

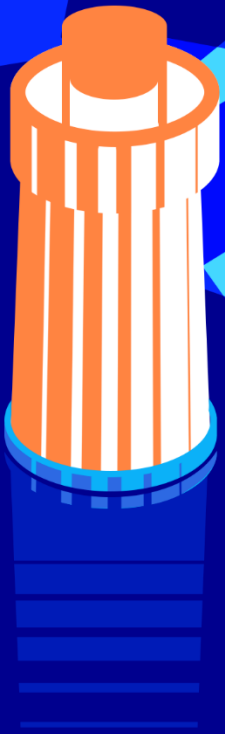


# VERS DES ÉCONOMIES RÉGIONALES BAS CARBONE

**UNE EXPÉRIMENTATION  
EN BRETAGNE**

RAPPORT FINAL

SEPTEMBRE 2024



# Avant-propos

L'échelle de la région est décisive pour atteindre les objectifs de décarbonation de la France, et pour assurer sa résilience – *a fortiori* dans un contexte national de grande incertitude politique.

Ce rapport propose un prisme capable d'éclairer le chemin vers la sortie des énergies fossiles que doivent choisir les acteurs économiques et politiques dans chaque région française.

Notre prisme répond à un principe simple : regarder l'économie comme une organisation concrète, avant de la considérer sous l'angle des euros. Car la sortie des énergies fossiles pose d'abord des questions pratiques. Afin d'y répondre, il faut commencer par parler tonnes, joules, emploi et mode de vie, pour ensuite seulement pouvoir parler d'argent de manière pertinente. Un problème bien posé est à moitié résolu, dit-on : les transformations concrètes qu'appelle la construction d'une économie bas-carbone seront subies, à moins d'être construites « en bonne intelligence ».

Au Shift Project, nous sommes convaincus que pour les citoyens européens, la sortie des énergies fossiles est inexorable. Elle se fera de gré, si nous savons montrer le chemin face au changement climatique. Autrement elle se fera de force, parce que le pétrole et le gaz naturel s'épuisent en Europe de l'Ouest, ainsi que Poutine nous en a fourni le cinglant rappel.

Le prisme présenté dans ce rapport montre que les réponses techniques ne sont pas suffisantes, loin s'en faut. Il nous faut réorganiser nos économies locales pour les rendre plus sobres en énergie et en matière. Mais pas forcément en emplois !

L'invention d'une telle « sobriété structurelle » est capable de vivifier l'activité économique dans chaque région, si elle est abordée avec lucidité, cohérence et audace. Nous souhaitons que les acteurs économiques et politiques des régions françaises s'aident de notre prisme pour construire un avenir salubre.

Matthieu Auzanneau,  
Directeur du Shift Project

# Résumé aux décideurs

« Vers des économies régionales bas carbone » (VERB) fournit aux acteurs régionaux publics et privés **les outils du Shift Project pour construire des économies régionales bas carbone, résilientes et prospères aux horizons 2030 et 2050.**

Ce projet prolonge l'approche nationale du [Plan de transformation de l'économie française](#) publié par le Shift en 2022. Il est complémentaire des travaux des conseils régionaux et du Secrétariat général à la planification écologique (SGPE).

## Une méthodologie systémique sur l'énergie, le climat et l'emploi pour relier planification régionale et nationale

La somme des réductions d'émissions régionales doit permettre d'atteindre la cible de la Stratégie nationale bas carbone (SNBC). Ce faisant, l'énergie décarbonée doit être partagée dans la limite de capacités de production nationales atteignables.

VERB fournit à chaque région française des repères pour concilier de façon cohérente deux objectifs physiques : (1) l'atteinte de sa cible de décarbonation et (2) la résilience de son approvisionnement énergétique. Mais il fournit aussi une méthode de planification régionale pour l'atteinte coordonnée d'un autre objectif clé : l'accompagnement et la formation des ressources humaines nécessaires pour relever les défis de la décarbonation.

Expérimentée en Bretagne sur un échantillon de secteurs clés, **la méthode VERB a vocation à être utilisée dans tous les secteurs et toutes les régions de France.**

Les secteurs analysés sont le **logement**, la **mobilité quotidienne et ses industries liées**, le **fret**, l'**agro-industrie** et enfin la **culture**, avec un accent sur les festivals. Ce sont **des secteurs significatifs pour l'emploi, les émissions de gaz à effet de serre et l'énergie**. Ils sont aussi complémentaires dans la perspective d'un aménagement bas carbone de nos territoires. Trois de ces secteurs font l'objet de quantifications précises : logement, mobilité et fret.

Le cas de la Bretagne, présenté en deuxième partie, illustre la méthode développée et le type d'arbitrages auxquels elle permet d'aboutir. Le périmètre de VERB y couvre plus de 17 % de l'emploi et un peu moins de deux tiers des émissions directes et de la consommation énergétique finale.

## Distinguer invariants nationaux et spécificités régionales

**Décarboner un secteur nécessite de décomposer ses émissions entre facteurs d'usage**, qui déterminent la demande de biens et de services du secteur, **et facteurs technologiques**, qui traduisent cette demande en émissions de carbone – à travers notamment l'efficacité énergétique et l'intensité carbone des technologies utilisées.

