin d'un discours visant à « persuader que les modes urbains seraient 'doux' et 'cool' »

comparés à l'automobile». Il soulève ainsi l'enjeu de l'encouragement aux mobilités actives, en l'occurrence à certaines mobilités supposément non carbonées, comme la trottinette ou le vélo électrique. Pour Antoine Dupont, il en va cependant « de l'usage des espaces publics dans les zones les plus denses ».

Pour Gaël Quéinnec directeur de la prospective chez Michelin, un meilleur optimum d'intermodalité doit être trouvé : « Il faudra probablement utiliser davantage les transports en commun et les mobilités douces quand cela a du sens. » Du reste, Laure Wagner rappelle que, jusqu'ici, « on n'observe pas d'explosion de l'usage du vélo ni de baisse de la part modale de la voiture », en raison de l'inertie des comportements et de la faible marge d'amélioration de la part des déplacements marchables ou cyclables. Peut-être la marche et le vélo se développeront-ils davantage dans la « ville du quart d'heure<sup>1</sup> ». Mais ils y parviendront plus difficilement dans les métropoles très polluées ou frappées par des canicules extrêmes, de même que dans la « métropole des trois quarts d'heure » que Sylvain Petitet appelle de ses vœux pour que « les habitants des zones périphériques puissent se déplacer dans un délai incluant 15 minutes de rabattement individuel vers un mode de transport lourd permettant d'accéder au centre de la métropole ».

1. Ville dans laquelle les déplacements quotidiens, pour la consommation courante, l'école, les loisirs, pourraient être effectués en 15 min.



« Notre société restera  
une société d'abondance,  
mais nous devons nous  
adapter à certaines formes  
de sobriété, précisément  
à cause de cette abondance »



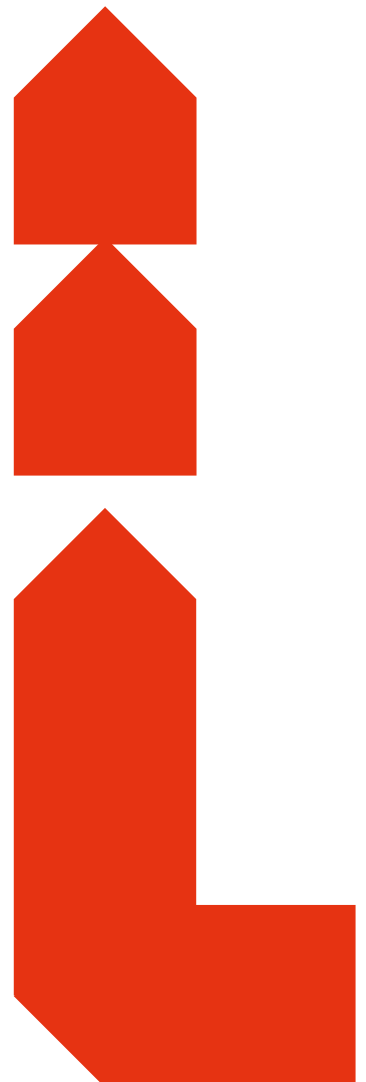
## VERS UNE POPULATION PLUS VIEILLE... MAIS PLUS MOBILE ?

Le vieillissement démographique est-il le gage d'une augmentation de la mobilité ? Oui, si l'on considère l'allongement progressif de l'espérance de vie, le recul de l'âge de la retraite ou encore la tendance à conserver des modes de vie actifs après la retraite. Mais quid des effets des événements climatiques extrêmes sur une population vieillissante ?

Alain Sauvant s'interroge à propos de l'espérance de vie en bonne santé, qui progresse moins que l'espérance de vie globale, ainsi que sur la façon dont « les gens eux-mêmes perçoivent ce que c'est d'être en bonne santé ». Se trouvera-t-on toujours en forme lorsqu'il fera plus de 40 °C l'été, à Paris ? Face à ces incertitudes, il convient de renforcer l'accessibilité des transports, selon un rythme qui reste à définir et en tenant compte de la manière dont vieillira la population, conseille Alain Sauvant, professeur à l'École des Ponts. Difficile, pour l'heure, de savoir si les personnes âgées de demain seront sédentaires ou, au contraire, aussi mobiles que les plus jeunes et motivées par l'envie de prendre leur revanche sur une vie active marquée par la dématérialisation.

Reste une certitude au cœur des incertitudes : l'inertie des tendances héritées. « En prendre conscience n'est déjà pas si mal », affirme Alain Sauvant, qui poursuit en affirmant que « les comportements ne se transformeront qu'au prix d'une rupture qui reste difficilement imaginable et pourrait ne pas être aussi sereine que ce que laisse entendre le terme "sobriété heureuse" ». À cet égard, Antoine Dupont souligne le rapport entre les rythmes hyper-accéléérés de la société contemporaine et l'essor des mobilités, notamment carbonées. Les jeunes générations et leurs aînés, si sensibles à l'instantanéité que permettent les réseaux sociaux, accepteront-ils un autre rapport au temps, impliquant, de fait, des « mobilités moins carbonées, avec de plus faibles externalités négatives » ? Et la société, dans son ensemble, sera-t-elle disposée à débattre du temps de travail, de la semaine de quatre jours, du télétravail ou encore de la flexibilité des horaires afin de modifier les structures qui, jusqu'ici, l'ont « façonnée dans le sens de la production et de la croissance » ? Pour Jean Coldefy, la réponse est claire : « Nous serons prêts à accepter beaucoup plus de contraintes demain que nous ne le sommes aujourd'hui », précisément parce que nous subissons directement les effets du changement climatique.

Quant à la technologie, pourra-t-elle nous épargner d'éventuels sacrifices ? Pour Sylvain Petitet, chargé de mission International au Cerema, nous devons agir sur les comportements et modes de vie sans attendre de panacée technologique. Mais Gaël Quéinnec rappelle que l'on n'a jamais autant cherché de solutions technologiques qu'aujourd'hui, si bien que « le fait que celles-ci n'existent pas encore ne prouve pas qu'elles ne puissent jamais exister » ! « On sous-estime souvent la capacité de réaction, y compris positive, des êtres humains », remarque l'expert.





# PLUS DE KILOMÈTRES PARCOURUS ?

Des Français qui se déplacent de plus en plus

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### La sobriété kilométrique

→ Le coût des déplacements, leur inconfort à l'heure du changement climatique, voire leur restriction réglementaire aboutissent à une relocalisation des modes de vie. En bref : on bouge moins !

### « Follow the trend »

→ La poursuite lente mais inexorable de la périurbanisation allonge les distances parcourues au quotidien. Le kilométrage parcouru augmente année après année.

### Parcourir le monde

→ La décarbonation des véhicules, le développement de l'offre de transport collectif et la semaine de quatre jours, qui laisse plus de temps aux loisirs, invitent à se déplacer plus. On en profite !

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

La poursuite des tendances historiques : périurbanisation, effet rebond du télétravail, (permettant d'aller moins souvent au bureau, mais aussi d'habiter plus loin), civilisation du loisir (week-ends, voyages d'agrément courts mais fréquents, dispersion des familles...).

→ En 2019, les Français voyageaient en moyenne 27,9 jours par an à plus de 80 km de leur domicile. 72,4% de ces trajets se faisaient en voiture.

→ 20% des voyages se font à plus de 500 km du domicile.

→ Chaque jour, les Français se déplacent pendant 1 h 02 en moyenne, ce qui représente trois trajets quotidiens par personne. Ces déplacements sont réalisés à 62,8% en voiture.

Source : Enquête nationale sur la mobilité des personnes

Une offre de transport décarbonée.

## 📉 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

« Télé-everything » : visio-conférences, téléconsultations médicales, téléenseignement...

→ En 2021, les médecins libéraux ont pratiqué 9,4 millions de téléconsultations de médecine générale et les centres de santé 1,1 million.

→ En 2021, un salarié sur cinq en moyenne a télétravaillé chaque semaine. Il s'agit en majorité de cadres habitant des zones densément peuplées.

Sources : DREES et INSEE

Une hausse du coût des déplacements (prix du billet de train, du litre d'essence, du kWh ou du péage, fin des vols *low cost*...).

→ Entre 2019 et 2022, le budget transport des ménages a bondi de 18%. Pour 55% des Français, ce poste représentait une charge financière au sein de leur budget, et 65% envisagent de réduire leur usage de la voiture en raison de cette hausse des prix.

Source : Sofinco

L'interdiction de certains modes de transport (vols courts voire moyen-courriers, voiture en ville ou en cas de pic de pollution...).

L'allocation de quotas individuels de déplacements ou d'émissions de CO<sub>2</sub>.

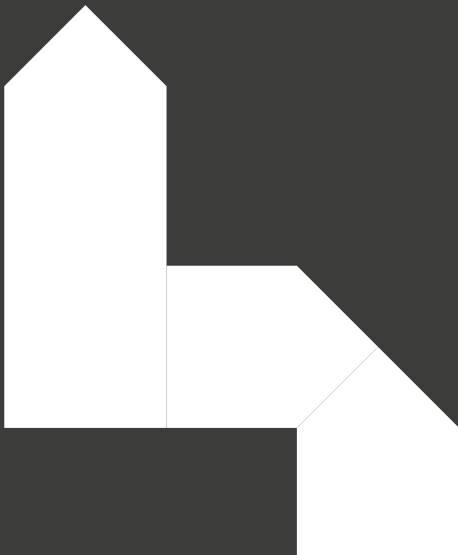
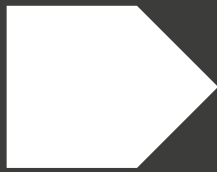
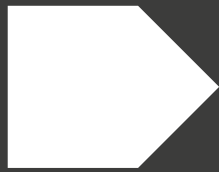
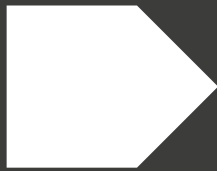
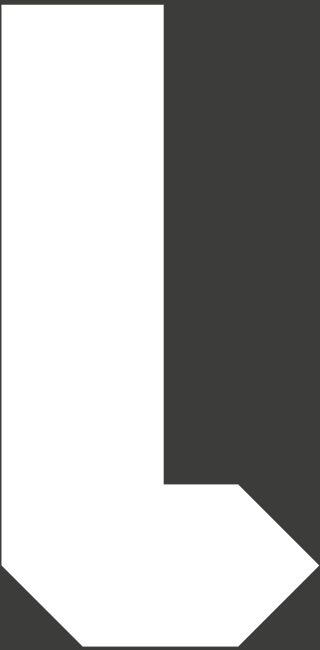
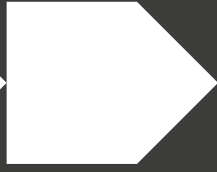
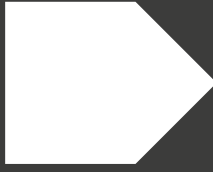
### EN CHIFFRE ❖

# 74%

des trajets domicile-travail se font en voiture.

# 18%

la hausse du budget transport des ménages entre 2019 et 2022.



# UNE POPULATION VIEILLISSANTE... MAIS MOBILE

L'espérance de vie s'allonge et la natalité diminue, mais vieillissement n'est pas synonyme de sédentarité

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Une vieillesse plus sédentaire

→ Face à un contexte climatique nouveau et à des infrastructures vieillissantes, les déplacements deviennent éprouvants. Les personnes âgées voyagent moins.

### Âgés mais mobiles comme les autres

→ La société dans son ensemble reste très mobile; les personnes âgées participent à ce mouvement. Le développement de l'offre de transports collectifs facilite l'expérience du voyage.

### Le troisième âge, ère du voyage

→ Les personnes âgées de 2050 profitent d'une retraite en bonne santé pour découvrir ou redécouvrir le monde, prenant leur revanche sur une vie d'adulte marquée par les visio-conférences et le monde virtuel!

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

### L'allongement progressif de l'espérance de vie en bonne santé.

→ De 2008 à 2021, l'espérance de vie sans incapacité (EVS1) à 65 ans a progressé de 2 ans et 8 mois chez les hommes et de 2 ans et 7 mois chez les femmes.

Source: DREES

Un recul de l'âge de la retraite maintenant en activité (et donc, potentiellement, en déplacement professionnel) des générations qui, naguère, auraient basculé dans la catégorie des retraités.

### Des retraités qui gardent des modes de vie actifs.

→ Les seniors d'aujourd'hui se déplacent moins que le reste de la population: de plus de 4 déplacements par jour à 55 ans, on passe à moins de 3 après 75 ans...  
... mais ils se déplacent plus qu'avant.  
La part de personnes immobiles a diminué entre 1994 et 2008 (ENTD).

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

### Une dégradation du pouvoir d'achat des retraités, faisant du voyage un luxe.

→ Chez les non-cadres, la pension en euros constants (c'est-à-dire tenant compte de l'inflation) a diminué de 6,1% entre décembre 1997 et décembre 2022.

Source: DREES

### L'absence d'une offre de transports publics adaptée.

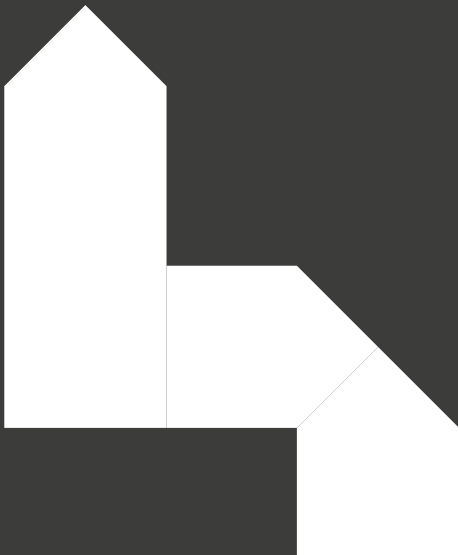
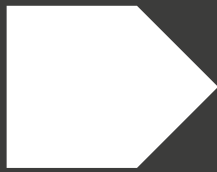
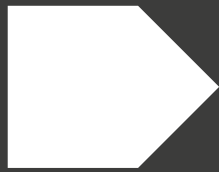
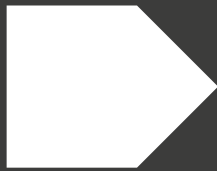
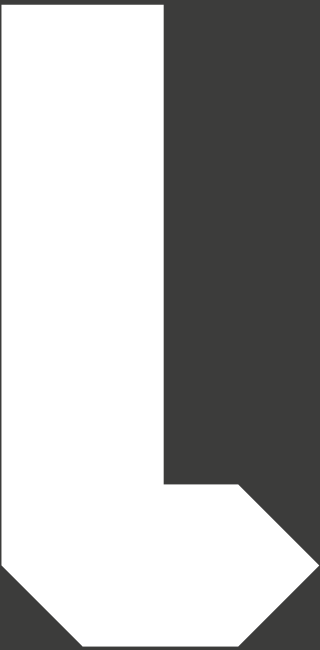
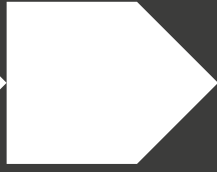
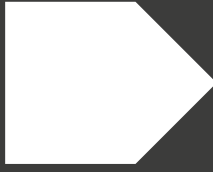
→ Seuls 6% des personnes âgées déclarent utiliser les transports en commun comme moyen de déplacement principal.

Source: AG2R La Mondiale - Wimoov, 2019

## EN CHIFFRE ❖

# 30%

des plus de 65 ans ne sortent pas de chez eux un jour donné.



# DES MOBILITÉS ACTIVES DE PLUS EN PLUS POPULAIRES

Goût pour la randonnée ou le local, envie de rester en bonne santé : tout nous incite à marcher ou faire du vélo !

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

Le vélo et la marche, souvenirs d'un climat clément

→ Pendant une grande partie de l'année, il fait trop chaud et l'air est trop irrespirable pour imaginer se déplacer à pied ou à vélo.

Un élément minoritaire mais bien présent du mix mobilité

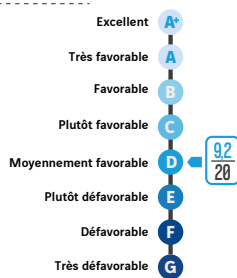
→ Entre « vélotaf » et ville du quart d'heure, tout est fait pour que nos déplacements de moins de vingt minutes se fassent désormais à pied ou à vélo. Ces modes sont devenus la norme.

«Our city is the new Copenhagen!»

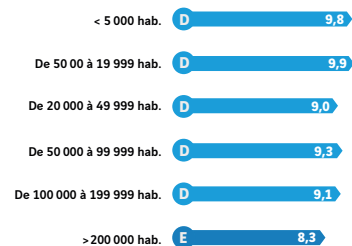
→ Le vélo est désormais multiforme et multiusages : vélo-taxi, vélo-cargo, vélo électrique caréné... Il a largement supplanté tous les autres modes de déplacement urbain.

## Quel est le ressenti global des piétons ?

Au niveau national



Par taille de commune



Source: Baromètre des villes et villages marchables, Banque des territoires, 2023

## CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Des aménagements urbains plus propices à la marche et au vélo et moins favorables à la voiture.

→ La publication d'un indice de marchabilité des villes témoigne de l'attention nouvelle portée à la mobilité piétonne.

Source: Baromètre des villes marchables, 2023

Des individus soucieux de rester en bonne santé.

→ En 2019, 71% des Français affirmaient avoir mangé plus sainement au cours des dix derniers mois dans l'objectif de rester en bonne santé. 59% surveillaient leur consommation d'alcool et pratiquaient une activité sportive régulière.

Sources: Institut Pasteur de Lille et Fondation PiLeJe

La popularité croissante de la randonnée.

→ En 2021, 56% des Français déclaraient avoir pratiqué la randonnée pédestre et la marche loisir au cours des 12 derniers mois, contre 34% pour le vélo.

Source: Union Sport et Cycle

## CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

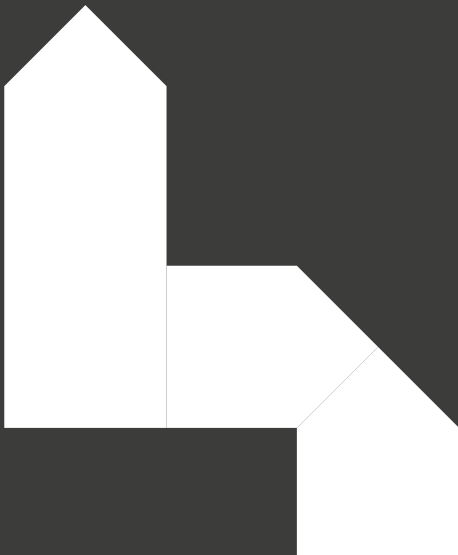
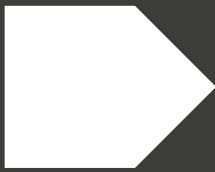
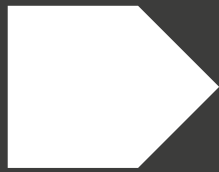
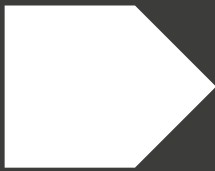
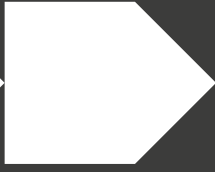
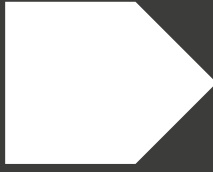
Canicules, pollution de l'air... Un climat qui dissuade de l'exercice physique en milieu urbain.

→ Le rapport entre risque de maladie et sport en milieu pollué est désormais bien documenté. Lorsque l'on pratique un sport, le volume d'air ventilé par nos poumons est sept à dix fois plus important qu'au repos. Ce sont autant de particules dangereuses supplémentaires que l'on inspire alors, susceptibles de fragiliser les systèmes pulmonaire et cardiovasculaire.

Une part des déplacements réalisables à pied ou à vélo se heurtant rapidement à un plafond et demeurant modeste.

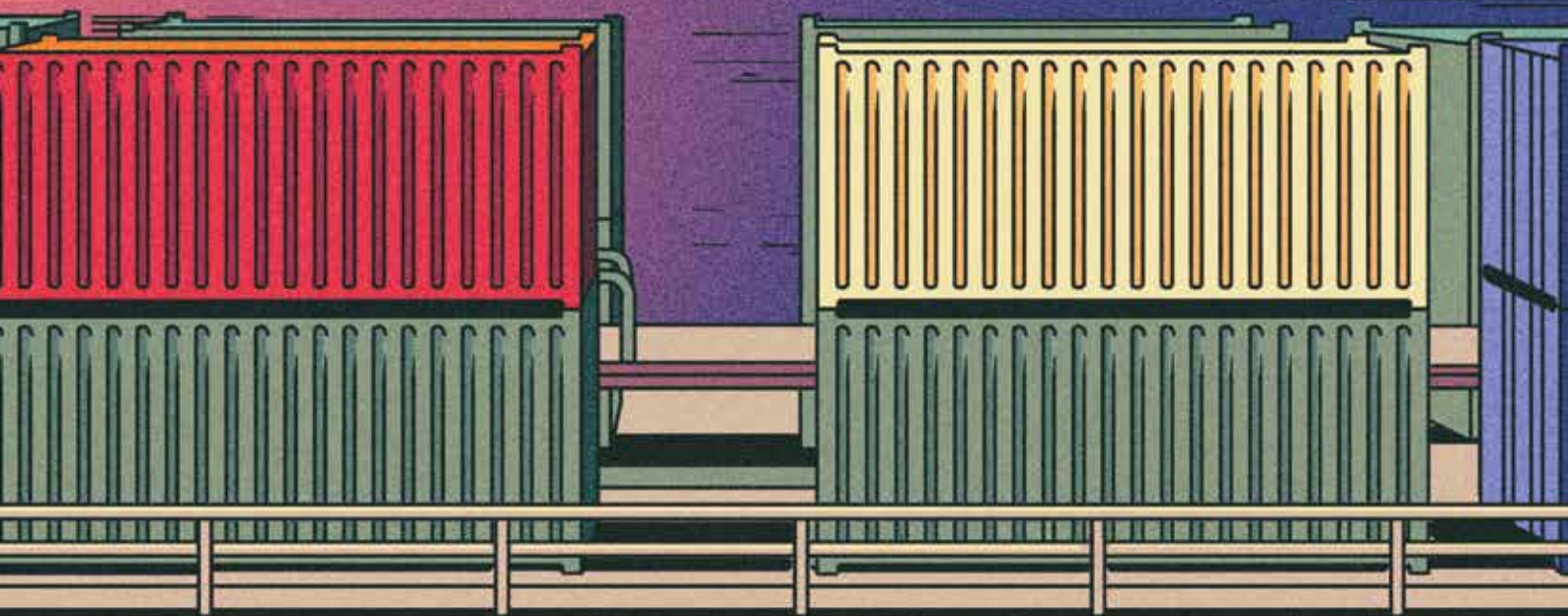
→ Seuls 3% des déplacements se font exclusivement à vélo en France (CGDD, 2019). 60% des trajets domicile-travail de moins de 5 km sont effectués en voiture et 5% à vélo (INSEE, 2021). Le développement des pistes cyclables et des vélos à assistance électrique créent cependant des conditions favorables à la progression de la part modale du vélo.