Appelée « **équation de Kaya** », cette décomposition sert de prisme à nos analyses sectorielles. **Elle permet d'ajuster les arbitrages aux particularités d'un secteur et d'un territoire, mais révèle aussi de nombreux invariants entre régions.**

**L'analyse des facteurs technologiques fait ainsi émerger de forts invariants, la méthode VERB permettant d'aménager certaines adaptations locales :**

- **La contrainte physique nationale sur la biomasse demande un arbitrage fort pour minimiser son usage, quelles que soient les spécificités régionales.** L'usage des biocarburants doit être limité et temporaire, la biomasse devant être prioritairement allouée à l'alimentation, la construction bois et les réseaux de chaleur.
- **L'hydrogène n'a d'intérêt stratégique que selon des usages et conditions locales limités et spécifiques.** Sa faible efficacité énergétique le réserve prioritairement aux régions concernées par les procédés non énergétiques dans l'industrie lourde et la production d'engrais azotés. L'usage maritime n'est pas évalué.

- **L'électrification directe et rapide des usages reste la plus efficace en termes de réduction des émissions et de la dépendance énergétique régionale.** Cela peut demander des investissements massifs de l'État dans les infrastructures.
- **Dans la mobilité quotidienne**, une électrification rapide du parc automobile focalisée sur des véhicules légers est nécessaire partout, de même que celle des bus et autocars. Le développement de véhicules intermédiaires (entre le vélo et la voiture) est une opportunité efficace, adaptable selon le territoire.
- **Dans le fret**, l'électrification de certaines routes peut aider à massifier à moyen terme le passage nécessaire des camions à l'électrique, en réduisant la taille des batteries, et permettre de limiter rapidement l'usage de biocarburants. L'électrification des véhicules utilitaires légers, déjà rentable et très efficace, doit être accélérée à court terme.
- **Dans le logement**, massifier les rénovations globales et efficaces reste impératif quelques soient les spécificités des bâtiments. Le recours aux pompes à chaleur et le développement des réseaux de chaleur sont à prioriser, en les adaptant aux contraintes et opportunités locales. Les matériaux biosourcés locaux offrent un potentiel important pour réduire l'impact de la construction.
- **Dans l'agro-industrie**, les efforts sur l'efficacité énergétique des usines sont essentiels. Mais ces efforts resteront marginaux sans une approche plus large, impliquant la réduction des émissions agricoles en amont et du fret en aval.
- **Les festivals** peuvent accélérer ces mutations technologiques sectorielles, avec deux axes prioritaires : les transports et l'alimentation, responsables de l'essentiel des émissions de gaz à effet de serre.

**Ces transformations technologiques devront être associées à des changements d'usages massifs mais adaptés aux spécificités de chaque territoire** pour atteindre les objectifs :

- **La sobriété structurelle en énergie et en matière est un passage obligé.** Cette évolution sera un atout à condition d'être conçue et mise en œuvre en tenant compte des forces et faiblesses locales. Elle devra prendre en compte l'évolution démographique anticipée, très variable selon les régions.
- **Le report modal doit être organisé de manière massive** pour dépasser les limites des leviers technologiques. **L'impact de l'augmentation des taux de remplissage est significatif** dans tous les secteurs.
- **Une limitation de la demande globale est incontournable.** Elle peut être grandement **facilitée par une coopération entre secteurs** et une **direction claire donnée à l'aménagement du territoire.**
- **Dans la mobilité quotidienne**, l'organisation locale de systèmes de mobilité vélo et véhicules légers peut accompagner un choc d'offre de transports en commun. La part de la voiture traditionnelle doit être réduite autour de 50 %, contre 80 à 90 % aujourd'hui. Une légère hausse du taux d'occupation des véhicules routiers permet de réduire très significativement la consommation énergétique.
- **Dans le fret**, la massification et la mutualisation permettent de réduire significativement le besoin en camions. Le report doit être maximisé vers le rail ou le fluvial, les plus efficaces sur moyenne et longue distance : les régions fortement dotées ont intérêt à capitaliser sur cet avantage, les autres à réévaluer leurs investissements tout en intégrant la baisse globale des flux. Les arbitrages sur la cyclologistique doivent intégrer leur forte capacité à réduire la consommation énergétique sur le « dernier kilomètre », y compris en comparaison de véhicules utilitaires légers électriques.
- **Dans le logement**, réduire la vacance et limiter le nombre de nouvelles résidences secondaires libère de fortes marges de manœuvre pour la construction de résidences principales, tout en allégeant les contraintes énergie-climat.
- **Pour l'agro-industrie**, l'enjeu du taux d'utilisation des installations est crucial économiquement et peut encourager le report vers des produits décarbonés.
- **Pour les festivals**, l'extension du covoiturage et la mutualisation des tournées peuvent avoir des impacts considérables sur les émissions en zone de densité faible ou moyenne. La réduction des jauges a un effet exponentiel. Le rôle des festivals peut être moteur pour expérimenter des changements de comportement adaptés aux spécificités locales.

## Planifier l'emploi et les compétences pour saisir les opportunités

**Nos travaux montrent comment une création nette d'emplois importante peut aller de pair avec des arbitrages régionaux ambitieux.** Dans les secteurs quantifiés, environ un quart des emplois sont affectés en volume par la décarbonation, mais avec un potentiel à la hausse globalement plus élevé qu'à la baisse. Ces effets significatifs doivent être évalués en cohérence avec les arbitrages physiques et leur robustesse : plus de frilosité peut impliquer moins d'emplois, si cela revient à prendre plus de risque d'approvisionnement en énergie et en matières, ou bien à reporter la charge des risques climatiques sur d'autres secteurs ou sous-secteurs.

**La planification emploi par secteur et régionalement permet de déceler des mobilisations possibles de compétences locales pour saisir les opportunités de la décarbonation.** Les besoins de redirection et de mise à l'échelle de la formation professionnelle initiale et continue sont immenses mais peuvent être quantifiés et séquencés. Tous les acteurs doivent être formés aux enjeux énergie-climat, les dirigeants ayant une responsabilité motrice.

**Évaluer les tensions par métier permet de calibrer et déployer la formation en conséquence.** Cela offre un potentiel de rééquilibrage territorial et vers les PME : environ la moitié des emplois à créer peuvent concerner les zones de densité faible ou moyenne, et les produits à plus faible intensité en capital – comme le vélo et les véhicules intermédiaires par rapport aux voitures, ou la rénovation globale par rapport à la construction.

## La Région : échelon stratégique pour engager les acteurs dans la transformation

**Une coopération forte par secteur est indispensable pour réussir les changements de modèle.** Les analyses VERB montrent ce besoin de coopérer pour permettre les changements d'usage comme la mutualisation des flux au sein du fret, le partage des infrastructures industrielles dans la mobilité ou les rénovations globales dans le logement. Ces coopérations réduisent les risques et permettent de partager les lourds investissements dans les technologies de décarbonation, en particulier l'électrification.

**Cela doit aller de pair avec une coordination entre secteurs afin d'éviter les impasses énergétiques et d'organiser la sobriété structurelle.** Une approche intégrée entre logement, mobilité quotidienne et opportunités emploi à l'échelle des bassins de vie évite ainsi que des déplacements accrus compensent les efforts de rénovation. La sobriété dans le fret est rendue possible par celle de la construction et la mutualisation des flux agroalimentaires, qui constituent à eux deux la majorité des flux transportés. La culture peut jouer un rôle d'entraînement pour la décarbonation des autres secteurs, autant qu'elle dépend d'eux.

**L'alignement des politiques de décarbonation, d'emploi et de filières est essentiel pour réussir la transformation des territoires.** Le besoin d'aménagement bas carbone du territoire, transversal à tous les secteurs, ouvre de nouveaux marchés qui nécessitent un alignement des politiques concernées. Rendre les centres urbains petits et grands fortement cyclables, développer l'accès des pôles secondaires et ruraux aux mobilités légères et y réduire la vacance : de telles évolutions doivent aller de pair avec des politiques économiques favorisant l'émergence de nouvelles industries et d'ateliers artisanaux. Les appuis à la formation et aux PME doivent être coordonnés avec la transformation bas carbone des modèles économiques. La focalisation sur les besoins immédiats perpétuera un statu quo coûteux et risqué, pour le privé comme pour le public.

**Coordination et séquençage à tous les niveaux doivent permettre d'impulser et tenir la dynamique nécessaire.** L'expérimentation locale est précieuse mais doit être appuyée par une démarche temporelle et de mise à l'échelle. Le rôle des acteurs publics régionaux et locaux est essentiel pour initier et coordonner ces approches et les inscrire dans une vision de long terme construite collectivement. Le séquençage de l'action publique régionale est ainsi essentiel. Il s'agit d'appuyer immédiatement le lancement de plateformes locales coordonnées de dialogue, par exemple sur les enjeux de sortie du tout-voiture ; d'annoncer le lancement de premières mesures fortes, par exemple sur les résidences secondaires ; et de préparer des changements structurels, par exemple avec l'État pour l'expérimentation d'axes routiers électrifiés.

## **VERB montre comment, pour une Région, engager une décarbonation résolue et cohérente revient à assurer sa résilience physique et économique**

Une telle approche permet de :

- se donner des marges de manœuvres physiques pour minimiser les risques face à une double contrainte carbone inexorable, y compris par rapport aux autres régions et nationalement ;
- profiter d'opportunités de création d'emplois pérennes et à fort ancrage local ;
- permettre un réaménagement profond du territoire en faveur des villes petites et moyennes et des zones rurales.

**Les acteurs économiques ont l'opportunité d'anticiper et de négocier les arbitrages sur une base objective**, par secteur et entre secteurs et selon leur territoire, plutôt que de les subir bientôt de manière chaotique.

**L'engagement fort de l'État dans le processus est capital.** Il doit assurer que les investissements structurants seront réalisés en conséquence, et appuyer une gouvernance régionale forte sur l'énergie et la matière.

**Il est urgent de lancer ce dialogue social inédit** pour aboutir à des transformations régionales décisives pour relever les défis énergétiques et climatiques.

## Illustrations clés de la méthode à partir du cas breton

### Mobilité quotidienne et industries liées

- **Enjeux clés d'arbitrage énergie-climat**

En Bretagne, deux tiers des déplacements domicile-travail sont inférieurs à 35 km, et le taux d'usage de la voiture est de 90 %, ce qui représente **une forte opportunité pour le développement de transports en commun et l'usage de véhicules intermédiaires**. La présence d'une industrie automobile locale favorise la mise en place d'une production de ces véhicules intermédiaires. La faiblesse du réseau électrique et la forte production locale d'énergie renouvelable invitent à renforcer le réseau – plutôt que de miser sur un développement de l'hydrogène pour la mobilité, peu efficace.