Source: Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires









---

# Logistique : quelles perspectives pour « l'autre » mobilité ?

- 01 LIVRAISONS À DOMICILE : STOP OU ENCORE ?
- 02 UNE LOGISTIQUE PLUS RÉGULÉE ?
- 03 LA RÉINDUSTRIALISATION, UNE CHIMÈRE ?

---

La décarbonation de nos transports passera, aussi, par celle des flux logistiques dont nos modes de vie sont toujours dépendants. Il apparaît dès lors urgent de s'interroger sur la pertinence de certaines chaînes logistiques et de développer certains modes de transport de marchandises plutôt que d'autres.

#### EN BREF

- ▶ En 2050, l'âge des livraisons à domicile pourrait être révolu, sous l'effet d'une inflation des coûts logistiques supportés par les distributeurs et les commerçants.
- ▶ Quant aux circuits courts, ils impliquent une réindustrialisation qui demeure hypothétique, tant les obstacles à surmonter sont nombreux.
- ▶ Une chose est sûre : l'évolution de la réglementation influera considérablement sur l'avenir de la logistique.





## LIVRAISONS À DOMICILE : STOP OU ENCORE ?

La crise du Covid-19 a mis en lumière l'importance d'une logistique jusque-là trop souvent oubliée. À la différence des flux de personnes, il semble difficile d'envisager une moindre mobilité des biens à l'horizon 2050, le prérequis d'un tel ralentissement étant de pouvoir produire là où l'on consomme, explique Gaël Quéinnec.

Aujourd'hui, la majorité des flux logistiques proviennent des camions qui approvisionnent quotidiennement les hypermarchés, rappelle Constance Maréchal-Dereu, cheffe du service de l'industrie à la Direction générale des entreprises. Dans le même temps, les sites logistiques et entrepôts se concentrent autour de quelques grandes métropoles. Au fil des ans, la diminution des coûts de transport et les économies d'échelle en matière de fabrication et de stockage, combinées aux progrès des infrastructures et des systèmes informatiques de gestion des flux, ont en effet entraîné la polarisation de la logistique sur des sites moins nombreux et plus puissants, explique Michel Savy, directeur de l'Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe. Or, si la proximité réduit les coûts de transport, elle ne permet pas de bénéficier des économies d'échelle dont profitent les grandes entreprises et les grands entrepôts, rappelle Michel Savy, qui anticipe un rôle important de la technologie et de l'organisation dans la réduction de l'empreinte carbone de la logistique.

En la matière, une autre piste prometteuse réside dans des véhicules plus grands, mieux remplis, impliquant de trouver des clients ou des fournisseurs plus proches. « Pour transporter des marchandises en Europe », souligne Michel Savy, « c'est une aberration sociale et environnementale que d'utiliser, plutôt que des poids lourds, des véhicules utilitaires légers de 3,5 tonnes, c'est-à-dire trois ou quatre camionnettes qui ne respectent ni les temps de conduite ni les temps de repos, ne sont pas soumises aux limitations de trafic pendant les week-ends et roulent systématiquement en surcharge. » Gaël Quéinnec qualifie ce phénomène de « désoptimisation » de la logistique urbaine. « Les ruptures de charge – des containers vers les gros camions, puis vers des camions de taille moyenne et enfin vers un petit camion de supermarché – entraînent des hausses de coût considérables », explique-t-il. De fait, si les villes semblent de plus en plus préférer les camionnettes aux camions, un tel remplacement n'a rien d'idéal. Plus largement, l'hyper-fragmentation des livraisons paraît difficilement tenable, tant sur le plan économique qu'environnemental. La livraison à domicile contribue au problème, qui, paradoxalement, voit l'immobilité des clients neutralisée par l'augmentation des kilomètres parcourus. « Au lieu d'envoyer les gens remplir leur caddie au supermarché, on envoie dix camionnettes qui contiennent chacune deux caddies », observe ainsi Gaël Quéinnec.

Pour Constance Maréchal-Dereu, l'e-commerce a cependant pour conséquence de diminuer les déplacements des voyageurs qui, « s'ils se rendaient chacun en voiture jusqu'à un magasin, entraîneraient une très importante démassification ». À l'inverse, là où il est possible de faire ses courses à pied, comme dans les centres-villes, la livraison à domicile contribue indéniablement à la démassification. « Si on se met tous à commander à manger en même temps sur Internet, le problème consistera à gérer la surabondance des véhicules de livraison », note à cet égard Yves Crozet, professeur émérite à Sciences Po Lyon.

Quid de 2050? Les livraisons à domicile ne seront-elles plus alors qu'un souvenir? Difficile d'anticiper les actions de consommateurs. Certains chiffres indiquent cependant qu'au Royaume-Uni ou aux États-Unis, la part de l'e-commerce dans le commerce total est plus élevée qu'en France. Pour Constance Maréchal-Dereu, cette marge de progression permet d'anticiper une poursuite du développement de l'e-commerce dans notre pays. La commodité pour les consommateurs y serait pour beaucoup, de même que le prix de l'immobilier commercial, plus élevé que celui de l'immobilier logistique. À l'inverse, le coût croissant de la logistique, tant pour les distributeurs que pour les e-commerçants, pourrait freiner ce développement, de même qu'une régulation plus contraignante, obligeant à payer le coût écologique réel d'une logistique urbaine non encore décarbonée. « Il est probable qu'à un moment, les fiscalités soient corrélées à l'impact réel de ces modes de livraison, c'est-à-dire que les livraisons très rapides soient régulées pour favoriser un peu de délai et une massification au moyen de hubs à l'extérieur des villes », anticipe ainsi Louis-Pierre Geffray, coordinateur des programmes au sein de l'Institut Mobilités en Transition.

Si l'engouement pour la livraison à domicile se confirme, les vestibules des immeubles de logement seront-ils équipés de casiers de livraison afin d'éviter que le transporteur n'ait à revenir en cas d'absence de l'acheteur? Quant aux immeubles de bureaux, comprendront-ils des conciergeries afin de permettre aux consommateurs d'être livrés sur leurs lieux de travail? Pour Laure Wagner, CEO de 1 km à pied, cette solution permettrait de recréer de la proximité en évitant que les clients n'effectuent un trajet supplémentaire pour récupérer leur colis. L'argument vaut également pour la première solution dès lors que toute livraison ratée entraîne des kilomètres supplémentaires. Dans cette configuration, la livraison deviendrait une commodité de la vie quotidienne, une facilité appréciée des consommateurs.

---

# « Il est probable qu'à un moment, la fiscalité soit corrélée à l'impact réel de la livraison à domicile »

Louis-Pierre Geffray,  
coordinateur des programmes au sein  
de l'Institut Mobilités en Transition



## UNE LOGISTIQUE PLUS RÉGULÉE ?

2050 pourrait aussi voir une régulation accrue de la logistique urbaine, visant notamment à accélérer sa décarbonation, affirme Louis-Pierre Geffray. La volonté des collectivités locales de réduire le trafic en ville et de reconquérir l'espace urbain pourrait les y inciter, ainsi que le déploiement de solutions telles que les livraisons souterraines, déjà expérimentées en Suisse.

À l'inverse, la complexité et le coût de création de nouvelles infrastructures logistiques en milieu urbain, alliés à la menace d'une destruction des emplois de livraison à domicile, plaident contre une régulation plus contraignante. Plusieurs scénarios se dessinent ainsi. Une concession pourrait être confiée à un opérateur doté d'un monopole sur un territoire et chargé d'assurer la rationalisation des flux. À l'opposé du spectre, 2050 pourrait voir s'imposer une grande variété des livreurs, auxquels se mêleraient désormais des robots encombrant les trottoirs. Une configuration intermédiaire serait celle d'une optimisation limitée, concernant a minima l'usage du véhicule électrique et des vélos-cargos en centre-ville. Cette optimisation pourrait donner lieu à la conversion d'anciens espaces publics, tels les parkings, en espaces de stockage et de « dispatch » des marchandises, anticipe Sylvain Petitet, chargé de mission International au Cerema.

## LA RÉINDUSTRIALISATION, UNE CHIMÈRE ?

Une « re-régionalisation » de certaines activités pourrait se produire dans les années à venir, sous l'effet de la hausse des coûts de l'énergie, mais aussi de l'engouement que suscitent les circuits courts et l'économie circulaire, affirme Michel Savy.

D'ores et déjà, plus de 70 % des flux de transports de marchandises par la route, en France, ne franchissent pas de frontières régionales. Pour autant, rien n'oblige non plus à « revenir aux années 1950, lorsque chaque région française produisait son beurre et son fromage, avec beaucoup moins d'échanges qu'aujourd'hui », poursuit l'expert.

Une relocalisation de la production, notamment des produits critiques, impliquera une réindustrialisation, laquelle induira de façon contre-intuitive, selon Constance Maréchal-Dereu, une augmentation massive du transport de marchandises en France. L'appétence pour les produits locaux et le « made in France » accéléreront cette tendance, de même que le manque de fiabilité de certaines chaînes d'approvisionnement (trop longues ou exposées aux aléas du climat et de la géopolitique), l'augmentation des tensions politiques ou l'instauration d'une taxe carbone aux frontières européennes.

Mais la probabilité de voir ce scénario se réaliser est faible : peu d'usines ont été construites au cours des dernières années en France, rappelle Constance Maréchal-Dereu. En 2050, le succès de quelques produits « made in France » pourrait ainsi n'être que « l'arbre qui cache la forêt », masquant la réalité de productions toujours largement délocalisées. En cause : le coût élevé de la relocalisation de la production et de possibles pénuries de main d'œuvre sur le territoire français. À l'inverse, la robotisation pourrait, à terme, dissiper l'avantage concurrentiel des pays lointains à la main d'œuvre peu coûteuse, permettant l'émergence d'une industrie française 4.0. Quant à l'économie circulaire, sa généralisation reste incertaine : comment la développer « alors que tant d'acteurs internationaux ont intérêt à ce que les matières traversent les continents ? » s'interroge Louis-Pierre Geffray. Face à ce défi, « tout le monde a sa part de responsabilité : les politiques, les industriels, les ONG, les citoyens », poursuit l'expert. Avant que l'économie française ne devienne véritablement circulaire, une réflexion collective – et individuelle – s'impose.

« Comment développer l'économie circulaire alors que tant d'acteurs internationaux ont intérêt à ce que les matières traversent les continents ? »

**Louis-Pierre Geffray**







# LIVRAISONS À DOMICILE : UN BOOM SANS FIN

Tout est à portée de clic... Pourquoi s'en priver ?

La France ne peut plus se passer de livraisons à domicile

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Le soufflé de la livraison à domicile retombe

→ L'engouement pour la livraison à domicile s'est essouffé. Son domaine se limite désormais aux articles très volumineux. Autrement, les livraisons sont groupées dans des points de proximité.

### Une facilité appréciée des consommateurs

→ Les bâtiments résidentiels sont désormais souvent équipés de casiers de livraison dans les vestibules, de même que l'on trouve maintenant des conciergeries dans les immeubles de bureaux. La livraison est une commodité de la vie quotidienne.

### La victoire de l'e-commerce et des « dark stores »

→ La livraison à domicile est d'autant plus répandue que les commerces de proximité ont presque disparu. L'immobilier commercial est devenu trop cher ; les boutiques ne peuvent plus lutter contre l'e-commerce.

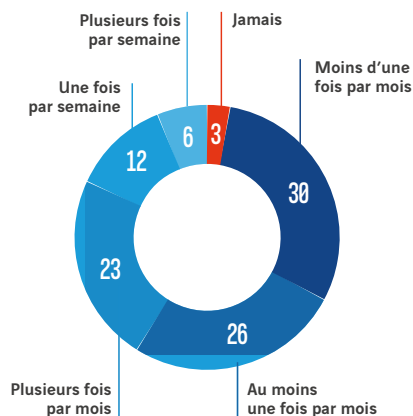
## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

### Une surenchère des enseignes de distribution – à qui livrera le plus vite !

→ Au sein de la livraison de produits alimentaires, 12 % des ventes sont désormais générées par les acteurs du quick commerce en France, aux côtés des autres plateformes de livraison, assurées par les grandes enseignes d'hypers et supermarchés (48 %), les *pure players* (26 %) et les acteurs de la livraison de repas à domicile comme Uber Eats et Deliveroo (14 %). Mais avec une très forte dispersion des performances selon les zones géographiques.

### La commodité des livraisons à domicile pour les consommateurs.

## À quelle fréquence en moyenne recevez-vous des colis à domicile ?



Source: LSA, juin 2021

## 📉 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

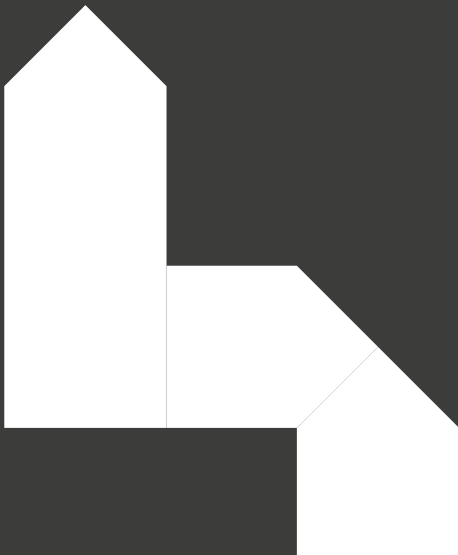
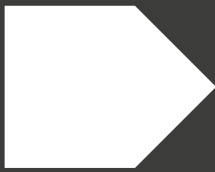
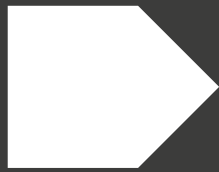
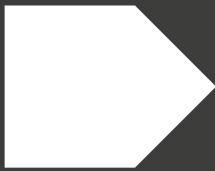
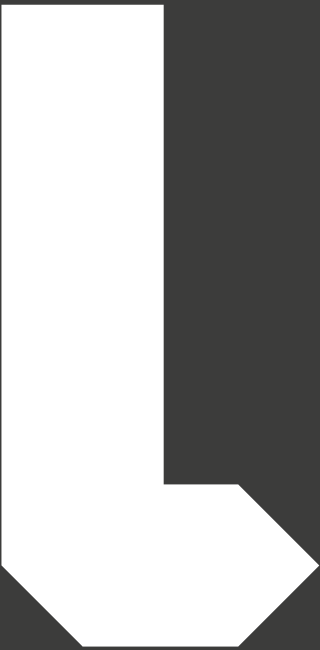
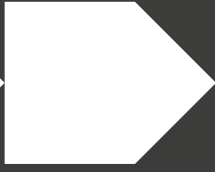
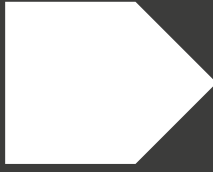
### Un coût croissant de la logistique pour les distributeurs et e-commerçants.

### Une régulation plus contraignante de la logistique urbaine.

### Un changement du droit de la consommation, entraînant la fin du droit de retour ou des échanges pour les achats e-commerce.

→ Amazon doit faire face à des frais logistiques toujours plus élevés : ses coûts d'expédition et de gestion des commandes ayant, par exemple, été multipliés par près de 40 entre 2009 et 2021. Rien que l'année dernière, l'expédition des produits a coûté 76,7 milliards de dollars à la plateforme, la gestion des commandes ajoutant 75,1 milliards de dollars de frais supplémentaires à une facture logistique salée. Si le chiffre d'affaires de la société a également été multiplié par près de 20 depuis 2009, cela n'a pas vraiment suffi à compenser l'escalade de ses coûts logistiques. En 2009, ces derniers représentaient 15,6 % des ventes nettes d'Amazon. En 2021, leur part était passée à 32,3 %.

Source: <https://fr.statista.com/infographie/27854/evolution-couts-logistiques-frais-expedition-gestion-commandes-amazon/>



# UNE ÉCONOMIE EN CIRCUITS PLUS COURTS

Finie, l'époque des fruits et légumes importés par avion !

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### L'arbre qui cache la forêt

→ Le succès de quelques produits « made in France » masque une réalité agricole et industrielle qui reste celle de productions largement délocalisées, si ce n'est au bout du monde, du moins en Europe de l'Est et en Afrique du Nord.

### L'industrie 4.0 à nos portes

→ Usines et exploitations agricoles sont désormais robotisées, sonnant le glas de l'avantage concurrentiel d'une main d'œuvre à bas coût dans un pays lointain.

Ce qui compte désormais ? La disponibilité de l'énergie et la proximité du marché de consommation. La France s'en sort bien.

### Une économie devenue circulaire

→ Les lieux de production ont changé, mais aussi le modèle économique : désormais, tout se répare et se recycle. La proximité est essentielle au fonctionnement de ce modèle.

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Une politique industrielle de relocalisation des productions critiques motivée par des enjeux de souveraineté.

→ Depuis 2017, le Gouvernement a mis en place des actions en faveur d'une production française résiliente, compétitive et décarbonée. Cette dynamique initiée par la crise s'inscrit désormais dans la durée avec France 2030 (54 milliards d'euros via des dispositifs nationaux et des dispositifs locaux) dont le volet territorialisé s'élève à 500 millions d'euros.

Source : Ministère de l'Économie

Un manque de fiabilité des chaînes d'approvisionnement, trop longues et exposées aux aléas climatiques et géopolitiques.

La mise en place d'une taxe carbone aux frontières européennes.

→ L'Union européenne a adopté en décembre 2022 une taxe carbone aux frontières pour verdir ses importations industrielles. Ce dispositif, unique au monde, soumettra les importations dans plusieurs secteurs (acier, aluminium, ciment, engrais, électricité, mais aussi hydrogène) aux standards de l'UE sur le climat. Il entrera pleinement en vigueur en 2026 ou 2027.

Source : Le Monde, 13 décembre 2022

L'appétence des consommateurs pour les produits locaux.

L'augmentation des tensions politiques aux frontières européennes.

## 🏠 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Le coût élevé du « made in France ».

→ Selon une étude du Centre de recherche et expertise sur l'économie mondiale (Cepii) publiée en juin, le surcoût pour un ménage français d'acheter des produits « made in France » représenterait, dans une fourchette large, 1 270 à 3 770 euros par an.

Source : L'Usine Nouvelle, 14 août 2013

En Europe, une pénurie de main d'œuvre entravant la relocalisation de certaines productions.

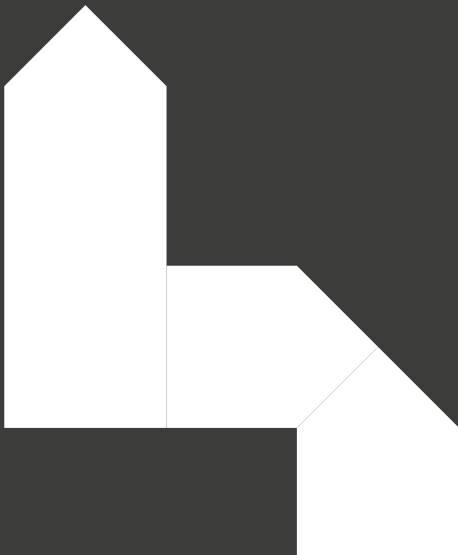
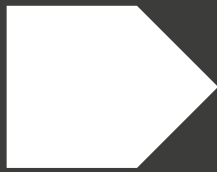
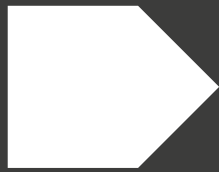
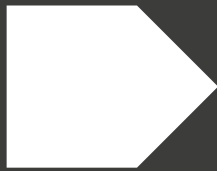
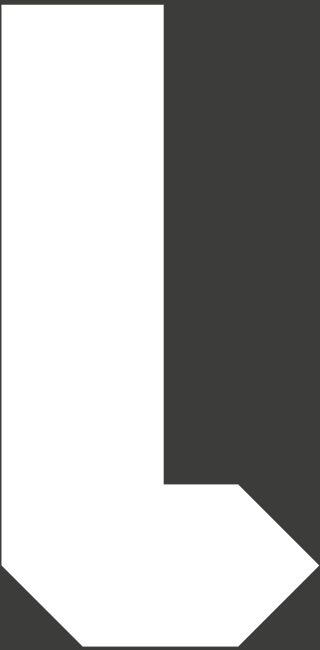
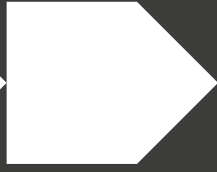
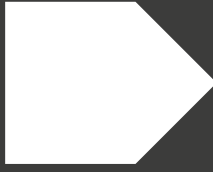
→ Dans l'industrie, 22 % des employeurs déclarent ne pas pouvoir trouver les travailleurs dont ils ont besoin. 28 % des employeurs du secteur de la construction ont le même problème, et 30 % de ceux travaillant dans les services.

Source : Euronews

### EN CHIFFRE ❄️

# 22%

des employeurs déclarent ne pas pouvoir trouver les travailleurs dont ils ont besoin.



# VERS UNE LOGISTIQUE URBAINE RÉGULÉE

Les villes reprennent le contrôle des flux logistiques

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### La jungle des livreurs

→ Le paysage urbain reste un terrain de jeu pour les camionnettes de livraison et les livreurs à vélo, auxquels s'ajoutent désormais des robots qui encombreront les trottoirs!

### Une optimisation limitée

→ Les villes parviennent tant bien que mal à imposer des horaires de livraison, des typologies de véhicules ainsi que la concentration des flux dans quelques hubs logistiques.

### Des flux contrôlés et optimisés

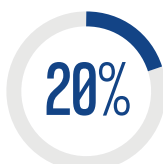
→ La logistique urbaine est désormais concédée, sous forme de monopole territorial, à un opérateur chargé de rationaliser les flux.

## Le transport de marchandises en ville : chiffres clés

 En France



du trafic



des émissions de GES



du coût logistique de l'acheminement d'une marchandise

 À Paris



du trafic



des émissions de CO<sub>2</sub>



des émissions d'oxydes d'azote



des émissions de particules fines

Source : rapport d'information des sénatrices Martine Filleul et Christine Herzog sur la logistique urbaine durable, mai 2022

### 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

La volonté des collectivités locales de réduire la circulation en ville et de reconquérir l'espace urbain.

Des exemples précurseurs : les livraisons souterraines en Suisse ou la mutualisation des flux.

→ En juin 2022, la Suisse a acté le lancement du projet Cargo Sous Terrain (CST). Il s'agit d'un métro logistique réservé aux marchandises dont le poids est relativement faible. Le réseau permettra de relier l'ensemble des métropoles du pays et de réduire drastiquement la circulation de marchandises via des voies très empruntées par le grand public (routière, ferroviaire, aérienne, etc.).