- **Risques et opportunités en termes d'emploi**

Selon nos calculs, la décarbonation des industries de mobilité pourrait entraîner la **création de 15 000 emplois nets à horizon 2050** : 5 000 dans l'industrie et 10 000 dans la réparation/vente. Il faut ajouter 6 000 emplois nets nécessaires pour la conduite de cars et trains régionaux. Contrairement à l'industrie automobile, qui implique une forte intensité en capital et donc une faible maîtrise régionale et une forte concentration géographique, **la faible intensité en capital de l'industrie des vélos et des véhicules intermédiaires en fait une opportunité régionale importante**, à condition de soutenir des modèles industriels à forte intégration locale.

**Cela demande des transformations dans la formation professionnelle pour l'industrie**, notamment la réorientation et le renforcement mutuel entre automobile et mobilités légères, l'appui sur la base industrielle existante, et la montée en charge de plateformes de formation mutualisées. Des opportunités de reconversion depuis le fret sont à explorer pour tenir les besoins en chauffeurs de cars.

- **Coordination pour l'action**

Nous recommandons la généralisation de **l'approche par bassins de vie** de Bretagne Mobilité Augmentée. La généralisation de **formations croisées transports / festivals**, s'appuyant par exemple sur le Collectif des festivals, faciliterait l'acculturation réciproque nécessaire. **L'approche collaborative de la zone industrielle de La Janais** doit être capitalisée et essaimée, en coordination avec les instruments existants (comme les territoires d'industrie) ou à créer (plateformes de formation professionnelle dédiées à la soudure, etc.). L'accompagnement collectif et coordonné des **plans de mobilité fret et agro-industrie**, avec des horaires et des enjeux spatiaux adaptés, permettrait de démultiplier leurs effets.

### Transport de marchandises

- **Enjeux clés d'arbitrage énergie-climat**

**En Bretagne, 95 % des tonnes.km sont transportées sur route**, 5 % sur rail et quasiment 0 % en fluvial. Le plan régional de multiplication par 6 de la part modale est donc ambitieux mais nécessaire, avec des enjeux d'investissement de l'État et de planification simultanée de la baisse globale nécessaire des flux de fret. **La forte part de transport intra-régional** de minéraux, de matériaux et de production agricole est un argument fort pour justifier **l'électrification des principaux axes routiers de la région**. En attendant, l'usage temporaire de biocarburants de nouvelle génération pourrait être mis en place pour les poids lourds en circulation. Enfin, pour réduire les émissions issues des véhicules utilitaires légers (VUL), qui représentent 30 % des émissions du secteur aujourd'hui, plusieurs leviers doivent être actionnés en parallèle : électrification accélérée, appui aux centres de mutualisation et de logistique urbains, pistes pour la cyclogistique.

- **Risques et opportunités en termes d'emploi**

**L'électrification et le report modal vers le ferroviaire auront des effets nets positifs sur l'emploi, lorsqu'on les considère dans le cadre de la double contrainte énergie-climat**. Tous les acteurs (dirigeants, cadres, chauffeurs, manutentionnaires, personnel de quai, etc.) doivent

être formés aux enjeux pour la réorganisation des modèles de flux. Une **définition concertée d'une conditionnalité de la formation professionnelle de nouveaux chauffeurs routiers et de l'habilitation bas carbone des dirigeants doit être mise en œuvre** pour permettre le changement de modèle.

- **Coordination pour l'action**

**L'importance des flux internes à la région est une opportunité pour s'organiser et renforcer la coopération face aux flux inter-régionaux.** Bretagne Supply Chain (BSC) doit être appuyé dans les actions fédérant le secteur pour sa transition. Une **gouvernance régionale du transport de marchandises** pourrait être mise en place pour agir sur la réduction de la demande, et pour planifier et suivre **la mutualisation et la massification de plateformes logistiques multi-opérateurs.**

## Logement

- **Enjeux clés d'arbitrage énergie-climat**

Le **dynamisme démographique breton et l'attractivité touristique du territoire** conjugué au fort taux de résidences secondaires exige une **politique proactive sur le secondaire et le réaménagement du territoire.** La vacance structurelle en centre Bretagne et le faible nombre d'habitants par logement justifie un appui renforcé aux programmes de réduction de la vacance et aux expériences de cohabitation intergénérationnelle. Le taux de construction supérieur de 50 % à la moyenne française et la forte proportion de maisons individuelles conduisent à mobiliser plus fortement qu'ailleurs la baisse du nombre de nouvelles constructions de logements individuels. Enfin, **l'usage déjà élevé du bois de chauffage** et la faiblesse des réseaux de chaleur implique une maîtrise des nouveaux usages bois, des appels à projet pour des réseaux de chaleur ciblés sur les villes moyennes, l'usage privilégié des pompes à chaleur pour remplacer le fioul, et de tenir d'autant plus fortement les objectifs de rénovations globales, efficaces et massifiées.

- **Risques et opportunités en termes d'emploi**

**Une politique forte sur les matériaux locaux et biosourcés augmenterait le taux d'emploi local et non-délocalisable dans la région.** Une réduction ambitieuse du volume de nouvelles résidences secondaires serait particulièrement efficace en Bretagne pour libérer la contrainte énergie-climat du secteur sur la construction de résidences principales. La baisse du besoin en main d'œuvre à prévoir impliquera un fort **besoin d'accompagnement et de formation des acteurs de la construction neuve vers la rénovation, très demandeuse de main-d'œuvre pour tenir ses objectifs.**

- **Coordination pour l'action**

**Combiner orientation, accompagnement humain et tiers de confiance sur tous les segments de marché** permettrait de résoudre de nombreux blocages pour la demande de rénovation efficace, notamment via la multiplication de canaux d'accompagnement global (points France Rénov', Société de Tiers Financement, conventions locales entre Compagnons Bâisseurs et collectivités...). **L'utilisation des leviers de commande locaux et en particulier du parc social peut être très efficace** pour créer une dynamique de mutualisation côté offre.