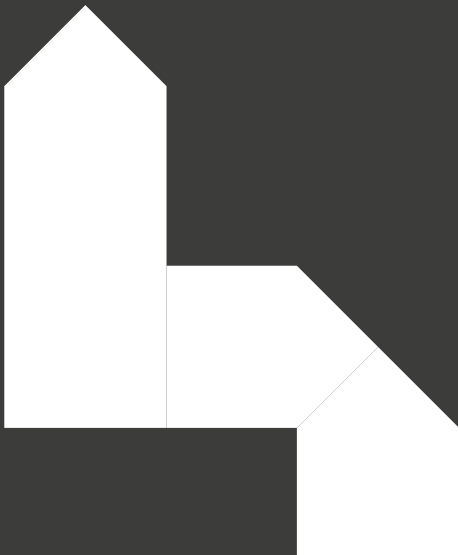
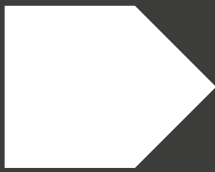
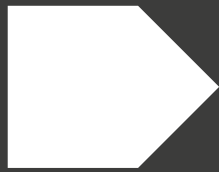
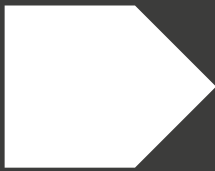
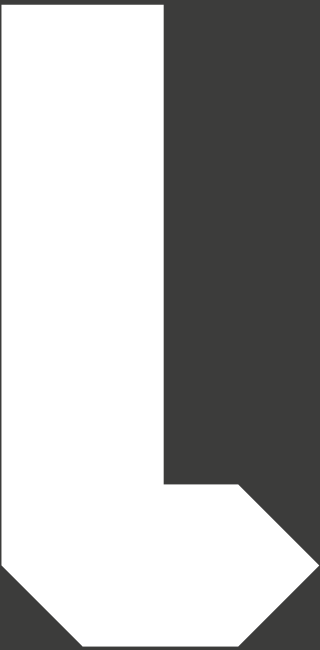
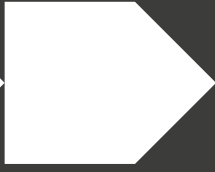
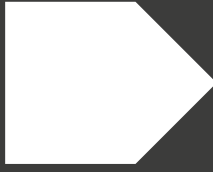
### 🏗️ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

La complexité et le coût liés à la création de nouvelles infrastructures logistiques en milieu urbain.

Les conséquences sociales d'une potentielle régulation, avec la destruction des emplois de livraison du dernier kilomètre.

→ La logistique urbaine représente près d'un emploi sur dix au sein d'une aire urbaine (dont de nombreux salariés faiblement ou moyennement diplômés).

Source : programme InterLud











---

# Énergies et matières premières : vers l'abondance ou la tourmente ?

- 01 ÉLECTRIQUE, HYDROGÈNE :  
DES PERSPECTIVES ENCORE LOINTAINES ?
- 02 2050, L'ÂGE DE LA SOBRIÉTÉ ÉLECTRIQUE ?

---

La décarbonation des mobilités passera, en grande partie, par le choix de sources d'énergie plus propres. Les technologies ne manquent pas, notamment pour ce qui concerne la mobilité terrestre. Ainsi, l'électricité décarbonée, les biocarburants, le gaz, le fuel décarboné, l'hydrogène, et la combinaison de ces options avec des véhicules hybrides rechargeables offrent des perspectives intéressantes. En 2050, où en seront-elles ?

#### EN BREF

- En 2050, les mobilités pourraient être propulsées à l'électricité, à l'hydrogène ou aux biocarburants – encore faut-il pour cela surmonter l'épineuse question des coûts.
- Par ailleurs, les tensions géopolitiques pourraient nous priver de sources d'énergie comme de matières premières, tandis que des pénuries d'électricité pourraient nous imposer la sobriété, y compris en matière de mobilités.



## ÉLECTRIQUE, HYDROGÈNE : DES PERSPECTIVES ENCORE LOINTAINES ?

Si le scénario le plus probable est celui d'une électrification, notons d'abord que le moteur thermique n'a pas dit son dernier mot. Annoncée il y a vingt ans pour les années 2025 ou 2030, la fin du pétrole ne s'est pas concrétisée; « la fin de l'abondance pétrolière n'est plus une préoccupation aussi forte de nos jours », constate d'ailleurs Sylvain Petit, chargé de mission International au Cerema.

2050 pourrait ainsi voir un moteur thermique aux émissions de CO<sub>2</sub> diminuées faire de la résistance. D'autant que la montée en puissance des véhicules électriques pourrait se heurter à des obstacles significatifs, tels qu'un accès insuffisant aux matériaux critiques, des difficultés de recyclage des batteries ou encore le coût élevé de l'hydrogène. Ce dernier point remet notamment en cause la perspective d'une propulsion des poids lourds à l'hydrogène à horizon 2050. « Le kilomètre parcouru à l'hydrogène est encore plus cher que celui parcouru avec du diesel, de sorte que le modèle économique du camion à hydrogène n'est pas simple à trouver », souligne ainsi Constance Maréchal-Dereu, cheffe du service de l'industrie à la Direction générale des entreprises. En outre, 95 % de l'hydrogène français est aujourd'hui « gris », c'est-à-dire dénué de tout bénéfice écologique. De plus, une fois l'hydrogène décarboné, il pourrait bien être réservé en priorité à l'industrie plutôt qu'aux mobilités, avancent les experts. L'électrique semble dès lors préférable à l'hydrogène pour les poids lourds. Pour autant, la longue distance requiert une autonomie très importante, c'est-à-dire des batteries électriques volumineuses, lourdes et hautement consommatrices de métaux. « Il est aujourd'hui beaucoup plus facile d'électrifier une camionnette qui fait moins de 100 km par jour, en ville et passe la nuit au garage, où l'on peut recharger ses batteries, que d'électrifier un poids lourd qui doit parcourir 1 000 km dans la journée », observe ainsi Michel Savy, directeur de l'Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe. « L'électrification va commencer par les faibles tonnages et par les poids lourds amenés à circuler en zone urbaine, avec tous les enjeux ZFE déjà connus », pronostique dès lors Louis-Pierre Geffray, coordinateur des programmes au sein de l'Institut Mobilités en Transition. De fait, les ZFE pourraient être sources de difficultés pour les transporteurs, explique Constance Maréchal-Dereu, dès lors que « le détail des règles, d'une part, et les comptes, d'autre part, rendent le principe inapplicable en pratique ». L'experte appelle à laisser du temps aux transporteurs, les offres électriques étant encore très récentes. La lenteur de la transition vers l'électrique soulève toutefois des difficultés dans la perspective de l'interdiction du diesel dans les ZFE. D'une part, le marché du véhicule d'entreprise alimente le marché de l'occasion des véhicules particuliers; d'autre part, le coût de l'énergie peut

s'avérer problématique, notamment pour les longues distances, emportant des conséquences sur les choix de véhicules, juge Alain Sauvart, professeur à l'École des Ponts. Ici encore, les choses sont toutefois plus complexes qu'il n'y paraît car, bien que le coût d'usage d'une voiture électrique soit aujourd'hui inférieur à celui d'une voiture thermique, rien ne dit qu'il en sera toujours ainsi. La conversion progressive à l'électrique et à l'hydrogène reste cependant l'une des configurations possibles en 2050, moyennant l'abaissement des coûts et la fiabilisation du fonctionnement des véhicules décarbonés, couplés à des mesures de restriction de l'usage des véhicules thermiques telles que les ZFE et une taxation accrue du carbone.

---

« Les ZFE pourraient être sources de difficultés pour les transporteurs dès lors que le détail des règles et les comptes rendent le principe inapplicable en pratique »

**Constance Maréchal-Dereu,**  
cheffe du service de l'industrie  
à la Direction générale des entreprises



## 2050, L'ÂGE DE LA SOBRIÉTÉ ÉLECTRIQUE ?

En 2050, la crise climatique pourrait nous contraindre à une plus grande sobriété tant dans notre alimentation que dans notre mobilité et, plus largement, dans notre utilisation des énergies décarbonées, dont Jean Coldefy, directeur du programme mobilités et transitions de l'ATEC-ITS, imagine que l'on devra se passer volontairement.

Fruit d'un choix collectif, cette sobriété pourrait aussi nous être imposée par une pénurie d'électricité, la climatisation en période de canicule, le chauffage et les mobilités pouvant en effet causer un accroissement incontrôlé de la demande. Dans le même temps, les investissements dans le renforcement de l'offre (production et transport) pourraient s'avérer insuffisants : éoliennes, EPV, centrales nucléaires peineraient alors à fournir l'énergie nécessaire, des blocages politiques pouvant, du reste, s'ajouter aux freins à la production.

La question du rythme de la conversion de la mobilité vers l'électrique reste donc entière, de même que celle des espoirs dans le développement éventuel de la fusion nucléaire ou de solutions technologiques inédites (à l'image du « space-based solar<sup>1</sup> »). Les techniques d'efficacité énergétique (« demand-side management ») constituent une autre piste pour l'avenir de la gestion de la production d'électricité. Sylvain Petitet rappelle cependant que « la production d'énergie reste moins décarbonée qu'on le croit » et que, « même en France, la production du kWh marginal risque fort d'être carbonée ».

Mais l'abondance électrique, obtenue grâce à la construction de bâtiments à énergie positive et des équipements à haute performance énergétique, d'un côté, et au renouveau du nucléaire, de l'autre, n'est pas impossible, même si une course contre la montre est engagée. Laure Wagner, CEO de 1 km à pied, souligne ainsi que « nous n'avons déjà plus l'argent ni les matériaux pour détruire et reconstruire » des logements aujourd'hui mal situés par rapport aux zones d'emploi et d'activité, et que la perspective de long terme qu'exigent ces aménagements n'est pas compatible avec la nécessité de réduire nos émissions de 45 % avant 2030, tel que préconisé par le GIEC. De l'issue de cette course dépendra pourtant le basculement dans une situation de pénuries ponctuelles ou récurrentes, qui frapperaient durement (et principalement) les mobilités.

Enfin, la tourmente géopolitique pourrait déclencher des ruptures d'approvisionnement en énergie et matières premières. À rebours de certains scientifiques qui prédisent de désastreuses pénuries de lithium, de cobalt ou de pétrole, Yves Crozet, lui, estime que ces carences se limiteront à certains produits comme le gaz. Pour lui, le progrès technique permettra de concilier décarbonation et (relative) abondance, grâce à des avions de plus en plus performants, des voitures de plus en plus économes et des téléphones portables qui nous permettront d'éviter de nous déplacer.

« Le kilomètre  
parcouru  
à l'hydrogène  
est encore plus cher  
que celui parcouru  
avec du diesel »

**Constance Maréchal-Dereu,**

1. Qui consiste à collecter l'énergie solaire dans l'espace pour la redistribuer sur Terre.



# DES ÉNERGIES DIVERSIFIÉES

Électrique, hydrogène, biocarburants : pour les véhicules, les options sont de plus en plus nombreuses

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

**Le moteur thermique n'a pas dit son dernier mot**

→ Le parc de véhicules se renouvelle très lentement. En 2050, il comporte encore une large part de véhicules thermiques, que leurs propriétaires entretiennent soigneusement pour en prolonger l'usage. Des *retrofits* permettent cependant d'amoindrir les rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

**Une conversion progressive à l'électrique et à l'hydrogène**

→ Grâce à la diminution des coûts et la fiabilisation du fonctionnement des véhicules décarbonés, couplées à des restrictions d'usage des véhicules thermiques (ZFE, taxation accrue du carbone...), la conversion du parc est presque achevée en 2050.

**L'énergie est rare, quelle que soit sa forme...**

→ Hydrogène, électricité, essence ou diesel : tous les carburants sont chers et leur approvisionnement incertain (réseau de stations peu dense, capacités de production et de transport saturées...). Chacun utilise son véhicule avec parcimonie.

## ▲ CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

**Le déploiement d'infrastructures de recharge, facilitant la transition vers le véhicule électrique.**

**La maturité technique et économique des véhicules à hydrogène (poids lourds, trains, avions...).**

→ Mobilités routières : 225 stations de recharge hydrogène ouvriront d'ici 2025 en France. 10 stations au minimum sont prévues dans chaque région, le plus souvent autour des principales agglomérations.

Source : Banque des territoires

**L'essor de biocarburants nouvelle génération.**

→ Le CEA de Cadarache travaille sur les micro-algues pour développer une troisième génération de carburants durables. Encore en phase de R&D avec de nombreux partenaires, il espère un développement à échelle industrielle d'ici 10 ans.

Source : L'Usine Nouvelle

## ▼ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

**Un stock de matières premières trop limité pour produire des quantités adéquates de biocarburants.**

→ Les agrocarburants peuvent entrer en concurrence avec la production alimentaire pour l'utilisation de terres agricoles.

→ L'impact environnemental de leur production serait également sous-estimé.

Source : Le Monde

**Les retards de développement de l'hydrogène vert.**

→ 45 GW de nouvelle capacité de production d'hydrogène vert seront opérationnels d'ici fin 2028, soit seulement 7 % de ce que les précédentes projections prévoyaient.

→ Sur les 360 GW annoncés à horizon 2030, seuls 12 GW sont en cours de construction ou ont atteint une décision finale d'investissement.

→ La production d'hydrogène vert augmentera plus lentement que prévu partout, sauf en Chine.

→ Les raisons de ce retard : la lenteur de prise de décision et de l'inflation des coûts de construction des nouvelles installations.

Sources : AIE et H2-Mobile

## EN CHIFFRE ❖

# 225

stations de recharge hydrogène ouvriront d'ici 2025 en France.

# 10

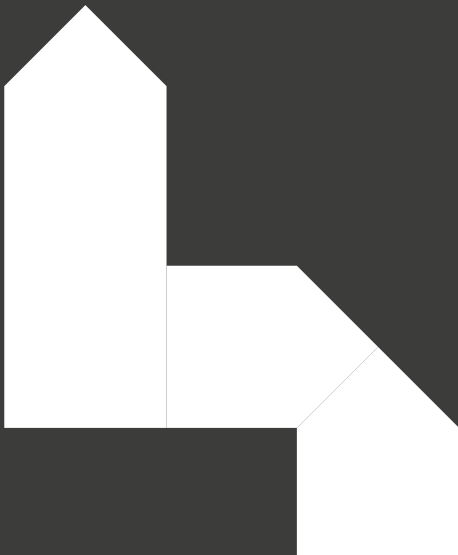
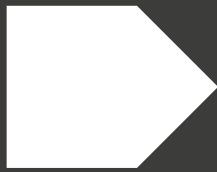
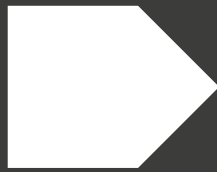
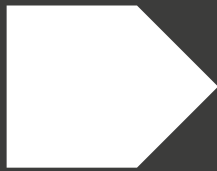
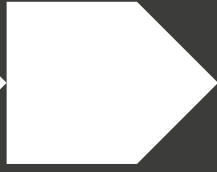
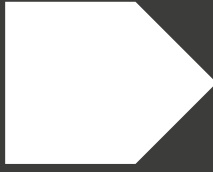
stations au minimum sont prévues dans chaque région, le plus souvent autour des principales agglomérations.

**Des freins à la montée du véhicule électrique.**

→ Accès insuffisant aux matériaux critiques.

→ Difficultés de recyclage des batteries.

→ Goulets d'étranglement dans les capacités de production ou de transport de l'électricité.





# LA PÉNURIE D'ÉLECTRICITÉ

La production électrique peine à suivre la demande

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Des pénuries d'électricité à répétition

→ Une hausse incontrôlée de la demande (notamment pour la climatisation en période de canicule) et d'insuffisants investissements dans le renforcement de l'offre (production et transport) se conjuguent pour produire un déficit structurel d'électricité. La mobilité individuelle, jugée non prioritaire, est pénalisée.

### Des pénuries ponctuelles

→ On a beaucoup investi dans le développement des capacités de production et la recherche d'efficacité énergétique. En conséquence, l'offre d'électricité suffit généralement à satisfaire la demande – à l'exception de quelques pics de consommation par an, lors desquels l'offre devient déficitaire. Des délestages tournants sont alors mis en œuvre.

### Le retour de l'abondance électrique

→ Bâtiments à énergie positive et équipements à haute performance énergétique d'un côté, renouveau du nucléaire de l'autre... L'énergie est désormais abondante ! Tous les besoins sont amplement satisfaits et le surplus est exporté.

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Des investissements trop faibles dans les capacités de production d'énergie solaire et éolienne.

Un retard ou un blocage politique dans la relance de la production d'énergie nucléaire.

→ Au printemps 2023, le ministère de la Transition énergétique a confirmé l'objectif de 2035-2037 pour la mise en service du premier EPR.

→ Rythme envisagé: 13-15 ans à partir de 2022 pour la construction du premier réacteur, puis un réacteur par an jusqu'en 2050.

Source: *Le Monde*

Une conversion (trop) rapide vers l'électrique pour le chauffage ou la mobilité, entraînant une explosion de la demande d'énergie.

→ Selon le bilan prévisionnel 2023-2035, RTE estime que la France a les moyens d'atteindre ses objectifs rehaussés en 2030 et 2035, si elle mobilise dès à présent et simultanément quatre leviers: efficacité énergétique, sobriété, énergies renouvelables et nucléaire.

→ Augmenter le volume et l'efficacité des rénovations thermiques dans les bâtiments permettrait d'économiser entre 75 et 100 TWh par an.

Source: *RTE*

## 🏗️ CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Une percée scientifique et technologique dans le déploiement de la fusion nucléaire.

→ En 2022, le laboratoire national Lawrence Livermore (Californie) a franchi une étape marquante dans le domaine de la fusion nucléaire. L'installation National Ignition Facility a réussi à produire davantage d'énergie que celle qui avait été apportée au système et 2,2 fois plus d'énergie que lors d'une précédente étape importante franchie en août 2021.

Source: *Le Monde*

De nouvelles solutions de production électrique (par exemple, le *space-based solar*).

→ Le programme Solaris de l'Agence spatiale européenne présenté en 2022 devrait permettre de produire de l'énergie solaire depuis l'espace.

→ La Chine a pour projet de construire la première station solaire dans l'espace pour 2025.

Source: *Siècle Digital*

De rapides progrès dans les techniques d'efficacité énergétique (par exemple, dans le *demand-side management*).

## EN CHIFFRE ❄️

# 25%

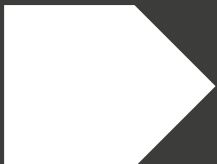
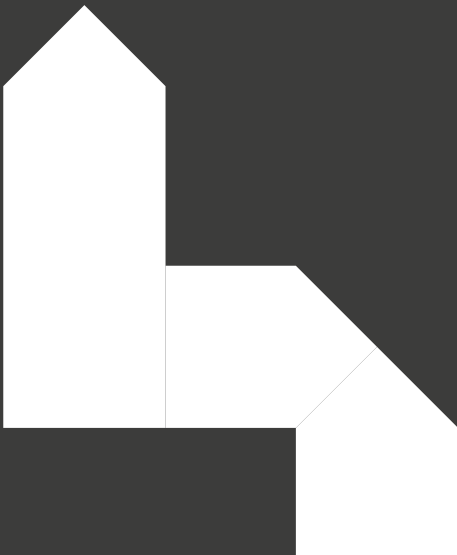
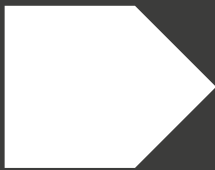
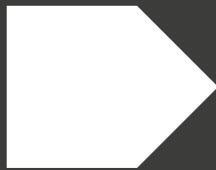
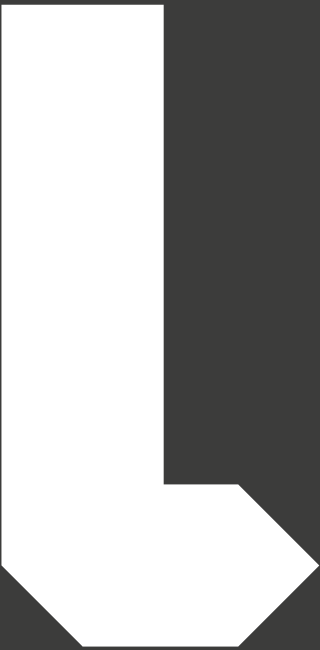
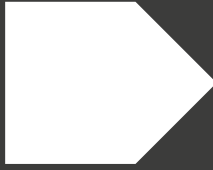
Les logements du pourtour méditerranéen ont une consommation de climatisation plus importante que le reste de la France, avec un poids sur la facture d'électricité supérieur ou égal à 25%.

# 20,7%

est la situation actuelle de la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brut d'énergie au sens de la directive européenne RED II en 2022.

# 33%

est l'objectif 2030 à atteindre pour la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brut d'énergie, au sens de la directive européenne RED II.



# L'ÉNERGIE DANS LA TOURMENTE GÉOPOLITIQUE

Les conflits et tensions mettent à mal l'approvisionnement de la France en énergie et le fonctionnement de ses infrastructures

## CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### De crise en crise

→ Le chantage aux approvisionnements est devenu la règle. Chaque pays fait usage des moyens dont il dispose: matières premières, capacités de transport, stockage ou process, composants industriels... La sécurité des approvisionnements est structurellement incertaine.

### Un pacte de non-agression énergétique

→ Chacun dépendant d'un autre pour une partie de sa chaîne de valeur énergétique, les États ont fini par s'entendre sur un code de bonne conduite. Même s'ils s'affrontent dans d'autres domaines, ils sont convenus de ne pas utiliser la filière énergétique comme moyen de pression.

### La souveraineté énergétique

→ À l'échelle européenne, une politique coordonnée de relocalisation industrielle, d'interopérabilité et d'approvisionnements mutualisés assure la souveraineté énergétique du continent. L'énergie est peut-être chère, mais l'approvisionnement est garanti.

## CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Enlèvement du conflit ukrainien, nouvelle guerre froide, vassalisation par la Chine... La Russie pourrait rester durablement hostile à l'Occident, lequel perdrait alors tout accès aux vastes ressources pétrolières, gazières et minières russes.

Une instrumentalisation par la Chine de ses terres rares et autres matières critiques à des fins géostratégiques.

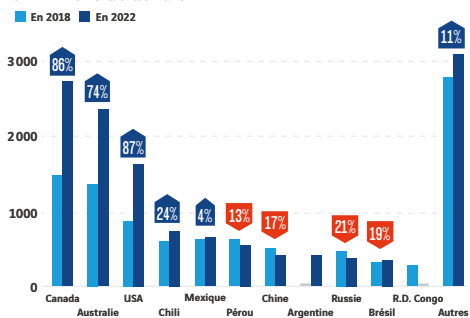
→ Fin 2023, la Chine a annoncé de nouvelles mesures de contrôle des exportations de terres rares, qui font désormais partie des minerais dont les ventes devront être signalées, presque en temps réel, aux autorités, permettant à Pékin de bloquer tout chargement qui lui déplairait.

Source: Les Echos, 7 novembre 2023

Une perturbation des chaînes d'approvisionnement des composants industriels nécessaires au bon fonctionnement des réseaux (notamment les semi-conducteurs).