## Agro-industrie

- **Enjeux clés d'arbitrage énergie-climat**

La Bretagne est la première région de production et de transformation de porcs, de poulets, de lait de vache, et elle représente 20 % des surfaces nationales légumières. Elle fait donc face à des **arbitrages clés de concurrence d'usages des terres pour la biomasse.** Région structurellement non autonome en production agricole, notamment pour l'alimentation animale, elle exige un déploiement accru de filières végétales pour renforcer sa résilience. La part significative de denrées agricoles et agro-alimentaires dans le transport de marchandises implique d'**associer les chaînes logistiques à la décarbonation du secteur.**



**Tous les leviers de décarbonation doivent être activés**, sur les sites agro-industriels (efficacité énergétique, électrification, chaudières biomasse, méthanisation, réduction des gaz à fort pouvoir réchauffant) comme en amont (voir les travaux du Shift sur l'agriculture) et en aval (coordination et mutualisation des chaînes logistiques via un meilleur remplissage des camions, le rapprochement du consommateur, le report modal, *etc.*)

- **Risques et opportunités en termes d'emploi**

**Avec environ 250 000 emplois, le système alimentaire breton est un pourvoyeur majeur qu'il convient d'accompagner dans sa transformation**, pour minimiser les risques et les tensions. Il est nécessaire de tenir compte de ses particularités (beaucoup d'intérimaires, travail saisonnier, travailleurs étrangers, *etc.*), et d'avoir une attention particulière vis-à-vis des emplois de la production animale, déjà vulnérables face à la concurrence internationale et à une décroissance subie.

**La pénurie de main d'œuvre et les départs massifs sur les dix prochaines années peuvent pousser à imaginer et anticiper une transformation du modèle.** Une augmentation de l'autonomie pour l'alimentation animale sur le territoire breton, dans un contexte de baisse tendancielle de la production, pourrait favoriser une réorientation des emplois vers les filières agro-industrielles végétales.

- **Coordination pour l'action**

Les filières agro-alimentaires sont interconnectées : elles doivent **mettre en cohérence leurs feuilles de route de décarbonation**. Des regroupements d'acteurs comme « Produit en Bretagne » peuvent favoriser un engagement collectif en jouant sur des **valeurs culturelles locales fortes**. Les acteurs de l'agro-industrie doivent **inciter les acteurs de la chaîne aval à jouer leur rôle dans cette transformation**. Les acteurs institutionnels du territoire (EPCI, *etc.*) pourraient avoir un rôle particulier en agissant comme courroie de transmission du territoire et comme partenaires de projets publics/privés (ex : plateforme d'écologie industrielle, *etc.*)

De manière générale, **intégrer le positionnement de la Bretagne dans une vision nationale claire de la décarbonation du système agroalimentaire permettrait de renforcer sa résilience**.

## **Culture – Focus festivals**

- **Enjeux clés d'arbitrage énergie-climat**

Il y a une forte concentration de festivals en Bretagne. Ils y revêtent une importance stratégique et symbolique.

**La mobilité est le premier poste d'émissions des festivals** (75 % en comptant les artistes et la logistique). Beaucoup de festivals bretons ont lieu en zone rurale ou périphérique, ce qui entretient une forte dépendance à la voiture. Ces émissions peuvent être réduites par le report modal (offre de navettes, report vers le ferroviaire), le découragement de l'autosolisme, l'encouragement de l'électrification et des mobilités légères ou encore le covoiturage avec un service de « retour garanti » pour les covoitureurs. Pour les artistes, la réduction de l'avion est un levier efficace à activer. Le transport des instruments en train doit être rendu possible.

**La restauration et le bar sont le deuxième poste d'émissions.** De nombreux leviers peuvent être envisagés pour décarboner l'approvisionnement en bière (démarches multi-festivals pour agréger et coordonner la demande aux filières productrices, regroupement régional de fournisseurs, via fret ferroviaire lorsque c'est possible, opportunité de fourniture locale et transport optimisé), en eau (suppression de l'eau en bouteille généralisée, autorisation de gourdes) et en alimentation (passage progressif à une alimentation végétarienne en cohérence avec les spécificités régionales, *etc.*)

Enfin, la forte croissance des jauges sur les dernières années fragilise les modèles économiques, augmente des risques assurantiels déjà en forte croissance, et a un effet exponentiel sur les émissions. **Il devient donc nécessaire de planifier une réduction des échelles**, et de mieux prendre en compte l'adéquation entre bassins de population, réseaux de transport et taille des

événements. Cela entraînerait de multiples co-bénéfices : coopérations locales, convivialité et inclusivité, bien-être au travail, etc.

- **Risques et opportunités en termes d'emploi**

**Il est possible d'accroître la proportion de fournisseurs régionaux et l'emploi local** en généralisant les démarches existantes (le Festival Interceltique de Lorient compte déjà 70 % de fournisseurs bretons, les Transmusicales de Rennes ont inscrit ce critère dans leur cahier des charges...). Les festivals peuvent servir d'appui au développement de filières de production de protéines végétales, encore limitées en Bretagne. **Des événements plus petits mais plus nombreux, mieux répartis et plus intenses en emplois directs** augmenteraient les emplois non délocalisables et la création d'écosystèmes locaux.