## La diversification des sources d'approvisionnement en terres rares et matériaux critiques

Dépenses en exploitation minière par pays, en millions de dollars



## CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Une relocalisation industrielle de la production d'équipements et de composants critiques.

Parmi les dix plus gros investissements industriels en France en 2023, trois ressortent:

→ ProLogium va investir 5,2 milliards d'euros pour produire des batteries solides à Dunkerque.

→ Pour remplacer l'uranium russe, Orano investit 1,7 milliard d'euros dans l'enrichissement au Tricastin.

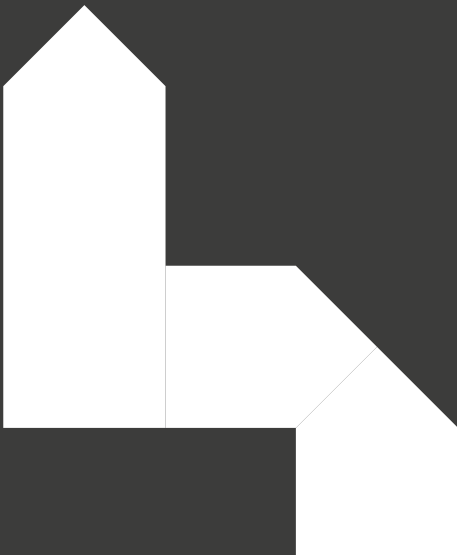
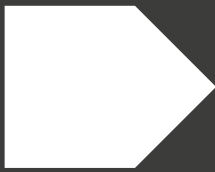
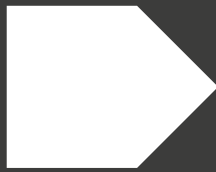
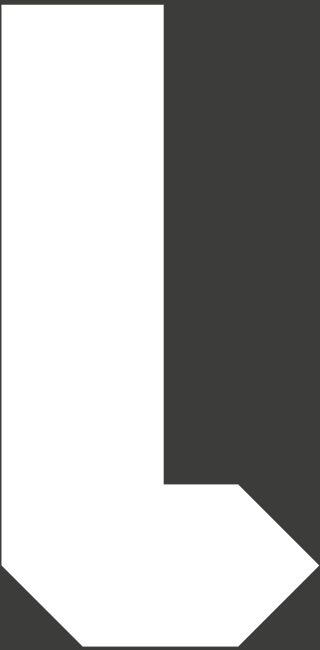
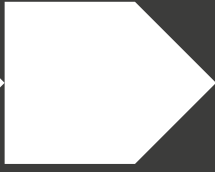
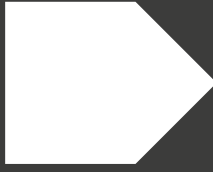
→ Orano et le chinois XTC produiront des composants de batteries dans les Hauts-de-France.

Source: L'Usine Nouvelle, décembre 2023

La diversification des sources d'approvisionnement en terres rares et matériaux critiques.

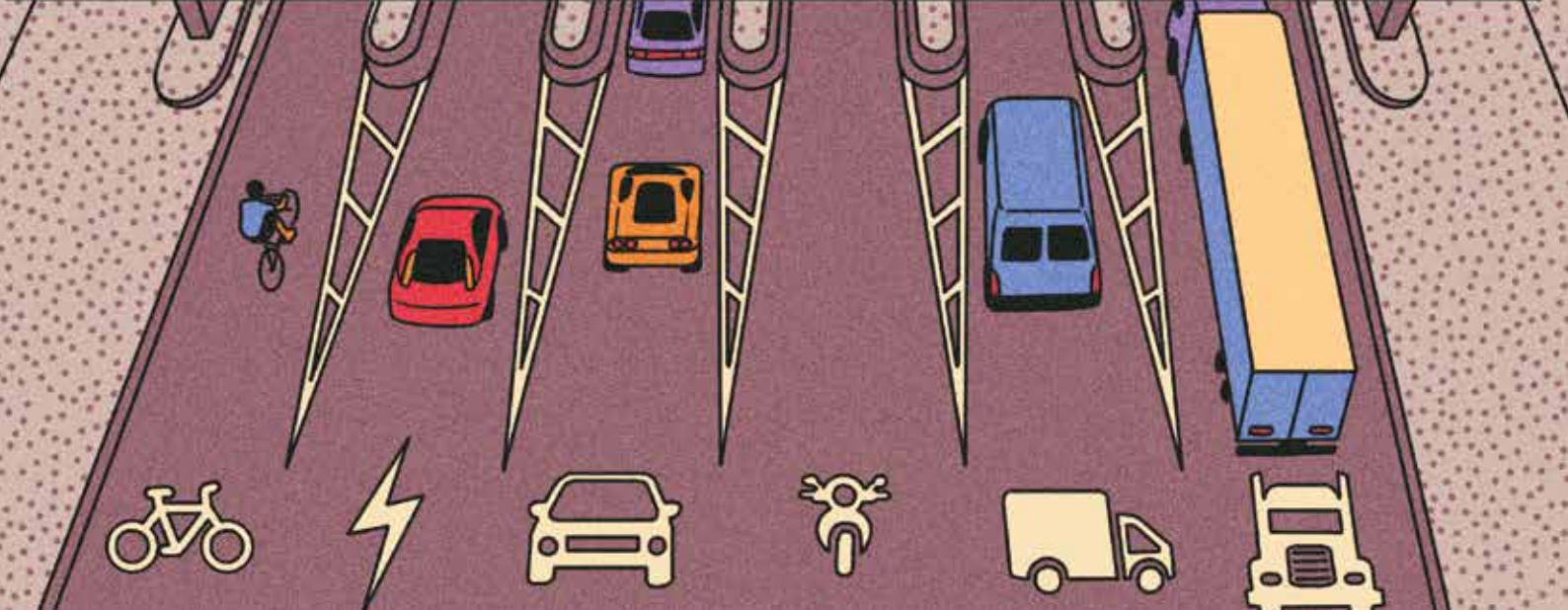
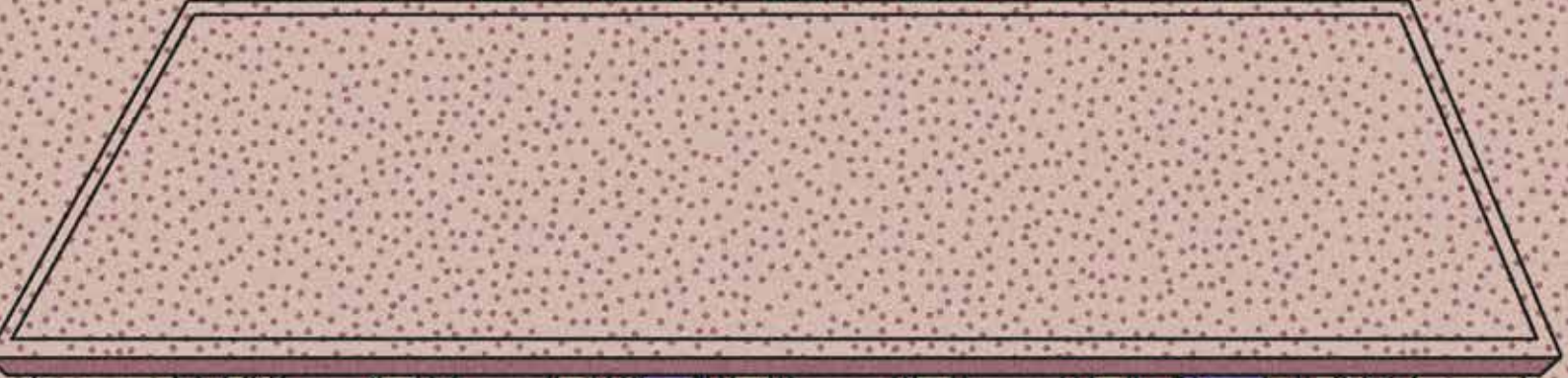
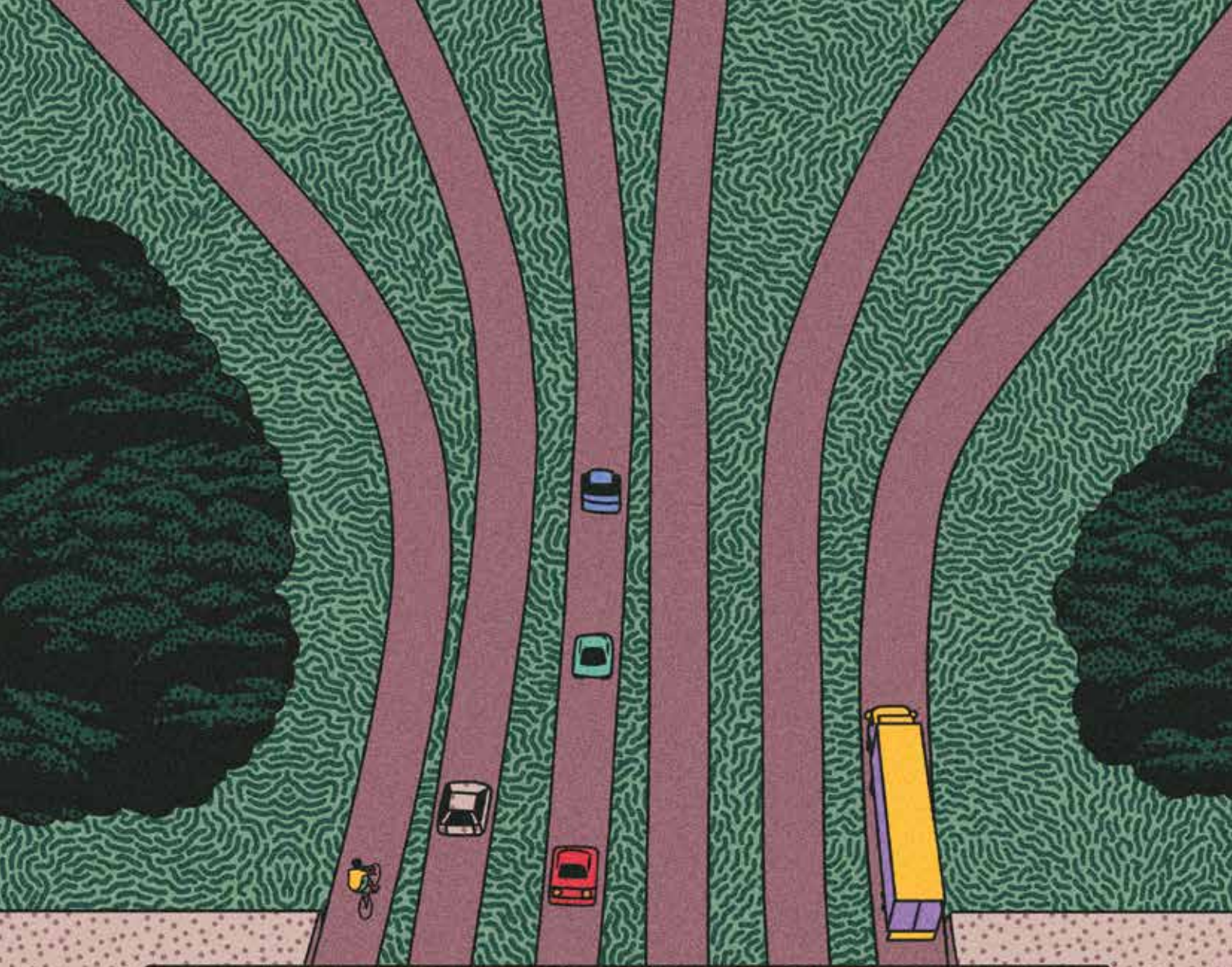
La constitution massive de stocks de précaution.

La multiplication des alliances géostratégiques en Afrique et en Amérique latine.











---

# Réglementation et fiscalité : vers une mobilité de plus en plus entravée ?

01      2050 : L'ÂGE DES MOBILITÉS CONTRAINTES ?

02      QUAND SE DÉPLACER COÛTE DE PLUS  
EN PLUS CHER

Une mobilité plus contrainte et réglementée : voici ce qu'envisagent unanimement les experts pour 2050, qui signalent cependant qu'il est toujours préférable d'adopter de nouveaux usages plutôt que de se les voir (plus ou moins brutalement) imposer, a fortiori dans un domaine, comme la mobilité, qui touche directement à l'intimité. Si les politiques publiques « contraignent les individus avant même de favoriser de nouveaux choix mobilitaires », elles courront le risque de provoquer une nouvelle crise, prévient ainsi Laurent Cailly, maître de conférences de géographie à l'université de Tours.

#### EN BREF

- Une nette tension apparaît aujourd'hui entre un impératif de régulation né des objectifs de décarbonation des mobilités et un consentement à la contrainte toujours plus fragile.
- La solution se trouve peut-être dans la construction d'un récit collectif autour de la transition écologique et des transformations de la société. Mais un tel récit ne saura convaincre que s'il parvient à inclure tous les Français, quel que soit le type de territoire qu'ils habitent.





## 2050 : L'ÂGE DES MOBILITÉS CONTRAINTES ?

Pour faire advenir la transition écologique et éviter un scénario semblable à celui de l'écotaxe, que Léonard Tapié, conseiller technique auprès du président du département de l'Essonne, qualifie « d'impensé et de raté », de nouvelles modalités de pilotage et de régulation devront être envisagées. Elles devront s'accompagner d'un récit collectif, qui reste à écrire, autour de la transition et des transformations de la société, analyse Jean Colard, chargé de mission chez SNCF Réseau.

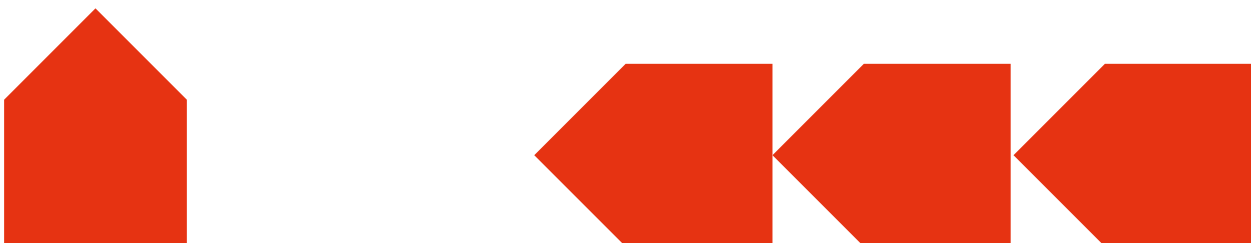
S'il est aujourd'hui porté par les classes urbaines diplômées, ce discours novateur l'est encore trop peu ailleurs en France et pas du tout par les politiques nationales. ZFE, interdiction des SUV, réservation de certaines voies aux bus, au covoiturage, aux véhicules autonomes ou aux vélos, instauration de quotas de déplacement ou de plafonds d'émissions de CO<sub>2</sub>... Quels seraient les récits susceptibles de rendre de telles mesures désirables ? La réponse n'a rien d'évident, à l'heure où l'on assiste à une « hystérisation du débat autour de la mobilité individuelle » et à une réticence des populations, observe Antoine Dupont, directeur général de La Fabrique des Mobilités. « Dans une société comme la nôtre, trop s'appuyer sur la coercition peut déclencher des mouvements sociaux, un changement de gouvernement voire un renversement », affirme Antoine Dupont.

Ces préalables posés, quelles sont les configurations envisageables pour 2050 ?

- 1 ► Une réaffirmation de la volonté individuelle contre toute tentative d'encadrer la mobilité.
- 2 ► Des restrictions ponctuelles, plutôt bien acceptées par la population, chacun consentant à réduire sa mobilité ou à en changer les modalités, tant pour préserver la planète que pour contenir la dégradation de la qualité de vie dans les centres urbains.
- 3 ► La fin du droit à la mobilité individuelle envisagé comme un droit irrécusable et définitivement acquis. « La mobilité donne-t-elle accès au nécessaire – commerces, école, soins, travail – ou à des choses superflues ? » s'interroge Michel Savy, directeur de l'Observatoire des politiques et des stratégies de transport en Europe. Sans que s'y mêle aucune considération morale, la liberté de se déplacer ne saurait être infinie, selon l'expert, qui appelle à en établir les conditions d'exercice. Quand il va à l'encontre de l'intérêt général ou de la préservation des biens communs (« les fonds publics, notamment, étant des biens communs rares », rappelle Jean Coldefy, directeur du programme mobilités et transitions de l'ATEC-ITS), ce droit, surtout synonyme des excès d'une société hédoniste, ne tient plus. De fait, il n'a jamais existé la moindre liberté individuelle de polluer ni le moindre droit à détruire les conditions de la vie sur Terre, rappellent les experts. « Promouvoir l'intérêt général, c'est dépasser les intérêts individuels pour résoudre des problèmes collectifs », affirme encore Jean Coldefy, qui rappelle que l'accessibilité relève bien, toutefois, d'un enjeu collectif. Il faut dès lors veiller à ce que décarbonation et accessibilité ne deviennent pas un oxymore : comment permettre à tous de travailler, se soigner, étudier, se divertir, se nourrir dans des délais et des coûts raisonnables ? « C'est cela, l'accessibilité ; elle doit être maintenue, au moins pour les déplacements qui ne peuvent être évités », conclut Jean Coldefy.

# « Trop s'appuyer sur la coercition peut déclencher des mouvements sociaux »

Antoine Dupont,  
directeur général de La Fabrique des Mobilités



## QUAND SE DÉPLACER COÛTE DE PLUS EN PLUS CHER

Les experts interrogés s'accordent tous pour anticiper une hausse des taxes et contraintes fiscales à l'horizon 2050. L'extension de péages urbains à de nouveaux périmètres pour limiter l'accès à des zones congestionnées ou maintenir les infrastructures contribuerait à cette augmentation, de même que la baisse des subventions aux transports collectifs, entraînant une hausse du prix des billets.

Parmi ces solutions, Jean Coldefy se montre favorable à un système de péage urbain « allégé », exonérant les premiers déciles pour produire des revenus fléchés ensuite vers la construction d'alternatives. Pour lui, le système actuel « cible les plus pauvres, coûtant de surcroît de l'argent tant en subventions qu'en systèmes de contrôle ». Les recettes de la taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques (TICPE), aujourd'hui de 30 milliards d'euros par an, diminueraient de 20 milliards d'euros si tous les véhicules passaient à l'électrique, rappelle encore Jean Coldefy, pour qui une taxation au kilomètre sera dès lors nécessaire. De façon générale, la diminution du rendement de la TIPP entraînera la création de nouvelles taxes. Parallèlement, les ressources rares que sont les budgets publics feront l'objet d'arbitrages de plus en plus serrés ; dans le champ de la mobilité, l'État se concentrera davantage sur la réduction des dépenses que sur l'augmentation des recettes. Mais le souci de ne pas accroître les inégalités territoriales ainsi que le développement d'alternatives de transport collectif « low cost », conjugué à une taxation de l'autosolisme, pourraient limiter sinon infléchir l'essor global des taxes et péages.

Ainsi, les configurations possibles en 2050 pourraient être les suivantes :

- 1 La mobilité comme luxe, dont chaque composante serait désormais plus chère, des véhicules aux carburants en passant par l'accès aux infrastructures ou la rémunération des opérateurs de transport, qui recevraient moins de subventions. Michel Savy n'exclut pas qu'en 2050, un carburant décarboné soit utilisé sur les routes, réservé à des individus très aisés, « désireux de continuer à se faire plaisir dans leur Ferrari ».
- 2 La stratégie du signal-prix, appliquée par les autorités organisatrices de transport à certains modes et itinéraires dans le but d'induire des comportements jugés vertueux.
- 3 La mobilité subventionnée. Pour désenclaver les territoires, promouvoir le développement économique et réduire la fracture sociale, l'État continuerait de subventionner massivement la mobilité en investissant dans les infrastructures et les transports collectifs, notamment le train. Pour autant, Yves Crozet ne croit guère à un essor des « services express métropolitains » : « Ce qu'il faut regarder, c'est ce qui va se passer d'ici vingt ou trente ans sur les routes, dans les zones périphériques », affirme-t-il.

La moindre accessibilité des centres-villes sous l'effet des ZFE et des péages urbains risque, quant à elle, d'accroître la facture géographique. Jean Coldefy regrette à cet égard que « la contrainte soit aujourd'hui assumée par ceux qui possèdent des voitures anciennes, donc par les plus pauvres », et rappelle que « si l'on cherche à réduire la mobilité, on accroît les inégalités ». Ce sont là autant de risques d'aggravation des problèmes de mobilité liés aux contraintes réglementaires et fiscales, à mettre en regard des potentiels bénéfiques qu'elles peuvent apporter. Pour Antoine Dupont, l'optimum réside dans « un mix de coercition, d'incitation et d'éducation ». En incitant efficacement aux pratiques jugées vertueuses au lieu d'exercer la contrainte, en poursuivant les efforts de pédagogie, « on peut espérer que, d'ici 2050, chacun comprenne que derrière nos engagements environnementaux, c'est la démocratie qui est en jeu », affirme Antoine Dupont. « Ne pas prendre dès aujourd'hui les mesures nécessaires au respect de nos engagements environnementaux, c'est courir le risque de basculer dans des régimes autoritaires dès 2050 », souligne-t-il encore. Mais attention : cette menace ne doit pas nous dispenser d'examiner avec diligence les risques sociaux que font naître chaque nouvelle contrainte réglementaire ou fiscale.

« On peut espérer que, d'ici 2050, chacun comprenne que derrière nos engagements environnementaux, c'est la démocratie qui est en jeu »

Antoine Dupont

---

« Les péages urbains actuels ciblent les plus pauvres, coûtant de surcroît de l'argent tant en subventions qu'en systèmes de contrôle »

Jean Coldefy,  
directeur du programme mobilités  
et transitions de l'ATEC-ITS



# UNE MOBILITÉ DE PLUS EN PLUS RÉGLEMENTÉE

Entre ZFE, interdiction des SUV et voies réservées, des déplacements de plus en plus contraints

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### Où je veux, quand je veux

→ De bonnets rouges en gilets jaunes, les gouvernants successifs, aux niveaux national et local, se sont heurtés à de telles protestations contre les restrictions à la circulation qu'ils ont jeté l'éponge. Les quelques règles existantes ne sont guère respectées.