- **Coordination pour l'action**

**Il est essentiel de soutenir les syndicats professionnels et les structures-ressources spécialisées** comme le Collectif des Festivals en Bretagne, avec la mise en place de dispositifs de formation professionnelle adéquats et la mutualisation d'outils : études de mobilité, référentiels carbone, expérimentations, chartes, etc. Promouvoir une nouvelle vision des festivals en termes d'**attachement territorial** plutôt que d'attractivité faciliterait le changement de modèle. L'écologisation complète des politiques publiques de la culture au-delà des orientations générales nécessite un jeu d'arbitrages financiers incitatifs et contraignants, une approche collective et sur une durée permettant la transformation, et un positionnement fort sur la sobriété.

Enfin, **la culture est un secteur ayant un fort effet d'entraînement pour accélérer la transition d'autres secteurs**, via les expérimentations, les changements de postures, les partenariats de long terme sur de nouvelles filières, l'acculturation entre services de transports et festivals ou encore les offres de formation et la mutualisation de moyens.

## **Vision systémique de la contrainte carbone, lien avec la planification nationale**

Sur les trois secteurs quantifiés, les arbitrages proposés en Bretagne permettent de **réduire les émissions de gaz à effet de serre de plus de 50 % entre 2020 et 2030, et de 99 % entre 2020 et 2050**. Cette scénarisation repose sur une forte électrification des usages, ce qui à 2050 **augmente la demande en électricité de 35 %**. La demande de bois serait réduite de 27 % et celle de biocarburant de 99 %. La demande en biogaz serait démultipliée, mais resterait minoritaire dans la demande énergétique finale (moins de 5 %).

En partant de la planification énergétique nationale proposée dans le Plan de transformation de l'économie française du *Shift Project*, et du poids démographique ou sectoriel relatif de la Bretagne, on peut estimer sur les secteurs quantifiés que les arbitrages proposés :

- permettent à la Bretagne de faire sa « juste part » dans la réduction nationale des émissions de gaz à effet de serre aux horizons 2030 et 2050
- aboutissent à une demande énergétique bretonne en 2050 accaparant une part raisonnable de la production nationale potentiellement disponible, pour tous les vecteurs énergétiques à l'exception :
  - des biocarburants : la demande bretonne serait 2 à 3 fois supérieure à cette part raisonnable, mais en diminution de 99 % par rapport à la demande bretonne actuelle ;
  - du bois-énergie : la demande bretonne de 3,4 TWh serait 2 fois supérieure à cette part raisonnable, du fait des arbitrages dans le logement

**Avec les premiers arbitrages VERB proposés, pourtant déjà prudents, la Bretagne s'exposerait donc à des tensions d'approvisionnement sur le bois-énergie : avec d'autres régions d'une part, et entre le logement et d'autres secteurs potentiellement utilisateurs d'autre part.**

**Cette augmentation du recours au bois-énergie est due** à son usage pour substitution au fioul ou au gaz, tout en limitant la tension sur le réseau électrique, et au choix initial de son extension à de nouveaux logements, en profitant des baisses de consommation permises par les

rénovations efficaces également prévues. Éviter la construction de nouveaux logements en chauffage bois et convertir une partie de l'existant vers d'autres modes de chauffages (PAC ou biogaz) permettrait de réduire la demande confortablement en dessous de sa disponibilité raisonnable. Un choix collectif doit articuler risques et bénéfices de cet arbitrage : d'un côté le risque de devoir repenser la transition énergétique des logements mal connectés aux réseaux, de l'autre l'opportunité de préservation de marges de manœuvre sur l'usage du bois, mais aussi de réduction non négligeable du volume à transporter et donc décarboner pour le fret.

## Planifier les besoins en emploi pour réduire les risques et saisir les opportunités

- **Construire une vision globale intégrant le risque combiné énergie-climat-emploi**

**149 000 emplois sont concernés par les évaluations quantitatives de VERB, soit 11,5 % de l'emploi breton, mais avec des impacts induits importants sur la décarbonation du reste de l'économie.** Les arbitrages initiaux impliquent 32 000 emplois supplémentaires à 2030, une hausse massive de 21 %, avec des risques et opportunités variables selon les secteurs, par exemple :

- 14 000 dans la cyclologistique, avec le risque sur la vitesse d'aménagement et d'organisation possible à échéance 2030)
- 7 000 dans l'industrie des véhicules légers, avec l'opportunité de renforcer l'écosystème industriel automobile classique et d'anticiper les risques à la baisse ; enjeux de formation initiale et continue à l'échelle
- 4 000 pour les chauffeurs de cars, ce qui représente un risque de concurrence avec le fret routier à court terme
- 3 000 dans la rénovation, 1 000 dans la construction, une croissance simultanée rendant les reconversions difficiles.

**La tension sur la main-d'œuvre du logement se double d'un risque physique important** lié à la faible ambition initiale sur la limitation des nouvelles résidences secondaires et la réduction de la vacance.

**L'analyse emploi peut ainsi amener à réviser collectivement les arbitrages, par exemple vers une ambition plus forte dans le logement,** sur le secondaire et la vacance. Ce choix serait plus sûr physiquement, permettrait la montée en puissance rapide de la rénovation par reconversion depuis le neuf à 2030, et libèrerait globalement de la main-d'œuvre à 2050.

**Le résultat reste une création nette de plus de 15 000 emplois à 2050 une augmentation de plus de 10 %,** avec toutefois de forts contrastes par sous-secteur.

- **Évaluer les tensions par métier pour calibrer les politiques de formation**

Le passage à une vision métier permet de **garder une flexibilité pour les apprenants et les secteurs,** et de **rentrer dans les enjeux de référentiels avec les bons ordres de grandeurs.** Les données métier régionalisées de France Stratégie et la DARES à 2030 sont à étendre à 2050. Les tensions peuvent être anticipées en comparant les données de flux de départs en retraite, d'entrées de jeunes débutants et de mobilités régionales aux besoins d'emploi du modèle.

- **Déployer la planification emploi en rééquilibrant le territoire**

Plus de la moitié des 15 000 emplois nets à créer en Bretagne pourrait l'être dans des zones de densité moyenne. **Cette démétropolisation demande une politique volontariste et un appui fort aux TPE / PME :**

- dans l'industrie et les services aux vélos et véhicules intermédiaires
- par le désenclavement permis par le développement des emplois de chauffeurs de cars
- dans la cyclologistique, pour un tourisme apaisé dans les nombreuses villes moyennes
- pour la coordination dans la rénovation globale performante de logements vacants
- Par le partage large des capacités de formation et leur extension si nécessaire dans les territoires, en fonction des marchés bas carbone identifiés

# À propos du think tank The Shift Project

Le Shift Project est un groupe de réflexion qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, sa mission est d'éclairer et d'influencer le débat sur la transition énergétique et climatique en Europe.

Le Shift Project constitue des groupes de travail autour des enjeux les plus décisifs de la transition, produit des analyses robustes et chiffrées sur ces enjeux et élabore des propositions rigoureuses et innovantes. Il mène des campagnes d'influence pour promouvoir les recommandations de ses groupes de travail auprès des décideurs politiques et économiques. Il organise également des événements qui favorisent les discussions entre parties prenantes et bâtit des partenariats avec des organisations professionnelles et académiques, en France et à l'étranger.

Le Shift Project a été fondé en 2010 par plusieurs personnalités du monde de l'entreprise ayant une expérience de l'associatif et du public. Il est soutenu par plusieurs grandes entreprises françaises et européennes ainsi que par des organismes publics, des associations d'entreprises et, depuis 2020, par des PME et des particuliers.

Depuis sa création, le Shift Project a initié plus de 50 projets d'étude, participé à l'émergence de manifestations internationales et organisé plusieurs centaines de colloques, forums, ateliers et conférences. Il a pu influencer significativement plusieurs débats publics et décisions politiques importantes pour la transition énergétique, en France et au sein de l'Union européenne.

L'ambition du Shift Project est de mobiliser les entreprises, les pouvoirs publics et les corps intermédiaires sur les risques et opportunités de transformation découlant de la « double contrainte carbone » que constituent le changement climatique d'une part et les tensions sur l'approvisionnement en énergie d'autre part. Sa démarche est marquée par un prisme d'analyse particulier, fondé sur la conviction que l'énergie est un facteur de développement de premier ordre : dès lors, les risques induits par le changement climatique, intimement liés à l'usage de l'énergie, relèvent d'une complexité systémique et transdisciplinaire particulière. Les enjeux climat-énergie conditionnent l'avenir de l'humanité ; il est donc nécessaire d'intégrer cette dimension le plus rapidement possible à notre modèle de société.

Il est épaulé par un réseau de dizaines de milliers de bénévoles regroupés au sein d'une association loi 1901, les Shifters, créée en 2014 pour apporter un soutien bénévole au Shift Project. Initialement conçu comme une structure permettant d'accueillir toute personne souhaitant aider le Shift par un travail de recherche, de relais ou de soutien, les Shifters réalisent de plus en plus de travaux indépendants, mais toujours avec un objectif : contribuer efficacement à la sortie des énergies fossiles à l'échelle française et européenne.

# À propos du Plan de transformation de l'économie française

Le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) vise à proposer des solutions pragmatiques pour décarboner l'économie, secteur par secteur, en favorisant la résilience et l'emploi.

Initié au début du premier confinement et publié en 2022 sous forme de rapports sectoriels<sup>1</sup> et d'un livre<sup>2</sup>, ce plan avait vocation à alimenter le débat public en particulier en amont de l'élection présidentielle de 2022. Il s'agissait de concevoir à grande échelle un programme systémique pour rendre l'économie effectivement compatible avec la limite des 2 °C désormais communément prise pour objectif.

L'élaboration du PTEF repose sur quatre piliers :

- Adopter une approche globale, systémique et cohérente du point de vue des lois de la physique et de la technique, et des flux économiques.
- S'intéresser aux vraies ressources rares : les ressources physiques et les compétences, l'emploi étant au cœur du dispositif.
- Faire des propositions pragmatiques, opérables dès à présent, de façon à ouvrir un chemin de décarbonation réaliste et cohérent au sein d'une transformation de long-terme qui impose un rythme de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) d'environ 5 % par an en moyenne dès 2022.
- Ne pas reposer sur le pari de la croissance économique (ce qui semble particulièrement adapté à la période), ni sur des évolutions technologiques supposées advenir mais encore non éprouvées.

Le PTEF est organisé selon quatre catégories :

- secteurs « usages » : mobilité quotidienne, mobilité longue distance, logement ;
- secteurs « services » : santé, autonomie, sport, culture, administration publique ;
- secteurs « amont » : agriculture-alimentation, énergie, fret, industrie lourde, industrie automobile ;
- et enfin chantiers transversaux : emploi, résilience des territoires, cohérence climatique et énergétique.