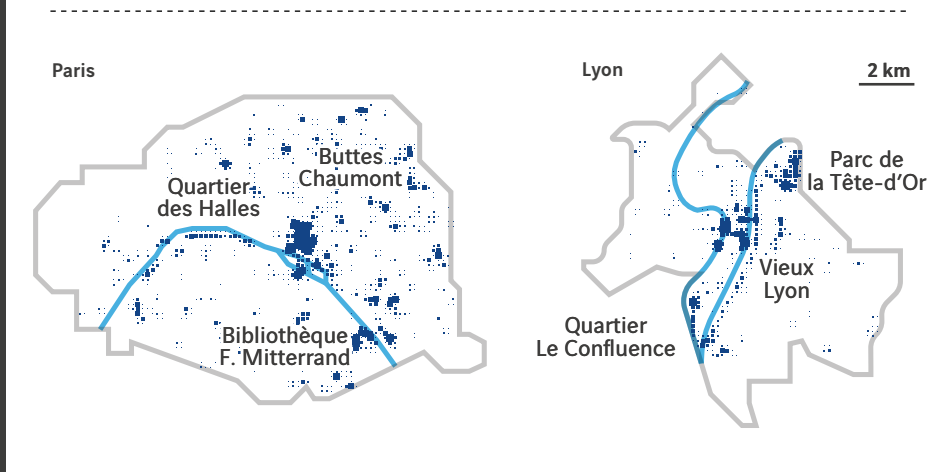
### Des restrictions ponctuelles, acceptées

→ Chacun doit faire sa part d'effort pour préserver la planète et la qualité de vie dans les centres urbains; les citoyens l'ont compris et accepté. Chacun a modifié ses habitudes en conséquence, diminuant ses déplacements ou en transformant les modalités.

### La mobilité n'est plus un acquis

→ Il y a désormais tellement d'interdictions, de règles à respecter et de quotas que la société se fait de plus en plus sédentaire. Hormis pour ceux dont c'est le métier, la mobilité est désormais un bien rare: les vacances au loin sont moins fréquentes, les déplacements quotidiens réduits au strict nécessaire.

## Rues piétonnes permanentes à Paris et Lyon



### 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Une généralisation des zones à faibles émissions (ZFE).

Une extension des zones piétonnes dans les centres-villes, les écoquartiers, les campus...

L'interdiction de certains véhicules (par exemple, les SUV).

→ À Paris, ou à Lyon, l'interdiction des SUV est à l'étude.

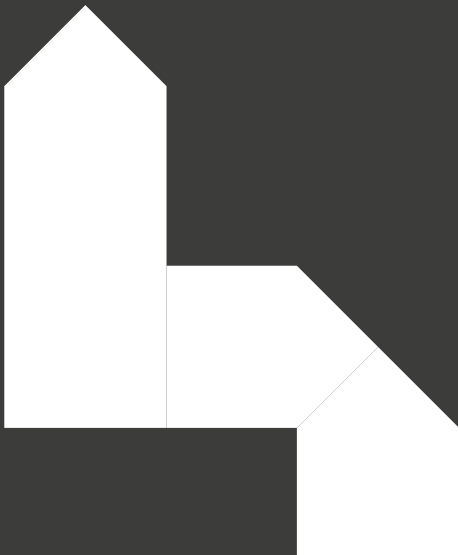
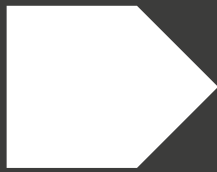
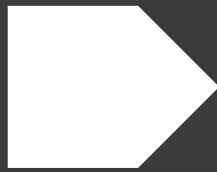
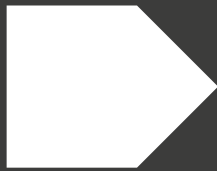
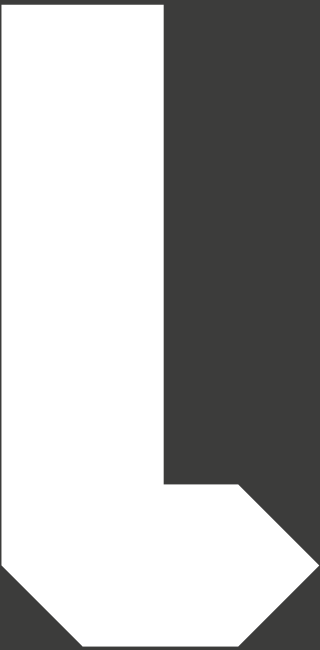
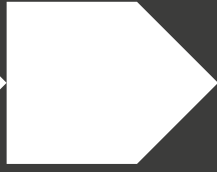
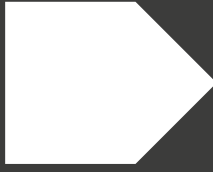
L'essor des voies de circulation réservées (couloirs de bus, vélo, covoiturage ou véhicules autonomes) restreignant les voies disponibles pour les autres véhicules.

### 📉 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Des mouvements de protestation populaire contre des mesures perçues comme punitives.

→ Selon une étude du Sénat, la mise en place des ZFE rencontre une forte opposition de la population. 86 % des particuliers et 79 % des professionnels ayant répondu se disent opposés au déploiement des ZFE. Parmi les répondants, 93 % sont des particuliers et 7 % des professionnels.

Source: Les Echos, 26 mai 2023



# UNE MOBILITÉ DE PLUS EN PLUS TAXÉE ET PAYANTE

Une France dans laquelle se déplacer coûte plus cher qu'avant

## ► CONFIGURATIONS POSSIBLES EN 2050

### La mobilité subventionnée

→ Au nom du désenclavement des territoires, du développement économique et de la réduction de la fracture sociale, l'État continue de soutenir massivement la mobilité en investissant dans les infrastructures et en subventionnant les transports collectifs.

### Un signal-prix pour orienter les usages

→ Certains modes de transport et itinéraires sont taxés, d'autres subventionnés. Les autorités organisatrices de transport appliquent une stratégie délibérée de signal-prix pour induire des comportements jugés vertueux.

### Se déplacer est un luxe

→ Toutes les composantes de la mobilité sont devenues plus chères, des véhicules aux carburants en passant par l'accès aux infrastructures et la rémunération des opérateurs de transport (moins subventionnés).

## 🏠 CE QUI POURRAIT ACCÉLÉRER CETTE TENDANCE

Une extension des péages à de nouveaux périmètres, urbains ou interurbains, pour réguler l'accès à des zones congestionnées ou dégager les ressources nécessaires à la maintenance des infrastructures.

→ En 2022, la Cour des comptes se disait favorable à l'instauration d'un péage urbain à Paris pour financer les transports en commun. La Cour écrivait vouloir « faire contribuer les automobilistes franciliens au financement du système selon des modalités permettant de concilier des objectifs de rendement, environnementaux, économiques et sociaux (péage urbain, éco-contribution, TICPE) ».

Source : Automobile Magazine, 21 mars 2022

## 🏠 CE QUI POURRAIT INFLÉCHIR CETTE TENDANCE

Le souci de ne pas accroître les inégalités territoriales et la ségrégation des territoires.

Le soutien d'alternatives low cost pour induire des changements de comportement.

→ En mai 2022, l'Allemagne a lancé un ticket mensuel à 9 euros pour les transports en commun.

Source : Le Monde, 20 mai 2022

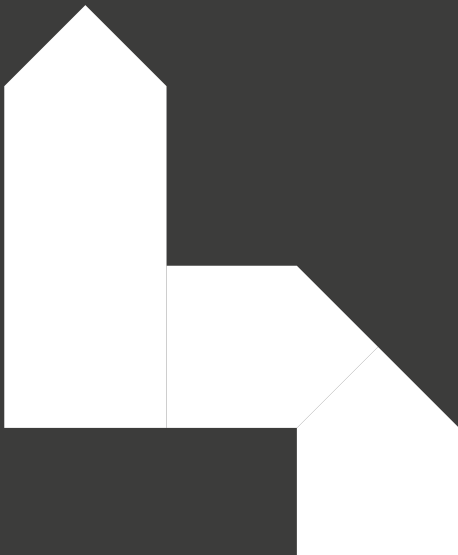
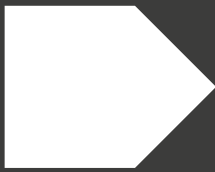
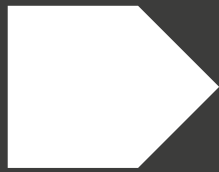
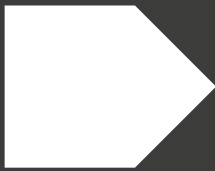
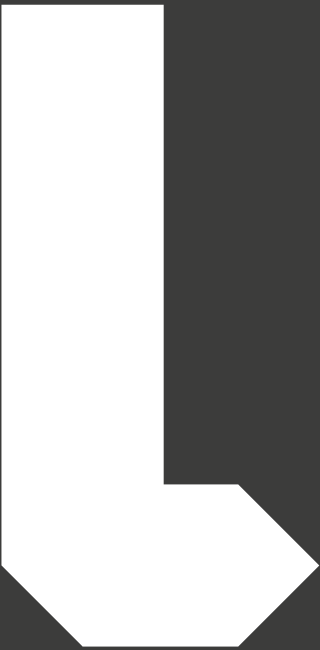
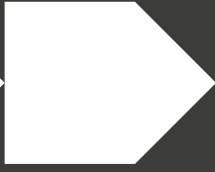
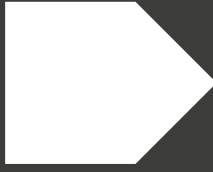
Une baisse des subventions aux transports collectifs, dans un contexte d'affaiblissement des finances publiques, provoquant une hausse du prix des billets.

Une chute du rendement de la TICPE à mesure que le parc de véhicules thermiques se réduit, entraînant l'apparition de nouvelles taxes.

→ Depuis 2011, il est en théorie possible de taxer tout type d'énergie servant à faire rouler une voiture, électricité comprise. Si, en 2018, le gouvernement déclarait que la recharge électrique serait taxée comme l'électricité « normale » consommée pour s'éclairer, cette position pourrait évoluer à l'avenir à mesure que le rendement de la TICPE diminue.

Source : Blog TotalEnergies Mobility









# CONCEVOIR L'AVENIR DES MOBILITÉS

Partie 2 :  
Les Microfictions

# POUR CHACUN DES THÈMES NOUS AVONS IMAGINÉ DES MICROFICTIONS POSSIBLES EN 2050.

Aux côtés des tendances identifiées par les experts, et des commentaires des décideurs publics ou privés, il est désormais temps de proposer une vision à hauteur d'usager. Loin de prédire précisément le contexte de l'année 2050, nous souhaitons ici développer des microfictions qui personnifient davantage les tendances identifiées. Que vous soyez un usager régulier ou temporaire d'un moyen de transport, en 2050, les changements à venir seront importants, visibles et décisifs pour votre déplacement.

Chacune des microfictions présentées ici est fondée sur des tendances que nous avons plus ou moins accentuées. Ainsi, les premières microfictions reflètent les impacts occasionnés par davantage de multimodalité, ou l'extension de la périurbanisation. Il en va de même pour les microfictions suivantes, fondées sur la capacité des Français ou l'envie de voyager plus loin, plus souvent, ou bien plus proche. Enfin, les deux derniers textes entendent illustrer les diverses formes que pourrait prendre la logistique décarbonée. Il s'agit ici d'illustrer les potentiels impacts quotidiens de ces tendances que chaque usager, en 2050, pourrait ressentir.



# CES MICROFICTIONS REPOSENT SUR LES TENDANCES SUIVANTES :

PÉRIURBANISATION

TRANSPORTS EN COMMUN ERRATIQUES

TRANSPORTS EN COMMUN

MOBILITÉ DE PLUS EN PLUS CONTRAINTE

MOBILITÉ DE PLUS EN PLUS CHÈRE

VÉHICULES MOINS CARBONÉS

DIVERSIFICATION DES VÉHICULES

DU FINANCEMENT POUR LES MOBILITÉS VERTES

DÉMOTORISATION DES URBAINS

MÉTROPOLISATION

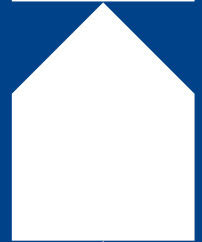
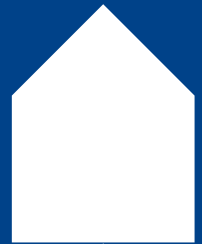
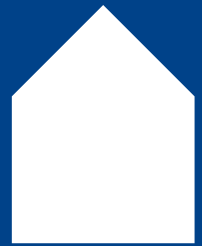
INFRASTRUCTURES MENACÉES PAR LE CLIMAT

BOOM DES LIVRAISONS À DOMICILE

INFRASTRUCTURES CONNECTÉES

HAUSSE DES KILOMÈTRES PARCOURUS

UNE LOGISTIQUE RÉGLEMENTÉE



Que se passerait-il si l'on développait ces tendances jusqu'en 2050 ?

Quelles conséquences auraient-elles sur les comportements, les attentes, les modes de vie des Français ?

Telles sont les questions que nous cherchons à explorer de manière spontanée, comme un coup de projecteur sur la forme que pourraient prendre les mobilités d'ici le milieu du siècle.



MICROFICTION 01

La mobilité  
des périurbains,  
un sacerdoce

MICROFICTION 02

Les portes urbaines  
ou l'âge d'or  
de la multimodalité

MICROFICTION 03

Mobilités  
anarchiques  
dans la jungle  
urbaine

MICROFICTION 04

Des villes  
magnétiques...  
et multimodales

MICROFICTION 05

Le déplacement  
impossible

MICROFICTION 06

Tous en voyage !

MICROFICTION 07

Le goût perdu  
du voyage

MICROFICTION 08

Un trajet, un défi

MICROFICTION 09

Robot de nuit  
cherche casier vide

MICROFICTION 10

Le tunnel fait  
carton plein





# La mobilité des périurbains, un sacerdoce

## PÉRIURBANISATION

Il est 5 h 45. Comme tous les matins, François allume la radio en avalant rapidement son café. La voix manifestement fatiguée du présentateur rappelle le dernier feuilleton politique en cours : les discussions houleuses entre les différents échelons institutionnels pour savoir qui financera l'allongement prévu des lignes de RER métropolitain. Ces projets pharaoniques sont sans cesse modifiés à cause de la hausse continue des prix de l'immobilier dans les centres-villes, qui fait fuir un nombre croissant de citadins.

Cette fois-ci, c'est le président de la métropole de Bordeaux qui rappelle que ce projet a été lancé par l'État et dépasse le simple cadre local, la politique d'investissement public étant née dans le cadre des différents plans de relance des années 2020. Le débat est stérile, cachant simplement les manques de marge de manœuvre financière des différents acteurs publics – ville, métropole, région et État. Cela fait longtemps que François n'écoute plus que distraitemment les nouvelles, devenues de simples bruits de fond.

Lorsqu'il monte dans sa voiture à 5 h 55 pour aller travailler à Bordeaux, François ne peut s'empêcher de soupirer en pensant à son temps de trajet, qui s'allonge pour que ses coûts de transport n'augmentent pas trop. Afin de limiter sa consommation d'essence, François s'est imposé une routine rigoureuse. Il arrive 20 minutes en avance pour le premier « RER » de la gare la plus proche, éloignée d'une douzaine de minutes si l'on passe par l'autoroute, afin d'être assuré de trouver une place de parking libre.

Sans cela, il prend le risque de devoir prendre la voiture jusqu'à Bordeaux. Cela ne lui pose pas de problème particulier, mais il est devenu presque impossible de circuler aux abords de Bordeaux, sans parler de garer sa voiture une fois arrivé. De toute façon, François préfère

s'habituer : le débat fait rage autour d'un éventuel péage urbain dont il sait qu'il aura du mal à s'acquitter. Il prend l'autoroute, laquelle commence à se remplir dès l'aube. Les investissements privés du début des années 2030 ont conduit à la mise en place de « trains de véhicules autonomes » qui ont permis d'optimiser et de fluidifier le trafic. François songe régulièrement à s'abonner à ce service. S'il n'a pas encore sauté le pas, c'est notamment à cause du grand nombre d'abonnements auquel il souscrit déjà : pour le RER, le stationnement à proximité de la gare, le vélo en libre-service ou encore les transports en commun de Bordeaux. L'autoroute est de plus en plus utilisée pour les déplacements du quotidien, du fait de l'éloignement croissant d'un grand nombre d'actifs des centres urbains. Pour François, elle n'est qu'un moyen pratique de rallier rapidement la gare.

Arrivé dans les temps, il monte dans le train et arrive à trouver une place assise ; malgré l'heure matinale, les wagons sont déjà bien remplis. Le fléchage d'investissements publics importants vers le transport ferroviaire n'a pas réellement permis de répondre à la demande. Certes, la région a financé l'achat de matériels roulants flambant neufs, mais la mise à niveau de l'infrastructure, entre les mains du gestionnaire de réseau, n'a pas suivi les mêmes priorités, privilégiant les itinéraires nationaux plutôt que les liaisons métropolitaines. Sans politique de multimodalité active, les pouvoirs publics ont investi dans le rail, sans penser son articulation avec son prolongement routier : le transport ferroviaire est certes encouragé, mais les places de parking dans les gares sont insuffisantes et les liaisons par bus, permettant de conduire les habitants des villages environnants jusqu'à la gare, restent très lacunaires.

Une fois arrivé à Bordeaux, François saute sur un vélo et arrive au dépôt, où il récupère le bus dont il est le



chauffeur. Son service commence à 8 h 15 et, comme tous les matins, il n'a qu'une petite dizaine de minutes d'avance. Depuis que la voiture est quasiment absente du centre-ville, il ne doit faire attention qu'aux mobilités actives : vélos, vélos-cargos, etc. Chaque mode de transport s'est développé indépendamment des autres, avec de grands progrès techniques (les bus roulent à l'hydrogène, par exemple), mais sans réflexion urbanistique d'ensemble. Néanmoins, François s'est habitué à cette situation, et l'essentiel de son parcours se fait sur des voies réservées aux bus.

À la pause déjeuner, comme chaque semaine, François déjeune avec son ami d'enfance, Michel, qui travaille dans la même entreprise. Michel a réussi sa carrière. Embauché comme simple comptable, il a gravi les échelons jusqu'à devenir adjoint au directeur administratif et financier, en charge de l'ensemble des services comptables et juridiques et du contrôle de gestion. Il gagne un bon salaire, habite dans un quartier agréable du centre-ville et passe ses week-ends à Arcachon, dans la maison familiale héritée de ses parents. Comme son métier se prête au télétravail, il se prend à rêver d'une semaine raccourcie : à Bordeaux du mardi au jeudi, Arcachon du vendredi au lundi. Mais ça, ce sera pour quand les enfants seront grands ; pour l'instant, il faut les emmener à l'école tous les jours.

La mobilité, pour Michel, c'est simple : un abonnement au service de vélo à la demande pour les jours ouvrables et un véhicule électrique de location le week-end. S'il avait un souhait à formuler, ce serait plutôt que l'on trouve une solution pour réduire l'afflux de périurbains en centre-ville. Pourquoi pas en créant des centres de coworking en banlieue ou dans les villes moyennes satellites de Bordeaux, de manière à désencombrer les bus, le tramway et les stations de vélo à la demande ?

À vrai dire, François serait bien d'accord avec lui sur ce point : s'il pouvait seulement trouver un emploi plus proche de chez lui, il saisirait immédiatement l'opportunité. Mais il y a encore loin du rêve à la réalité, et les opportunités d'emploi restent avant tout dans les grandes villes.

Pourtant, face au ras-le-bol général des temps de trajet interminables et peu fiables, certains employeurs ont décidé d'investir dans le périurbain. Cela a toujours été le cas de la logistique, dont le développement sur le dernier kilomètre a été entravé par la politique antivoiture des grandes villes. Néanmoins, la réindustrialisation des dernières années a permis l'implantation de nombreux sites de production dans le périurbain et a notablement accéléré le phénomène. Dans ce cadre, les entreprises industrielles ont mis en place des réseaux de bus privés pour desservir les grands bassins de population périurbains.

François songe à tout cela lorsqu'il s'aperçoit que le train qui doit le reconduire chez lui est annulé. Il utilise alors son application de covoiturage, qu'il tend à utiliser lorsque son trajet de retour devient trop complexe. C'est parfois cher et les routes sont elles aussi saturées, mais ça a l'avantage de la praticité et de la simplicité d'utilisation. Au bout de plus d'une heure de trajet, il récupère enfin sa voiture pour finir le trajet qui le reconduira à son domicile.

# Les portes urbaines ou l'âge d'or de la multimodalité

## PÉRIURBANISATION

On dit que les portes de Lyon ne dorment jamais. En tant que gestionnaire de l'une de ces infrastructures, Anaëlle est bien placée pour le savoir. Chaque jour, ce sont plus de cinquante mille personnes qui transitent dans ces gigantesques hubs créés pour permettre aux périurbains d'accéder aux villes en voiture, tout en interdisant à celle-ci de circuler *intramuros*. La porte a donc quatre fonctions complémentaires : parking pour véhicules particuliers, hub logistique, nœud de transport en commun et agrégateur de services (blanchisserie, relais colis, offre événementielle...).

Anaëlle est une employée de l'ANM, l'Autorité nationale de la mobilité, qui coordonne l'ensemble des politiques de mobilité nationales, régionales et locales. Sa mission : s'assurer que décarbonation de la mobilité ne rime pas avec réduction de la liberté de circuler. L'ANM a ainsi mis en place une politique volontariste de multimodalité, avec une coordination de l'offre de transport en commun. Le principal défi ? Assurer une bonne interface entre la mobilité des périurbains, qui dépendait essentiellement de la voiture, et celle des urbains, qui n'en voulaient plus. À cette fin, l'Autorité a développé une offre massive de transport en commun, de mobilité à la demande et de mobilité partagée.

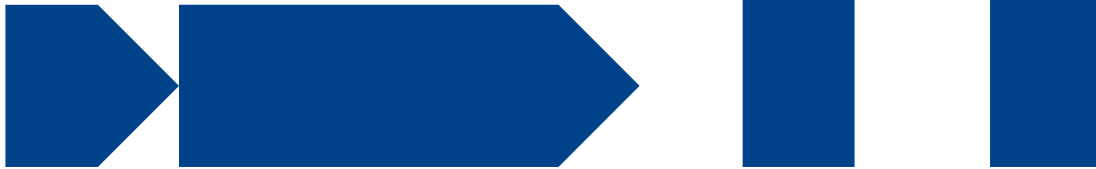
Les portes urbaines ont été le jalon le plus marquant de cette politique : véritables infrastructures, marquant l'articulation entre deux espaces aux mobilités distinctes, elles vont bien au-delà de la simple gare routière en offrant de très nombreux services associés. L'idée est simple : réduire les mobilités contraintes hors du trajet domicile-travail. Aussi, les périurbains qui viennent travailler en centre-ville peuvent-ils y faire leurs courses, amener leurs enfants à la garderie ou encore aller chez le médecin. Ces portes bénéficient en outre d'une identité propre, avec des esthétiques marquées, en lien avec

l'histoire des villes dont elles sont devenues le point d'entrée principal. Ce travail a pu être réalisé grâce à une coordination entre les différents échelons territoriaux ainsi qu'à la forte implication des habitants.

Anaëlle, elle, vit à Lyon. Elle souscrit à un abonnement qui agrège l'ensemble des mobilités intra-urbaines : métro, tram, bus, RER métropolitain, véhicule autonome, mais aussi vélo à la demande et trottinette. Satisfaite du service, elle a abandonné la voiture il y a une vingtaine d'années déjà. Lorsqu'elle doit se rendre dans la périphérie, Anaëlle passe par la porte dont elle est la gestionnaire pour prendre l'un des multiples bus autonomes qui sillonnent désormais les autoroutes. Une gare routière a été construite à chaque point d'accès de l'autoroute, qui permet de continuer son voyage grâce à une large gamme de transports en commun ou de voitures électriques à la demande.

Le foisonnement d'offres de mobilité reliant les différents pôles urbains et périurbains a permis la poursuite de l'étalement urbain. La loi ZAN a en effet été sensiblement amendée afin de continuer de promouvoir le modèle de la maison individuelle, tout en limitant – imparfaitement – le nombre de constructions neuves. L'artificialisation des sols a donc été ralentie, mais pas complètement interrompue ; les abords des villes ont été en partie renaturés, le besoin de vastes zones commerciales se faisant moins ressentir après la construction des portes. C'est d'ailleurs pour cela que l'on dit que les portes urbaines sont aux années 2050 ce que les supermarchés furent aux années 1960 : la colonne vertébrale le long de laquelle s'articulent déplacements et consommation.

Se fondant sur les études de mobilité, l'ANM a constaté que les temps de déplacement des individus étaient relativement constants dans le temps. Plutôt que de chercher



à les réduire, elle s'est donc donné pour mission de les rendre plus agréables afin que la perception des temps de trajet s'améliore. La plupart des transports en commun sont désormais dotés de tablettes, de wifi et de prises afin que l'on puisse y travailler confortablement. Il suffit de se connecter au réseau de l'ANM et d'ouvrir l'application CityZen Move pour accéder à une large gamme de podcasts, films et journaux pour tous âges.

Comme tout cadre de l'ANM, la mission d'Anaëlle consiste avant tout à coordonner des parties prenantes aux intérêts souvent divergents. Elle travaille ainsi avec différents services de transport public et privé dont il faut articuler la politique tarifaire et de subventions, des énergéticiens dont il faut raccorder le réseau et gérer les pics de consommation électrique, différentes collectivités aux besoins de transport distincts, mais aussi des centres commerciaux, des géants de la logistique... Un véritable exercice d'équilibriste qui nécessite de prendre en compte les besoins financiers, humains et opérationnels d'un nombre conséquent d'acteurs. Ce travail est rendu possible par la centralisation des recettes et d'une partie conséquente du budget du ministère des Transports dans celui de l'ANM, qui répartit ensuite les dépenses au plus près des besoins locaux.

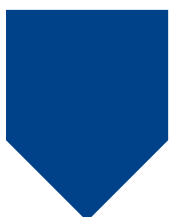
Les données nécessaires aux arbitrages sont recueillies grâce à CityZen Move, la première application de MaaS proposée par l'ANM et un partenaire privé. En agrégeant l'ensemble des services de mobilité sur une unique plateforme, CityZen Move permet de suivre en temps quasi réel la plupart des déplacements et d'ajuster l'offre de transport en fonction. Une fois l'an, l'ANM organise un grand colloque afin d'adapter sa politique aux analyses des données. C'est grâce à celles-ci que l'agence a compris qu'il était possible de mettre en place des ZFE à condition d'organiser très finement leur interface avec

le périurbain. Ces colloques sont également l'occasion de présenter les dernières offres développées par les partenaires de CityZen Move. L'analyse des données recueillies par l'application permet de développer des services adaptés aux besoins de chaque usager.

Anaëlle organise enfin une enquête de satisfaction bimensuelle auprès des usagers de sa porte. Sa plus grande joie ? Que son infrastructure soit devenue une attraction touristique célèbre, notamment depuis qu'elle y a adossé un village de marques abritant plusieurs dizaines de boutiques d'artisans. De nombreux Parisiens s'y arrêtent pour déjeuner avant de poursuivre leur voyage vers la Côte d'Azur. C'est donc avec fierté qu'Anaëlle gère cette infrastructure qui brasse touristes et usagers quotidiens, visiteurs occasionnels et locaux.

# Mobilités anarchiques dans la jungle urbaine

## TRANSPORTS EN COMMUN ERRATIQUES



Gabriel sait que, quel que soit son horaire de départ au travail, il devra laisser passer le premier métro, et le plus souvent le deuxième. Comme des dizaines de milliers d'autres citadins, Gabriel est un néo-urbain. Au contraire des générations précédentes, que l'attrait du vert et les coûts immobiliers avaient incitées à quitter le centre-ville pour la petite ou grande couronne, l'heure est à présent au retour dans les centres urbains. L'immobilier y est certes cher, mais mieux rénové thermiquement, donc moins coûteux à chauffer. Il est aussi mieux desservi par les transports en commun, dispensant du coût de possession d'un véhicule. Surtout, il est à proximité de la plupart des services publics, un privilège inestimable à l'heure des restructurations massives des cartes scolaires, hospitalières et autres. Ce nouvel exode rural ou exode périurbain convenait de toute façon assez bien à l'objectif d'un arrêt de l'artificialisation des sols. Aussi a-t-on vu une nouvelle ère s'ouvrir pour la construction urbaine : celle d'habitats plus denses, plus hauts, permettant d'accroître l'offre de logements en centre-ville.

Si Gabriel accepte de prendre le métro, c'est qu'il considère que la voirie est devenue une jungle : la multiplication des moyens de transport s'est faite de manière anarchique, et Gabriel n'a jamais pu s'habituer à naviguer entre les vélos, scooters électriques, trottinettes et navettes. C'est aussi qu'il sait que son trajet est court ; à peine huit stations. Ses amis en banlieue, eux, se plaignent sans cesse du manque d'articulation entre le métro et les autres modes de transport, qui allonge rapidement le temps de trajet dès lors que l'on n'est pas situé directement près de la station ou de la gare.

Gabriel regrette parfois son retour en ville et songe à ses quelques amis restés en milieu rural. Certains ont décidé de réarticuler leur vie en intégrant des communautés relativement autonomes : alimentation en circuit court,



travail local, éducation dans des écoles associatives... Il s'agit d'un mouvement marginal mais significatif dans les représentations de la ruralité : des petits villages quasi autarciques, peuplés de « démobilitaires », souvent militants, qui cherchent à sortir d'un système qu'ils condamnent.

C'est à peine si Gabriel a songé à les rejoindre. Car lui considère comme un devoir d'essayer d'améliorer les choses de l'intérieur, notamment en facilitant l'adoption de technologies et pratiques innovantes. Voilà pourquoi il a accepté un emploi chez BeeHive, jeune entreprise qui implante des centres de coworking dans des nœuds de mobilité, comme les gares, afin de faciliter la multimodalité en offrant aux gens un cadre de travail agréable pendant leurs correspondances. C'est que, par manque de vision stratégique et de moyens, la multimodalité est restée, depuis 25 ans, à l'état de slogan. À défaut de politique publique, elle est devenue un segment marketing pour des acteurs économiques tentant de pallier ce manque.

Ainsi, un grand nombre d'offres de transport privées a vu le jour dans les dernières années afin de combler les angles morts de la politique de mobilité : navettes autonomes, lignes de cars privées, services de taxis à la demande... Néanmoins, beaucoup sont peu viables économiquement, ce qui entraîne une reconfiguration régulière de l'offre de transport, rendue largement illisible.

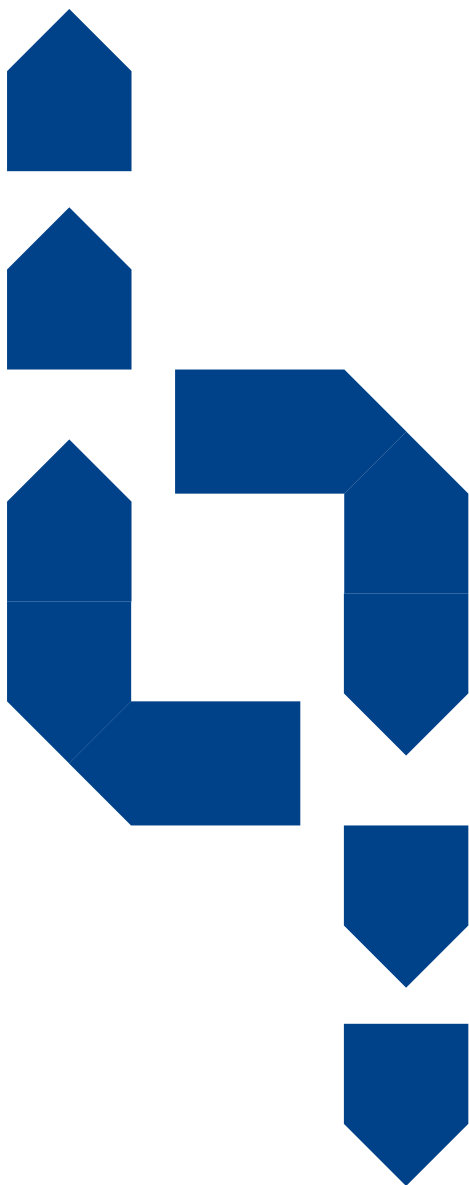
L'agrégation de ces différents services sur une plateforme unique est devenue une priorité des pouvoirs publics et une ambition de plusieurs acteurs privés, mais aucune application convaincante n'a vu le jour à date. Un des points bloquants est la gestion des données des utilisateurs : chaque service cherche à se différencier en analysant ses propres données, sans qu'aucun

n'atteigne la taille critique qui lui permettrait d'englober les autres. Quant aux applications des transports publics, elles sont considérées comme peu ergonomiques et sont dès lors peu fréquentées.

Finalement, Gabriel est persuadé que si l'on en fait si peu, c'est avant tout parce que les distances parcourues quotidiennement ont grandement diminué, donnant l'illusion que la mobilité n'est plus une priorité. Or, les déplacements restent complexes et la question du partage de la route, infrastructure centrale pour les déplacements du quotidien et les voyages, doit être urgemment tranchée.

# Des villes magnétiques... et multimodales

## TRANSPORTS EN COMMUN ERRATIQUES



12 h 07 : Amélia se dépêche de réserver un vélo électrique via l'application CityZen Move avant d'aller enfiler sa tenue de sport dans les vestiaires de son espace de coworking.

À la sortie du bâtiment, elle repère le vélo, situé un immeuble plus loin, le débloque et part. La double voie cyclable lui permet de doubler aisément les autres moyens de mobilité douce et d'arriver à l'heure à son cours de sport, au 20<sup>e</sup> étage d'une tour située quinze pâtés de maisons plus loin.

La loi ZAN mise en place dans les années 2030 et le développement d'une politique de mobilité multimodale urbaine ont conduit à une densification massive des villes. Les élévations d'immeubles se sont multipliées, apportant à chacun d'eux autonomie énergétique et technologies de pointe. La concentration des habitants dans les centres urbains a conduit à une redéfinition de l'économie rurale et des rapports entre villes et campagnes. Ces dernières sont de moins en moins habitées mais de plus en plus valorisées comme pourvoyeuses de services environnementaux, notamment comme puits de carbone et réservoirs de biodiversité.

De retour au travail, Amélia commande son repas, livré à son bureau pendant qu'elle se douche.

Elle profite de sa courte pause déjeuner pour préparer son prochain week-end à Beaune et réserver son trajet. Départ de chez elle à 9 h à vélo électrique pour se rendre à la gare RER la plus proche, en direction du hub intermodal de Massy-Palaiseau. Là, Amélia attrapera la navette autonome, dans laquelle elle pourra charger son vélo électrique sans difficulté. Elle mettra à profit son temps de transport pour finir d'organiser son week-end.



L'application CityZen Move, développée par l'Autorité nationale de la mobilité (ANM), est une aide précieuse pour se déplacer aisément. Elle centralise et connecte tous les modes de transport (mobilité douce, ferroviaire, navette autonome, location de voiture...). Il suffit de rentrer son point de départ et de destination et ses critères de déplacement et le tour est joué.

Outre qu'elle facilite les trajets au quotidien, l'application a également eu un effet positif sur des régions rurales qui se dépeuplaient. Celles-ci ont pu bénéficier d'un regain d'intérêt en offrant aux populations urbaines un accès facile à des zones de bien-être et de nature.

Il reste quelques minutes à Amélia pour terminer des achats sur Internet, à récupérer d'ici la fin de journée à la conciergerie de son immeuble.

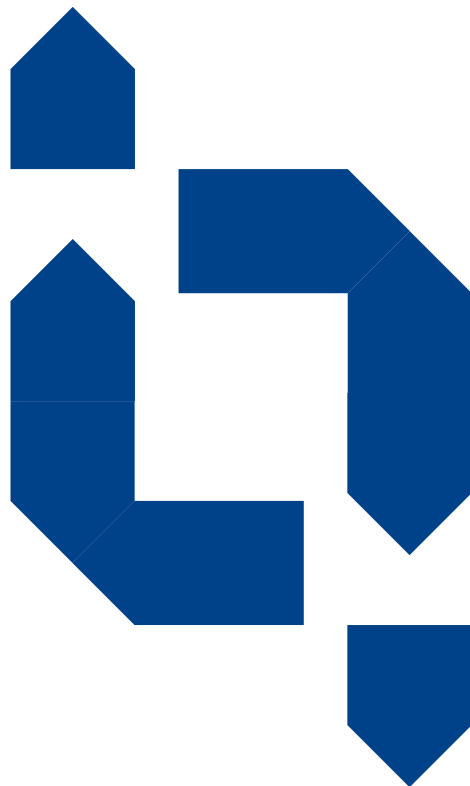
À 19h, il est temps pour elle de quitter son espace de coworking. Ce dernier se transforme alors en bar social, accueillant aussi des associations d'aide à la réorientation et au réemploi.

En partant, Amélia récupère ses achats, qu'elle place dans son drone autonome porteur de colis. Elle finit de le charger lors de ses arrêts au pressing et à la bibliothèque, sur le chemin de la station de métro. S'il aura fallu quelques batailles judiciaires et concertations publiques pour faire accepter ces drones, leur utilisation est désormais généralisée.

À peine Amélia est-elle arrivée sur le quai qu'un métro arrive. L'ANM a investi massivement dans la rénovation des transports ferroviaires pour faire face à l'augmentation de leur fréquentation. Faute de pouvoir développer de nouvelles infrastructures en raison du ZAN, les pouvoirs publics ont misé sur le développement

technologique des rames, permettant d'augmenter la fréquence de passage. Il est désormais très rare d'entrer dans une rame bondée.

En moins de quinze minutes, Amélia est à l'autre bout de la ville. Son drone arrive en même temps qu'elle. Il ne lui reste plus qu'à ranger ses affaires et à préparer son sac pour son départ pour Beaune demain.



# Le déplacement impossible

DÉMOTORISATION DES URBAINS

TRANSPORTS EN COMMUN

MOBILITÉ DE PLUS EN PLUS CONTRAINTE/CHÈRE

Adeline est accablée. Voici trois ans qu'elle rêve d'emmener ses enfants en vacances sur la Côte d'Azur, et trois ans que, quelques jours avant la date de départ, elle reçoit une notification du ministère des Générations futures lui intimant l'ordre de renoncer à ce voyage.

Et dire qu'autrefois, quand elle avait l'âge qu'ont aujourd'hui ses propres enfants, on allait et venait comme on voulait, où on voulait, à tout moment dans l'année.

Mais entre temps, il y a eu cette terrible série de canicules au cours des années 2030, avec des records de chaleur et de sécheresse battus chaque été en 2033, 2034 puis 2035. C'est à cette période que le Gouvernement a décidé de mettre en place le contingentement du tourisme dans les régions sous stress hydrique : d'abord Provence-Alpes-Côte d'Azur et Occitanie en 2036, puis Bretagne et Aquitaine en 2038, et désormais, à vrai dire, quasiment toute la France.

Le principe est le suivant : pour éviter la sur-exploitation des nappes phréatiques, le flux de non-résidents admis dans ces territoires sous stress hydrique est contrôlé. Les résidents, bien sûr, peuvent rentrer chez eux à tout moment. En revanche, les non-résidents ne peuvent séjourner dans les territoires concernés que lorsque la situation hydrique le permet – c'est-à-dire très rarement l'été.

Les autorités locales ont d'abord pris bien d'autres mesures pour tenter d'éviter cette régulation très préjudiciable au tourisme, qui constituait naguère un moteur de leur économie: le développement de ressources alternatives, par dessalement de l'eau de mer; le recyclage des

eaux usées pour tous les usages agricoles et industriels; la collecte et le stockage des eaux pluviales; l'interdiction des piscines privées. Mais tous ces palliatifs n'ont pas suffi.

Pour bien souligner qu'il ne s'agit plus seulement de préserver l'environnement, mais bien de protéger la vie de nos propres enfants, le ministère que l'on appelait autrefois de l'Environnement, ou de la Transition environnementale, a été rebaptisé ministère des Générations futures. Et depuis lors, tous les Français ont dû s'habituer à des mesures de sobriété qui ont, peu à peu, considérablement modifié les modes de vie.

Pour en revenir aux vacances, on peut toujours réserver dans un hôtel, un camping ou une chambre d'hôte, certes, mais cette réservation est susceptible d'être annulée réglementairement si la situation hydrique du territoire, le moment venu, ne permet pas d'accueillir de nouveaux résidents.

Concrètement, les lieux d'hébergement sont contrôlés par l'administration, qui vient vérifier si le nombre d'hôtes qu'ils accueillent est conforme au quota qui leur a été alloué. Les voyageurs, quant à eux, doivent montrer un QR code prouvant leur droit de séjourner sur le territoire : l'expérience du Covid en 2020 puis des Jeux olympiques de Paris en 2024 avaient posé les bases technologiques de ce système de contrôle des déplacements, maintenant généralisé.

La conséquence de tout cela, c'est que beaucoup de gens, Français ou touristes étrangers qui appréciaient naguère les séjours en France, ont renoncé aux grands voyages des vacances d'été. C'est trop aléatoire : on réserve, on paie,



on s'organise, et puis patatras, deux semaines avant de partir on est informé que le voyage est impossible. On sera certes remboursé; en revanche, les vacances sont ruinées.

Il y a bien des petits malins qui misent sur le marché noir: on y trouve toujours des gens qui avaient réservé très tôt, qui sont donc encore autorisés à voyager grâce à leur position privilégiée dans la file d'attente, puis qui décident de renoncer au voyage et de revendre leur « droit à mobilité » moyennant une grasse plus-value. Mais c'est aléatoire, très cher... et pas vraiment légal.

Alors finalement la plupart des Français ont opté pour de nouvelles pratiques: on part en vacances dans le territoire dont on est résident permanent, sur lequel le droit d'aller et venir reste entier. Un tourisme de proximité, en quelque sorte. Ce qui est très à la mode, ce sont les échanges de maisons (vous résidez chez moi, je réside chez vous pendant une période convenue), la randonnée, le tourisme à vélo.

Évidemment, l'offre d'infrastructures et de services autrefois nourrie par les flux de touristes a souffert de ces reconfigurations: il y a moins d'hôtels, moins de campings, moins de villages de vacances dans les zones exposées aux sécheresses; moins de flux de voyageurs dans les aéroports, les trains et sur les autoroutes desservant ces territoires.

D'autres destinations s'en sortent mieux: les Pays-Bas, la Hongrie, la Finlande et ses mille lacs. D'autres saisons aussi: dans une certaine mesure, le tourisme de mi-saison progresse, mais seuls peuvent en profiter ceux qui ne sont pas contraints par le calendrier scolaire ou les impératifs professionnels.

Quoi qu'il en soit, pour Adeline, il va falloir annoncer aux enfants que l'on n'ira pas cet été aux Baux-de-Provence; en revanche, au titre de la clause de regroupement familial, il sera peut-être possible de passer une semaine chez ses beaux-parents à La Rochelle.

# Tous en voyage!

VÉHICULES MOINS CARBONÉS

DIVERSIFICATION DES VÉHICULES

DU FINANCEMENT POUR LES MOBILITÉS VERTES

« Mais qu'est-ce qu'ils font tous ces gens sur la route ? Ils ne pourraient pas rester chez eux, un peu ? » David peste devant son mur d'écrans couvert de points clignotants rouges.

Ce week-end, c'est la folie dans les gares, les aéroports, sur les routes et les autoroutes : c'est à la fois le début des vacances de la zone A, le concert de Beyoncé – enfin, son hologramme – au stade Vélodrome de Marseille, la finale de la Super League de football, Manchester-PSG à Paris et la cérémonie d'ouverture des Journées Mondiales de la Jeunesse à Strasbourg. Résultat : ça bouge dans tous les sens.

Il faut dire que, depuis quelques années, le regain d'investissement dans les infrastructures et les services de transport a multiplié les solutions de mobilité, par tous les modes, à tous les prix, si bien que les Français se déplacent d'un bout à l'autre du pays très facilement.

Dans le domaine ferroviaire, la rupture majeure a été la conversion des trains à la circulation automatique, sans conducteur, à l'instar de ce qui s'était passé pour les lignes de métro quelques années plus tôt. Des voies entièrement sécurisées contre toute intrusion extérieure, un trafic régulé par une intelligence artificielle, des trains désormais parfaitement ponctuels avec un cadencement accru. Donc plus de trains, plus à l'heure, attirant plus de voyageurs.

Sur la route, et tout spécialement sur l'autoroute, il y a eu deux grandes modifications : premièrement, le développement du « platooning », c'est-à-dire la mise en convoi des véhicules, désormais tous connectés et donc capables de communiquer entre eux, ce qui permet de fluidifier le trafic en prévenant la formation de bouchons – et accessoirement permet aussi à des véhicules autonomes, sans chauffeur, de circuler de manière

sécurisée ; deuxièmement, la généralisation des véhicules électriques grâce à l'introduction de la recharge sur route, en roulant. Les freins à l'usage de la voiture – depuis le caractère polluant des moteurs thermiques jusqu'à l'ennui de se retrouver dans les bouchons en passant par la fatigue de conduire – ont donc tous été levés un par un.

La bataille pour les solutions de recharge a été homérique. Les constructeurs automobiles européens s'étaient longtemps opposés à ce dispositif qui, en réduisant l'importance de l'autonomie des batteries, leur ôtait un argument de différenciation marketing et de fidélisation de leurs clients. Mais la Chine avait donné l'exemple dès les années 2020 avec des normes techniques qui s'imposaient à tous les constructeurs et un réseau de routes à induction extrêmement efficaces : vous avancez votre véhicule à proximité d'une voie à induction, souvent localisée dans des zones très droites, ou en cas de forte pente (où le véhicule consomme davantage d'énergie), et vous vous signalez au standard qui vous autorise à vous insérer sur cette voie, en toute sécurité. À la manière d'un avion, demandant l'autorisation d'atterrir.

Et c'est là que l'on retrouve David, et son énervement de ce samedi matin. David travaille chez PowerAnyWhere, une société dont la tâche consiste à accompagner les chauffeurs de poids-lourds sur les routes, pour les guider dans leur recharge itinérante. Figurez-vous bien l'opération : en cas de forte montée, ou de trajet particulièrement rectiligne, le chauffeur indique sa position et le standard de David lui ouvre l'accès à la voie de droite, où le véhicule peut se recharger... par induction, via la route. Le *dispatching* est bien entendu piloté en temps réel par un logiciel qui collecte les données transmises par chaque véhicule indiquant sa position, sa destination, sa consommation d'énergie et l'état de charge de sa batterie. Le logiciel peut aussi calculer le lieu probable du

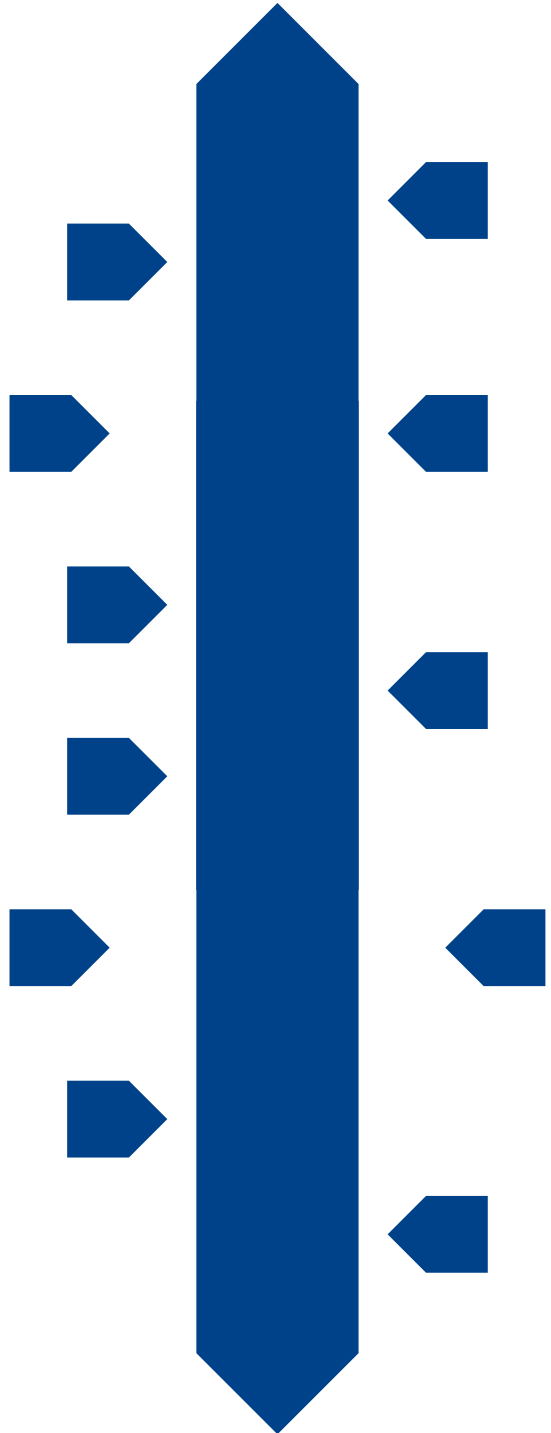
prochain besoin de recharge du camion en question et y diriger des camions de livraison de batteries prêtes à être changées en tant réel.

Sauf que ce matin, il y a tellement de véhicules qui circulent en tous sens que le logiciel patine, n'arrivant plus à traiter la masse des données qui lui parviennent. Il va falloir mobiliser le centre de calcul de secours, prévu pour ces circonstances, mais que l'on n'avait jamais eu besoin de mettre en service jusqu'à présent.

L'inquiétude est palpable à l'étage du management. Le contrat signé avec les réseaux de stations-service prévoit une pénalité de 1 % du montant de la facture par minute de retard dans la livraison des batteries.

À l'étage des ingénieurs, on se croirait dans la salle de contrôle du lancement d'une fusée : chacun à son poste surveille tel ou tel paramètre de la connexion, puis la mise en route du centre de secours.

Encore une minute et on sera en régime de croisière. David pousse un soupir de soulagement quand les écrans repassent au vert, juste au moment où les portes de l'ascenseur s'ouvrent sur le directeur général, venu aux nouvelles.



# Le goût perdu du voyage

DÉMOTORISATION DES URBAINS

DIVERSIFICATION DES VÉHICULES

MÉTROPOLISATION

Aujourd'hui, Élodie n'assurera pas son cours d'espagnol habituel auprès des élèves de troisième du collège Maurice Ravel à Libourne. Elle a été désignée par ses collègues enseignants pour les représenter lors d'un séminaire de travail organisé par le rectorat sur la question « Comment redonner aux jeunes le goût du voyage ? ».

Pour Élodie, la question est tout à fait concrète. D'aussi longtemps qu'elle s'en souviendra, depuis qu'elle enseigne, elle a toujours emmené ses élèves, en fin d'année, en voyage scolaire tantôt à Bilbao, tantôt à Pampelune. À la fois pour leur faire découvrir la culture dont elle leur apprenait la langue, pour les récompenser de leurs efforts, mais aussi pour resserrer les liens entre eux et leur laisser un bon souvenir de leurs années collège avant le grand bain du lycée.

Mais ça, c'était avant. Parce que depuis trois ans, elle n'a pas réussi à organiser ce voyage. Cette année, seuls deux élèves ont répondu positivement à la proposition. L'an dernier, aucun. L'année d'avant, il y avait dix inscrits, mais finalement le voyage avait été annulé au dernier moment en raison d'une résurgence de la grippe aviaire qui avait entraîné une fermeture de la frontière entre la France et l'Espagne.

À peine la réunion a-t-elle commencé que les témoignages des autres participants dissipent ses dernières doutes : son expérience n'est pas un cas isolé, tous les enseignants rapportent des faits similaires. Un professeur d'italien, qui voulait emmener ses élèves à Naples, pour voir les ruines de Pompéi, s'est entendu dire par les élèves que c'était inutile, car ils les avaient déjà visitées en réalité virtuelle ; un professeur d'anglais, qui espérait organiser un échange scolaire avec un collègue

britannique, avec immersion dans des familles d'accueil, raconte, pour sa part, que ses élèves estimaient avoir déjà beaucoup d'amis anglais avec qui ils discutaient quotidiennement sur Discord et n'avaient nul besoin d'aller habiter chez des hôtes locaux pour lier connaissance.

Après une bonne heure de retours d'expériences de ce type, la réunion se poursuit avec l'intervention d'une psychologue scolaire détachée par l'Inspection générale de l'Éducation nationale pour tenter de trouver une solution. Elle explique que les enfants ont grandi dans des familles où les parents sont en télétravail trois à quatre jours par semaine, où les consultations médicales se font en visio-conférence, où l'on fait ses courses, ses formalités administratives ou même ses rencontres amoureuses sur Internet. Sortir de chez soi pour les actes de la vie quotidienne, pour le travail ou même simplement pour voir ses amis n'est plus une évidence.

À la pause, Élodie et ses collègues sont accablés par ce qu'ils viennent d'entendre. Pour les pédagogues qu'ils sont, la perte du goût du voyage est une catastrophe : c'est la fin de la curiosité, de la découverte, de l'inattendu, de la confrontation à l'altérité ; c'est l'enfermement sur soi, dans sa bulle, dans son confort, dans ses habitudes, dans ses certitudes.

Lorsque la séance reprend, c'est au tour du responsable régional de la SNCF de s'exprimer : il explique que son entreprise multiplie les offres promotionnelles à destination des jeunes, pour les inciter à voyager, mais avec un succès très maigre. « On a l'impression que ça ne les intéresse plus », dit-il d'un ton désabusé. « Tout ce qui nous attire à leur âge, la joie du départ, l'excitation de quitter sa routine quotidienne pour aller vers autre chose,



ils n'en veulent plus ou bien ils pensent l'avoir dans les mondes virtuels.» Il nuance cependant : « On comprend l'impact du télétravail, des habitudes familiales de plus en plus sédentaires dans lesquelles ces enfants ont grandi. Mais, il ne faut pas qu'on néglige les nombreuses crises environnementales et la dernière pandémie... Les transports, maintenant, coûtent une fortune.» Il est vrai qu'un simple voyage de classe en Allemagne coûte désormais deux à trois fois plus qu'il y a 7-8 ans, et le transport représente une part importante du budget. La taxe Climat et Société, sur les carburants et les billets de train, a été mise en place il y a quelques années - non sans difficulté. Techniquement, il est possible de voyager. Mais, puisque c'est cher, compliqué et... mal vu aujourd'hui, beaucoup de jeunes s'en détachent.

Un autre interlocuteur complète : « Moi, j'ai l'impression que les jeunes d'aujourd'hui ont peur de l'impact climatique de leurs déplacements. Aucun ne souhaite encourager la montée des eaux, les canicules ou les sécheresses, et ils pensent faire bien en se déplaçant le moins possible. À leur âge, je voulais absolument éviter de fumer, car c'était tellement nocif. Aujourd'hui, on dirait qu'ils veulent éviter de se déplacer. »

Vient ensuite le tour du D<sup>r</sup> Takumi Hirojawa, psychiatre d'origine japonaise, qui décrit le syndrome des hikikomori, ces personnes vivant recluses chez elles. Apparu à Tokyo dès les années 1990, ce phénomène n'a cessé de prendre de l'ampleur dans tout l'archipel nippon. Au début des années 2020, on estimait à plus d'un million le nombre de hikikomori au Japon, cette qualification étant donnée dès lors qu'une personne n'est pas sortie de chez elle depuis au moins six mois. Parmi eux, certains ne sont pas sortis depuis plusieurs années.

L'administration japonaise est totalement démunie face à cette situation et n'a pas réussi à enrayer la propagation de ce qui constitue désormais une véritable épidémie.

La fin de la journée, dans une atmosphère plombée, est consacrée à l'élaboration de propositions concrètes, qui pourraient être expérimentées dès la prochaine rentrée scolaire dans l'académie de Bordeaux.

Sous réserve de l'approbation de l'administration centrale du ministère, les participants recommandent 1/ de supprimer tous les cours à distance et de rendre de nouveau obligatoire la présence physique aux cours, 2/ de consacrer dans chaque classe une journée par trimestre à une excursion obligatoire, pour visiter tantôt un musée ou un monument au titre du cours d'histoire, tantôt un site naturel au titre du cours de géographie ou de sciences naturelles, tantôt une entreprise au titre du cours d'économie, 3/ de jumeler chaque établissement avec un homologue situé non pas nécessairement à l'étranger, comme autrefois, mais même seulement à 50 kilomètres de distance, dans le but d'échanges d'élèves réciproques pendant une semaine dans l'année.

Satisfait de ce résultat, le recteur s'apprête à clore le séminaire lorsqu'il entend quelqu'un marmonner : « Tout ça pour en arriver là ! Est-ce qu'on ne pourrait pas tout simplement ouvrir des cours sur le transport durable ? »

# Un trajet, un défi

TRANSPORTS EN COMMUN ERRATIQUES

INFRASTRUCTURES MENACÉES PAR LE CLIMAT

MOBILITÉ DE PLUS EN PLUS CHÈRE

« Pour voyager aujourd'hui, il faut être soit très riche, soit prêt à toutes les aventures. » Philippe a encore dans l'oreille cette réplique de son chef de service, Cédric, à qui il était venu demander deux jours de congé pour se rendre au mariage de sa sœur.

Le mariage a lieu le samedi 8 juin à Brive-la-Gaillarde, mais Philippe a prévu de partir dès le jeudi matin, le 6, car on ne sait jamais combien de temps il faudra pour arriver à destination.

Parce que Cédric a raison : si l'on veut un moyen de transport sûr et ponctuel, alors il faut payer des prix astronomiques ; autrement, on s'en remet aux aléas des pannes, des intempéries, des interconnexions supprimées, du manque de personnel.

Tout ceci s'explique parfaitement d'ailleurs. Après soixante ans de budgets déficitaires, et de nombreuses crises environnementales très coûteuses, les moyens publics sont réduits. Il est vrai que les fréquentes inondations des voies ferrées Paris-Marseille, et les récentes fissures de l'autoroute au sud de Lyon n'arrangent pas les choses. Et, malgré la fréquence de ce genre d'événements, les deniers publics peinent encore à être alloués aux bons postes, au bon moment. En somme, en 2032, ce qui devait arriver arriva : réduction des budgets, voire coupes drastiques – malgré une opinion toujours plus opposée aux réformes de ce type !

Les coupes budgétaires ont porté, entre autres, sur les subventions aux transports publics et sur les dépenses de maintenance des infrastructures ferroviaires, routières et autoroutières. Résultat : près de vingt ans plus tard, le réseau ferroviaire s'est resserré sur les grands axes les plus circulés, toutes les lignes secondaires ont été abandonnées ; le matériel roulant, vieillissant, est sujet à de nombreuses pannes. Côté routier, la situation

n'est guère plus brillante : les chaussées sont pleines de nids de poule, les ponts et tunnels sont dans un tel état de délabrement que plusieurs ont dû être fermés à la circulation pour des raisons de sécurité. Se déplacer est donc devenu compliqué et, qui plus est, très cher, car les transports publics ne sont plus subventionnés et les transports privés, notamment les voitures particulières, sont taxés afin de renflouer les caisses publiques.

Alors pour se rendre à Brive-la-Gaillarde, Philippe n'avait que deux options : louer un véhicule pour le week-end, mais c'était hors de ses moyens, ou tenter le voyage en train, avec ses incertitudes. D'où les deux jours de congé, demandés par prudence à Cédric.

Jeudi matin, voici donc Philippe de bonne heure sur le quai de la gare d'Austerlitz, pour prendre l'intercité IC3402 de 8 h 17. Sauf qu'à 8 h 17 le train n'était pas là. Des annonces au haut-parleur faisaient état d'un problème de signalisation, tandis que l'application mobile indiquait un défaut électrique sur le matériel roulant ; la rumeur au bord du quai, quant à elle, imputait le retard à l'absence d'un membre de l'équipage.

Quoi qu'il en soit, de délai en délai, le train a fini par apparaître vers 11 h. Philippe se réjouissait de pouvoir enfin s'y installer, mais c'était sans compter qu'entre temps, le train IC8997 à destination de Châteauroux avait été supprimé. En conséquence, les passagers de ce second train avaient été invités à se reporter sur le train de Brive-la-Gaillarde, si bien que quand Philippe est monté dans son wagon, celui-ci était déjà plus que plein. Toutes les places assises étaient occupées, et de nombreux voyageurs étaient debout dans le couloir. Comme une femme enceinte était assise à sa place, il n'a pas eu le cœur de la déloger et s'est donc assis sur sa valise, sur la plateforme au bout du wagon, un peu dépité, mais tout de même content que le train parte.





On a roulé comme cela jusqu'à Limoges, en prenant un peu plus de retard au fur et à mesure du trajet vu que le train n'était plus dans son horaire de passage initialement prévu. Et puis à Limoges, fin de partie : à la suite d'une rupture de caténaire quelques kilomètres en aval de la gare, le chef de bord a annoncé que le train n'irait pas plus loin et que tous les voyageurs devaient descendre. Il était déjà 17 h 45, la journée avait été fatigante. Philippe a décidé de chercher un hôtel, de dormir sur place et on verrait bien demain.

Le lendemain, vendredi, le trafic ferroviaire n'était pas rétabli. En revanche, miracle de la débrouille, une dizaine de taxis-brousse étaient devant la gare, prêts à vous conduire où vous vouliez.

Depuis plusieurs années, ce genre de véhicules, généralement des minivans dans un état de délabrement assez variable, s'était multiplié un peu partout en France. Ils étaient aux années 2040 en milieu interurbain ce que les VTC avaient été aux années 2010 en milieu urbain : une solution pratique, née dans les interstices des systèmes de transport traditionnels pour répondre à une demande de mobilité foisonnante. Sauf que cette fois, ils n'étaient pas coordonnés par une plateforme américaine, mais par le bouche-à-oreille local, d'où le surnom de taxis-brousse, mi-ironique, mi-affectueux, qui leur avait été donné.

Dès qu'une ligne de train ou de bus connaissait un problème, un retard, une panne, on voyait les taxis-brousse apparaître, toujours prêts à proposer leurs services aux voyageurs en détresse. L'itinéraire n'était pas forcément des plus directs, ni le confort garanti, mais enfin on avait un chauffeur, capable de conduire huit à dix passagers soit à leur destination finale, soit à une halte intermédiaire où l'un de ses confrères prendrait le relais.

Ce vendredi, sur la place de la gare de Limoges, aucun taxi-brousse n'allait directement à Brive-la-Gaillarde ; en revanche, un petit groupe de voyageurs voulait aller à Tulle. Philippe s'est donc joint à eux. Arrivé à Tulle, il lui fallait encore trouver une solution pour les trente derniers kilomètres. Il s'en est remis à la chance de l'auto-stoppeur.

Sur la place du marché, un marchand de primeurs était en train de replier son étal et de ranger sa marchandise dans une camionnette ornée d'un décor publicitaire mentionnant une adresse à Tulle. Philippe a senti l'opportunité. Il est allé le voir tout de go, lui a demandé s'il pouvait l'emmener. Le primeur était d'accord à condition que Philippe l'aide à charger puis à décharger ses caisses à l'arrivée. Marché conclu !

# Robot de nuit cherche casier vide

BOOM DES LIVRAISONS À DOMICILE

INFRASTRUCTURES CONNECTÉES

Toutes les rues de cette ville, de la plus grande avenue à la moindre impasse, Ivan les connaît parfaitement. Il pourrait même décrire les yeux fermés, rue par rue, à quels endroits le trottoir s'abaisse pour faire un bateau, pratique quand on doit rouler un chariot, où on peut stationner en double file sans trop gêner la circulation, où les tables en terrasse d'un restaurant ou d'un café débordent et entravent le passage.

C'est l'expérience qui parle : vingt ans de service comme livreur chez ChronoExpress, vingt ans à apporter des dizaines de milliers de colis à des milliers d'habitants.

Et puis un jour, ces tournées quotidiennes se sont arrêtées. Non pas qu'il n'y eut plus de colis à livrer, ni d'habitants à servir, mais on s'est organisé autrement – largement grâce à Ivan d'ailleurs.

Enfin, ça ne s'est pas fait vraiment en un jour, mais en quelques années, par la convergence inopinée des pré-occupations de la direction de ChronoExpress d'un côté et de la municipalité de l'autre.

Du côté de ChronoExpress, le problème critique, c'était le recrutement des livreurs. Dès la fin des années 2020, on n'arrivait plus à maintenir les effectifs. Un taux de chômage très bas, des générations de jeunes moins nombreuses face à un nombre croissant d'emplois laissés vacants par les baby-boomers qui partaient à la retraite : il devenait très difficile d'embaucher. Qui plus est, les jeunes embauchés ne restaient pas, ils trouvaient rapidement un autre emploi mieux payé et on ne les revoyait plus. La direction a augmenté les salaires, histoire de rendre le métier plus attractif. Mais ça n'a pas suffi : il y avait toujours plus de boulot que de bras pour l'accomplir.

Les vieux de la vieille, comme Ivan, allongeaient leurs journées et augmentaient leurs cadences pour compenser. Pour autant, ils voyaient bien que le système était à bout de souffle.

Du côté de la municipalité, le souci, c'était l'envahissement de l'espace public par des hordes de véhicules de livraison, des camionnettes aux vélos-cargos, à toute heure du jour. La question de la pollution avait été plus ou moins réglée par le basculement vers l'électrique, ce n'était plus vraiment l'enjeu. En revanche, l'encombrement permanent de la chaussée et des trottoirs était devenu un sujet d'irritation majeur des habitants.

Un début de solution s'est fait jour lorsque le Gouvernement a décidé d'imposer une surtaxe sur les livraisons à domicile. Le message envoyé aux consommateurs était clair : si vous voulez vous faire livrer chez vous, c'est plus cher, car vous imposez une nuisance au voisinage. Un peu comme quand, trente ans auparavant, les commerçants avaient été sommés règlementairement de faire payer les sacs de caisse aux clients.

La municipalité a immédiatement pris le relais de cette réglementation nationale en proposant de créer des points relais de livraison dans les différents quartiers – en plus du service de relais colis déjà assuré par un certain nombre de commerçants.

Un groupe de travail a été constitué, rassemblant des représentants de la mairie, des habitants et entreprises de la ville et des sociétés de livraison. Le groupe a répertorié l'ensemble des lieux où l'on pourrait implanter des « lockers », des armoires à casiers où les colis pourraient être déposés. L'idée était d'assurer une bonne répartition sur le territoire, afin que personne ne soit à plus de 300 mètres d'un locker,



tout en évitant, autant que possible, d'avoir à construire des installations ad hoc. On pouvait, par exemple, reconvertir d'anciens kiosques à journaux, laissés à l'abandon depuis qu'il n'y a plus de journaux imprimés; ou bien les emplacements d'anciens distributeurs de billets, puisque plus personne n'utilise de billets aujourd'hui. Des immeubles résidentiels, des écoles ou d'autres lieux publics ont aussi accepté d'accueillir un locker dans leur cour.

Du côté des sociétés de livraison, on s'est mis d'accord pour partager ces infrastructures de livraison. Un groupement d'intérêt économique a été créé, sous le nom d'EasyLock, pour financer l'installation et la maintenance des lockers. EasyLock se rémunère en percevant des loyers mensuels proportionnels au nombre de colis déposés par chaque société.

On a ainsi franchi une première étape : au lieu d'avoir des camionnettes de livraison sillonnant la ville en tous sens, on a concentré les flux sur le réseau des casiers.

Évidemment, le souci des sociétés de livraison a été d'avoir une parfaite transparence, en temps réel, sur les places disponibles dans chaque casier. Et pour avoir plus de places disponibles, inciter les destinataires à venir au plus vite chercher leur colis. C'est Ivan qui a eu l'idée de génie à ce sujet : plus vous venez vite chercher votre colis, plus vous économisez sur les frais de livraison. On vous rembourse un pourcentage des frais de livraison en fonction du délai écoulé entre la notification de livraison et le moment où vous retirez votre colis.

Améliorer la disponibilité des casiers était une chose, restait encore à résoudre le problème de l'acheminement des colis dans les casiers en question, car les chauffeurs livreurs se faisaient de plus en plus rares.

Et là, ce fut le coup de maître d'Ivan, au grand bénéfice de ChronoExpress. Le raisonnement était simple : les gens rentrent chez eux le soir après leurs activités du jour, ils prennent leurs colis au passage. C'est donc entre 18 h et 21 h que les casiers se vident. Autrement dit, c'est vers 22 h à peu près que l'on a la disponibilité maximale, c'est à cette heure-là qu'il faudrait livrer pour avoir le maximum de casiers libres. Sauf qu'à cette heure-là, on a encore moins de chauffeurs disponibles qu'en journée. Alors pourquoi pas des robots? D'autant que la nuit, la circulation est moins dense : les véhicules autonomes se déplacent plus facilement dans les rues, les robots humanoïdes plus facilement sur les trottoirs.

Avec sa connaissance du terrain, Ivan a été nommé à la tête d'une équipe commando qui a mis en place en quelques semaines, chez ChronoExpress, un dispositif d'approvisionnement des lockers de nuit par véhicules autonomes. Chaque véhicule prend à son bord les colis à livrer et un robot humanoïde pour les transporter du véhicule jusqu'aux casiers identifiés dans chaque locker.

Grâce à ce dispositif, ChronoExpress a pris un avantage considérable sur ses concurrents, en raflant avant tout le monde les casiers libres. Évidemment les autres ont réagi en développant un système comparable. Et c'est ainsi qu'aujourd'hui vous avez en ville une majorité de livraisons effectuées de nuit, par des robots, dans les lockers, et une proportion résiduelle de jour, par des chauffeurs-livreurs, à domicile. L'occasion, en somme, de profiter de l'espace disponible dans les rues la journée, et le soir... dormir sans le bruit des camionnettes!

# Le tunnel fait carton plein

DIVERSIFICATION DES VÉHICULES

VÉHICULES MOINS CARBONÉS

HAUSSE DES KILOMÈTRES PARCOURUS

UNE LOGISTIQUE RÉGLEMENTÉE

Marina attend sagement son tour, alors que la brigade douanière hispano-marocaine inspecte le chargement des camions à l'entrée du tunnel Tanger-Tarifa.

Achévé en 2044, ce tunnel d'une longueur de 32 kilomètres relie désormais l'Afrique à l'Europe pour faciliter le transport de marchandises – un projet d'infrastructure très long à voir le jour, tant les enjeux économiques et géopolitiques y étaient forts !

Aujourd'hui, la rivalité systémique entre les États-Unis et la Chine s'est peu à peu muée en une véritable guerre froide. Désormais, l'économie mondiale est partagée en blocs régionaux, qui commercent activement en leur sein, mais très peu avec les autres blocs. Il y a une sphère d'influence chinoise, qui englobe tous les pays d'Asie jusqu'à l'Iran, une sphère d'influence américaine, qui couvre tout le continent américain, du nord au sud, ainsi que l'Australie et la Nouvelle-Zélande ; et puis il y a l'Europe et l'Afrique, qui ont compris que leur seul espoir de prospérité était de former ensemble une vaste zone économique où la vigueur démographique de l'une compenserait le vieillissement de l'autre, où les ressources naturelles de l'une se combineraient utilement avec des capacités technologiques et financières de l'autre.

Les entreprises européennes ont donc peu à peu relocalisé en Afrique leurs usines, leur sous-traitance industrielle et leurs back-offices administratifs précédemment installés en Chine, au Vietnam ou même en Inde. Le Maroc, l'Égypte, Madagascar, le Kenya sont devenus des bases arrière majeures de l'économie française, allemande ou italienne.

Par conséquent, il a fallu adapter les routes de fret international : moins de transport par bateau de Shanghai à Anvers, et beaucoup plus de transport terrestre remontant de l'Afrique vers l'Europe, soit

par l'est, en passant par la Turquie, soit par l'ouest, via le Maroc.

Pour éviter les ruptures de charge, l'embarquement des camions sur des ferries au port de Tanger, leur débarquement à Algésiras, Marseille ou Le Havre, on a ressorti des cartons le projet déjà ancien d'un tunnel sous le petit bras de mer du détroit de Gibraltar. Il a fallu encore quinze ans d'atermoiements politiques, de difficultés de financement, de retards de chantiers pour qu'enfin le tunnel soit bel et bien construit.

En ce beau matin d'avril 2044, cela fait déjà deux ans que le tunnel est en opération. Pour Marina, c'est toujours une émotion que de l'emprunter. Ce n'est pas un tunnel comme les autres : c'est un symbole politique, mais c'est aussi l'entrée dans l'univers technologique complètement nouveau du transport routier de marchandises. Car quitte à construire ce tunnel, les Européens ont bien compris qu'il fallait se préparer à accueillir un flux de camions beaucoup plus conséquent que par le passé, et que cela ne pouvait pas se faire au détriment de l'environnement, de la sécurité, ou de la tranquillité des riverains.

Au début, le débat a tourné autour du ferroutage : la construction d'infrastructures ferroviaires sur lesquelles on monterait les chargements venus du sud pour qu'ils traversent l'Espagne et la France sans encombrer les routes et autoroutes. Mais les délais pour construire cette infrastructure nouvelle sont apparus rédhitoires, d'autant qu'elle ne résolvait qu'une faible partie du problème, puisque son itinéraire formait un corridor pour traverser, mais aucunement pour desservir les territoires.

Et puis un jour, pour sortir de l'impasse, la présidence, alors danoise, de l'Union européenne, a fait une proposition inattendue : pourquoi ne prendrait-on pas le

problème à l'envers ? Au lieu de mettre les marchandises sur les trains et les passagers sur la route, on mettrait les passagers dans les trains et les marchandises sur la route.

Plus précisément, la Commission européenne, chargée de donner corps à cette idée, a proposé un vaste plan dans lequel le transport ferroviaire, dans tous les États membres de l'Union, était ouvert à la concurrence et à l'innovation de manière à capter la quasi-totalité des déplacements de voyageurs, de courte ou longue distance, tandis que les autoroutes devenaient des voies de transport de fret, équipées pour le transit de poids lourds – lesquels poids lourds devaient évoluer à l'avenant afin d'aboutir à un dispositif fluide et à faible empreinte carbone.

Dans un effort conjoint des fabricants de camions, des gestionnaires de flottes et des exploitants d'infrastructures, les véhicules ont été convertis à la propulsion hydrogène, en s'appuyant sur des capacités de production et un réseau de distribution d'hydrogène vert bien réparti sur le territoire. Ils ont également été systématiquement équipés de capteurs et de logiciels d'assistance à la conduite permettant de réguler leur vitesse et leur trajectoire via la communication *road-to-vehicle*. De la même manière, la connectivité entre les camions leur permet de se former en convoi, de sorte qu'un seul conducteur puisse prendre la responsabilité de conduire un « train » de cinq ou six camions et ainsi permettre aux autres de se reposer.

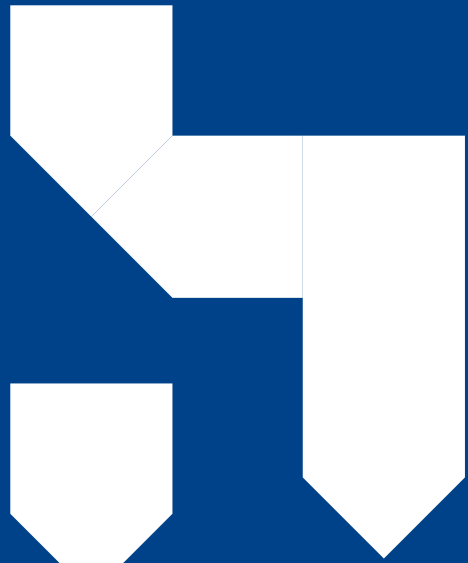
Marina adore assumer ce rôle de chef de convoi. Elle a passé les qualifications nécessaires à cet effet et en attendant la fin des contrôles douaniers, elle est précisément en train de discuter avec les collègues qu'elle va prendre dans son sillage. Le métier très solitaire de chauffeur de poids lourd au long cours est devenu un peu plus collectif, et cela fait du bien.

Tous ces camions qui circulent en convoi font de l'auto-route un itinéraire moins accueillant pour les voitures particulières. Mais cela n'a plus beaucoup d'importance. D'abord, les deux tiers de la population européenne vivent en ville et les citoyens n'ont désormais plus de voiture, beaucoup d'entre eux n'ont même pas le permis de conduire. Ils voyagent donc toujours en train, voire en avion, depuis que les lignes aériennes intérieures, désormais desservies par des avions électriques, sont redevenues populaires.

Les habitants plus éloignés des centres-villes continuent, pour leur part, à utiliser la voiture pour leurs déplacements de proximité. Mais cette voiture n'est pas toujours la leur, c'est souvent un véhicule en autopartage. Ceux qui sont réellement propriétaires de leur voiture, et veulent voyager avec pour leurs vacances par exemple, recourent désormais massivement au service train plus auto. Entièrement rénové, ce service est devenu un modèle de confort et d'efficacité.

Ceux qui restent vraiment sur les autoroutes, hormis les camionneurs, ce sont les amateurs de camping-cars. Marina et ses collègues les appellent affectueusement les touristes. « Eux et nous sommes tous des amateurs de voyage, les uns par profession, les autres par passion », dit-elle. Comme de toutes façons leurs véhicules, tous connectés, se parlent entre eux, il n'y a plus de raison de s'insulter, de se faire des queues de poisson ou de faire la course pour prendre la meilleure place au parking. En théorie...





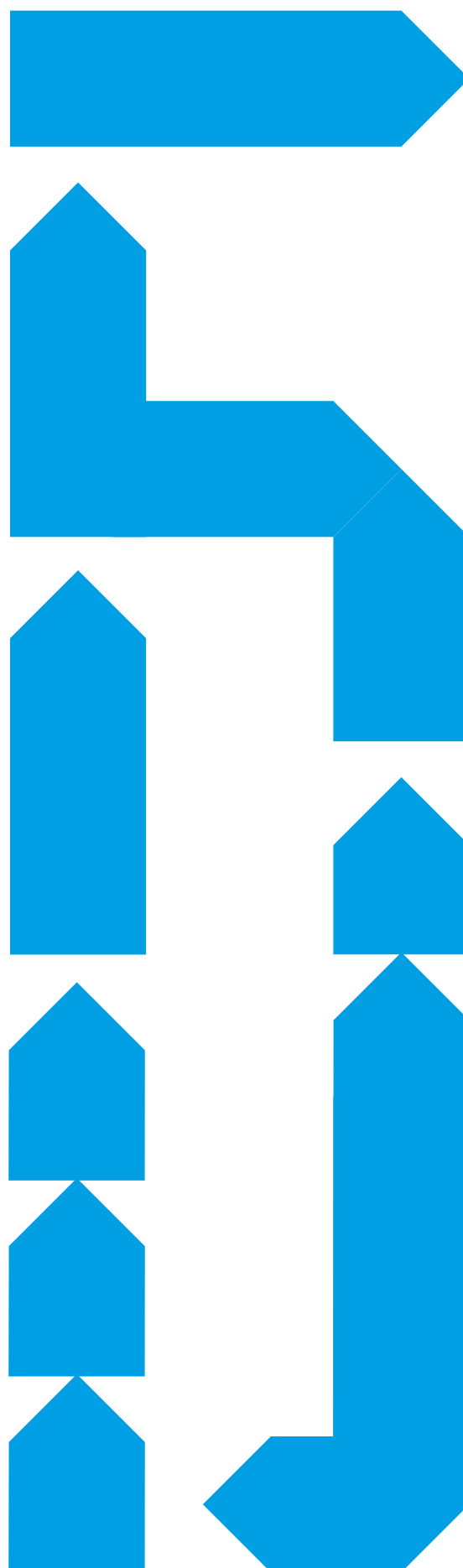
## CONCLUSION

La question des mobilités dépasse largement le cadre des transports. Elle est intimement liée à l'aménagement du territoire, à l'urbanisme, à l'économie, à la société et à l'environnement. Pour faire face à la complexité de ces enjeux, il est indispensable d'adopter une approche systémique qui prenne en compte l'ensemble des interactions entre ces différents éléments – c'est ce qu'a voulu montrer ce rapport. Face à l'urgence climatique et environnementale, la transition vers des mobilités durables représente un défi majeur, dont les enjeux dépassent largement l'horizon 2050.

Les politiques de mobilité doivent être repensées dès maintenant et intégrées dans des stratégies qui puissent tenir compte des spécificités territoriales et des inégalités sociales. Il n'y aura pas de modèle « one size fits all ».

Le rôle des élus est primordial dans cette transformation. Ils doivent mettre en place des politiques ambitieuses et cohérentes, tandis qu'une direction nationale doit venir accompagner l'essor d'infrastructures de transport durable (transports en commun, voies cyclables, modernisation et entretien de l'existant). La création de réseaux de transport efficaces et interconnectés est essentielle pour réduire la dépendance à la voiture individuelle et favoriser l'intermodalité.

Le défi est de taille : il s'agit de concilier les aspirations individuelles à la liberté de mouvement avec les nécessités collectives de préserver notre planète. Cette transition ne sera possible que si elle s'appuie sur une concertation approfondie entre tous les acteurs concernés, afin d'atteindre un avenir des mobilités qui réponde aux besoins et aux attentes de chacun. C'est le but de l'approche de ce rapport, soulignant les tendances de la décarbonation et les diverses directions à prendre. Si nous avons identifié plus de 20 tendances, toutes ne pourront intervenir au même moment, au même endroit. C'est tout le rôle de l'action publique, des experts et des entreprises que de choisir désormais les priorités, donner le cap, et s'y tenir.





# BIBLIOGRAPHIE — MOBILITÉS 2050

## Principaux rapports et scénarios étudiés en complément des entretiens réalisés :

*Futurs énergétiques*, RTE, 2021

*La ville des saisons : comment vivre en ville à l'horizon 2050?*, Leonard, Audencia Business School, 2021

*Métropole de Paris : devenir neutre en carbone d'ici 2050?*, Leonard et Shell, 2019

*Pour une mobilité sobre : la révolution des véhicules légers*, Forum Vies Mobiles, 2021-2023

*Prospective 2040-2060 des transports et des mobilités*, CGEDD et France Stratégie, 2022

*Réussir la transition énergétique en France*, Association négaWatt, 2017

*Scénario de planification écologique*, Conseil d'Orientation des Infrastructures, 2023

*Scénarios de l'Ademe à 2050*, Ademe, 2019-2021.

*Un new deal pour les voies rapides du Grand Paris*, Leonard, Seura, Jornet Llop Pastor, Carlo Ratti Associati, 2019

*Zen 2050 - Imaginer et construire une France neutre en carbone*, Entreprises pour l'Environnement, 2019

## ÉQUIPES

### DIRECTION DE LA PUBLICATION

Julien Villalongue (Leonard)

### COORDINATION

Alphonse Coulot (Leonard)

Isabelle Lambert (Leonard)

### RÉDACTION ET ÉDITION

Marie Baléo (Manifeste)

Élisabeth Grosdhomme (Paradigmes et caetera)

Natacha Israël

### DIRECTION ARTISTIQUE ET CONCEPTION DE LA MAQUETTE

BRONX Agence

### ILLUSTRATIONS

Thomas Hayman

### COMMUNICATION

Matthieu Lerondeau (Leonard)

Lucas Tiphine (Leonard)

### IMPRESSION

Imprimerie Media Graphic

# REMERCIEMENTS

Ce travail s'est fondé sur le croisement de regards d'experts qui ont pris différentes formes. Sur la base d'un travail de fond d'analyse des scénarios existants par la Fabrique de la Cité, en partenariat avec l'Obsoco, nous avons dans un premier temps réalisé des ateliers réunissant des experts de différents horizons pour comprendre leur vision de la mobilité en 2050. Ce travail a été alimenté en parallèle par des interviews d'experts. Cette matière riche a permis de construire cette vision de la mobilité en 2050.

Nous adressons nos sincères remerciements aux personnes suivantes pour leurs réflexions qui ont nourri et façonné ce rapport :

**Alain Sauvart**, Directeur de l'autorité de la qualité de service dans les transports

**Antoine Dupont**, Directeur général, La Fabrique des Mobilités

**Coralie Abalain**, Responsable entrepreneuriat, Air France-KLM

**Gaël Quéinnec**, Directeur de la prospective, Michelin

**Louis-Pierre Geffray**, Directeur des programmes, Institut Mobilités en Transition

**Jean Colard**, Chef de projet « transport et mobilité », France Stratégie

**Jean Coldefy**, Expert des transports, conseiller du président, Transdev

**Laure Wagner**, Co-fondatrice, 1 km à pied

**Léonard Tapié**, Conseiller du président, ADEME

**Constance Maréchal-Dereu**, Cheffe de service de l'Industrie, Direction Générale des Entreprises

**Mathieu Flonneau**, Historien, maître de conférences à l'université Paris I Panthéon-Sorbonne

**Michel Savy**, Économiste, professeur à l'ENPC

**Sylvain Petitot**, Chargé de mission, Cerema

**Yves Crozet**, Économiste, spécialiste des transports

**Laurent Cailly**, Géographe, maître de conférences à l'université de Tours

# CE RAPPORT PRODUIT PAR LEONARD S'INSPIRE DES TRAVAUX DE LA FABRIQUE DE LA CITÉ, RÉALISÉS EN PARTENARIAT AVEC L'OBSOCO. LA DÉMARCHÉ DE PROSPECTIVE MOBILITÉS 2050 S'APPUIE SUR LE SOUTIEN DE VINCI AUTOROUTES.

## À PROPOS DE LEONARD

**LEONARD**

Leonard est la plateforme de prospective de l'innovation de VINCI, un leader mondial des concessions, de l'énergie et de la construction, qui emploie plus de 272 000 personnes dans plus de 120 pays. Leonard détecte et analyse les tendances

émergentes dans les métiers et sur les marchés de VINCI, identifie les enjeux de long terme et les opportunités d'évolution dans les métiers et l'organisation du groupe, ainsi que ses nouveaux relais de croissance, et développe des programmes

d'incubation et d'accélération de projets innovants, ouverts aux collaborateurs du groupe comme aux start-up.

Pour plus d'informations, rendez-vous sur : [leonard.vinci.com](http://leonard.vinci.com)

## À PROPOS DE LA FABRIQUE DE LA CITÉ

La Fabrique  
de la Cité

La Fabrique de la Cité est le think tank des transitions urbaines.

Elle réunit acteurs et experts de toutes disciplines et de tous horizons géographiques pour identifier et comprendre les enjeux économiques, sociaux et écologiques des villes. Elle s'appuie sur les expertises des membres de son comité d'orientation pour définir un programme annuel de débats, de rencontres, d'études de terrain et de travail documentaire.

Attentive aux meilleures pratiques françaises et internationales, La Fabrique de la Cité observe les équilibres et les dynamiques propres aux territoires, met en lumière des initiatives inspirantes, clarifie les controverses et soumet au débat public des propositions de nouveaux modèles de développement des villes.

Créée en 2010 par le groupe VINCI, son mécène, La Fabrique de la Cité est un fonds de dotation et porte, à ce titre, une

mission d'intérêt général. Toutes ses productions sont accessibles sur son site web : [lafabriquedelacite.com](http://lafabriquedelacite.com)

## À PROPOS DE VINCI AUTOROUTES

**VINCI**  
AUTOROUTES

Premier opérateur d'autoroutes en concession en Europe, VINCI Autoroutes accueille chaque jour plus de 2 millions de clients sur le réseau de ses six sociétés concessionnaires : ASF, Cofiroute, Escota, Arcour, Arcos et Duplex A86. Partenaire de l'État et des collectivités territoriales,

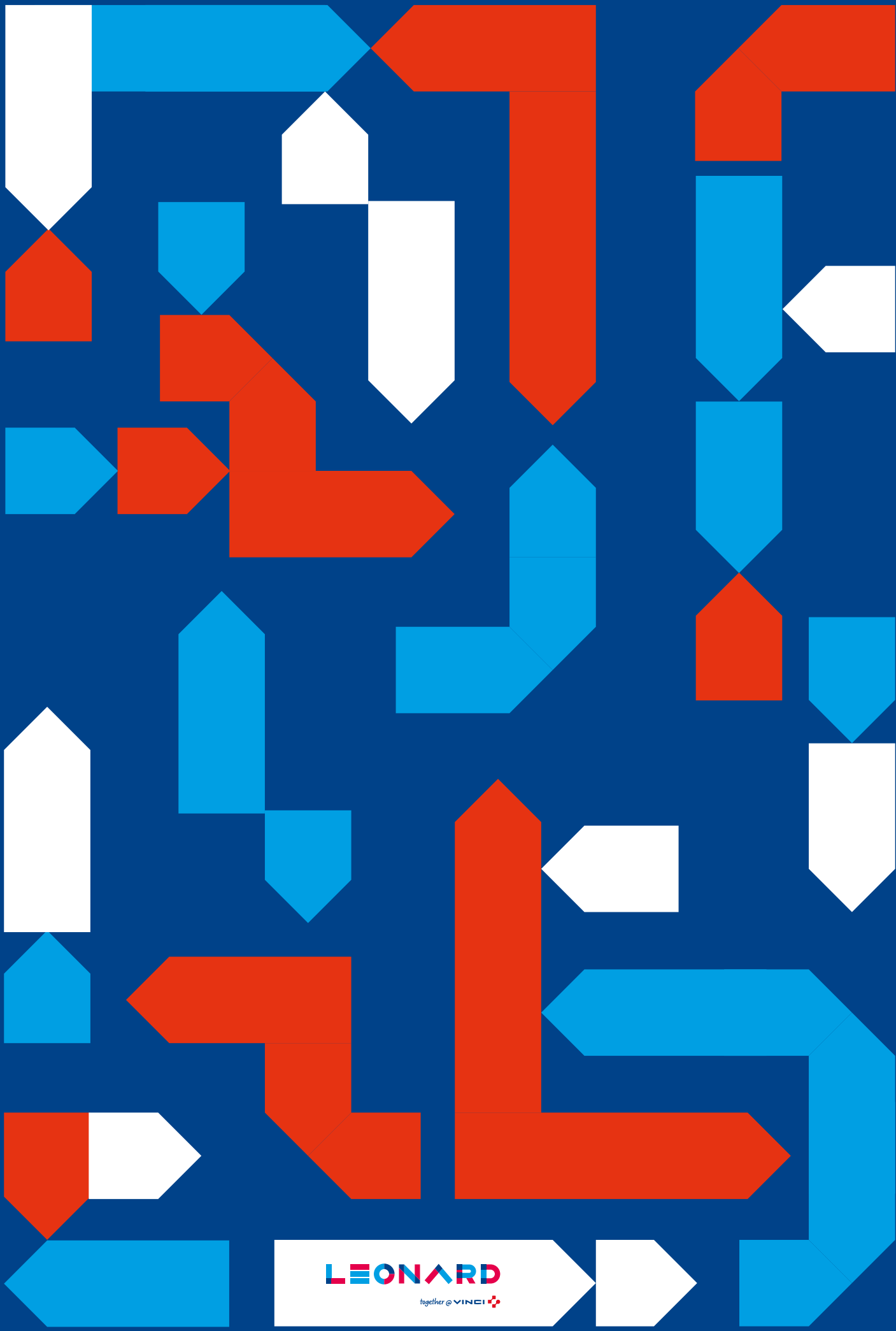
VINCI Autoroutes dessert en France 9 régions, 44 départements, 14 métropoles, plus d'une centaine de villes de plus de 10 000 habitants et des milliers de communes rurales situées à proximité de son réseau concédé.

Chiffres clés : Réseau de 4 443 km

d'autoroutes - 181 aires de services - 266 aires de repos - 344 gares de péage. Retrouvez toutes les informations sur : Radio VINCI Autoroutes (107.7), [www.vinci-autoroutes.com](http://www.vinci-autoroutes.com), [facebook.com/VINCIAutoroutes](https://facebook.com/VINCIAutoroutes), X (ex-Twitter) @VINCIAutoroutes.







**LEONARD**  
together @ VINCI 