En 2020, tous les travaux sectoriels et transversaux ont été menés de front. En 2021 et 2022, les travaux de recherche ont continué, secteur par secteur, en consultant et en mobilisant le plus grand nombre d'acteurs possible. En 2022, tous les rapports finaux ont été publiés. Le livre résumant le PTEF « Crises, climat : le Plan de transformation de l'économie française » (Odile Jacob, 2022), s'est déjà vendu à plus de 100 000 exemplaires.

Les rapports et vidéos de présentation sont disponibles ici : <https://ilnousfautunplan.fr/> et sur notre site [www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org).

Depuis 2023, certains travaux sectoriels ou thématiques ont été approfondis, d'autres mis à jour ou précisés, et de nouveaux sont explorés.

---

<sup>1</sup> Voir la liste des rapports sectoriels sur le site <https://ilnousfautunplan.fr/>

<sup>2</sup> Climat, crises : Le plan de transformation de l'économie française, The Shift Project, Odile Jacob, janvier 2022

# Remerciements

L'équipe du Shift Project tient à remercier les partenaires du projet « Vers des économies régionales bas carbone » pour leur soutien technique et financier.



Ce rapport intermédiaire est le fruit d'un travail collectif orchestré par **Yannick Saleman**, chef de projet « Emploi et politique industrielle » au Shift Project avec l'appui de **Corentin Riet**, chargé de projet « Résilience des territoires » et « Prospective » au Shift Project. L'ensemble de ce travail a été accompagné par **Matthieu Auzanneau**, directeur du Shift Project et coordinateur du projet, et soutenu par **Emma Stokking**, cheffe de projet Affaires publiques, pour la communication et l'événementiel.

Les travaux sectoriels ont été pilotés par :

- **Laurent Perron** pour la mobilité quotidienne et les industries liées
- **Reuben Fisher** pour le fret, avec le soutien d'**Audrey Cospérec**
- **Rémi Babut** pour le logement
- **Corentin Leroux** pour l'agro-industrie
- **Fanny Valembois** et **Martin Roch** pour la culture.

Le volet emploi a été piloté par Yannick Saleman avec la contribution de **Cécile Collot**.

Ce projet a reçu le soutien des bénévoles Shifters, en particulier de **Fabien Lamiré** pour le groupe local de Rennes. Nous les remercions vivement pour les compétences et le temps qu'ils ont mis à disposition du projet. Ce projet a aussi reçu l'appui de membres du Shift Project, en particulier de **Simon Bignonneau** pour la communication.

Les auteurs tiennent à remercier les nombreuses personnes qui ont accordé du temps et de l'expertise au projet, en particulier :

- L'équipe de la **Région Bretagne**, notamment : Anne Couetil, Laurence Fortin, Olivier Gaudin, Armand Gosme, Gaël Guégan, Loïc Hénaff, Guillaume Labas, Bertrand Laurenceau, Marie Mamdy, Aurélie Thomas, Wilfried Verna, Pierre Villemur
- L'équipe de la **Région Grand-Est**, notamment : Cécile Brault, Sophie Conrad, Romain Fehr, Cecile Thouzeau-Bertile, Martin Seltz
- L'équipe de l'**Ademe**, notamment : Thomas Gaudin, Vanessa Laubin, Sophie Plassart, Jacqueline Roisil
- L'équipe de l'**Afpa**, notamment : Pascale d'Artois, Christophe Lebarbier, Antoine Plaquevent
- L'ensemble des **Shifters**, notamment : Antoine Blanc, Aude Briat, Erwan Caro, Augustin Chanoine, Bruno Chavatte, Julia Denantes, Joël Drakes, Kevin Gadret, Marie Garcia, Dominique Joly, Agnès Melet, Jacques Riou, Nicolas Robin
- Ainsi qu'Olivier Armbruster (EXCELCAR), Maryline Aubry (DREETS), Jérôme Bastin (Rennes métropole), Denis Baulier (SCARAMOBILE), Marion Bolloch (Zephyr & Borée), Isabelle Camillerapp (SNCF), Sergio Capitaio Da Silva (ID4Mobility), Soraya Cauvin (Expertises Mobilité, Fret et Logistique), Marie Connehaye (CCI 35), Bertrand Coupet (Kreiz Breizh Transitions), Lucille Couraud (SNCF), Aliénor Darbon (Novelera), Delphine David (CCI 35), Nicolas Decellas (Réseau Stellantis, CFDT), Lola Dekeister (Novelera), Véronique Descacq (DREETS), Romain Dionisi (Groupe Legendre), Claire Duhamel (Avril), Alexandre Dupont (DREAL Bretagne), David Duval (UIMM), Thibault Gloriot (DREAL Bretagne), Hervé Gorius (Chambre d'agriculture régionale de Bretagne), Jean-Luc Hannequin (Zététique), Iwen Layec (Bretagne Supply Chain), Nicolas Le Douarec (AVELI), Jean-Louis Le Huger (Transdev), Elodie Le Provost (Bretagne Supply Chain), Laurence Ligneau (Chambre d'agriculture régionale de Bretagne), Valérie Macrez (France Supply Chain), Maud Marguet (Chambre d'agriculture régionale de Bretagne), Sébastien Molet (DREETS), Philippe Munier (TLF Bretagne), Laetitia Nicco (Keolis), Vincent Renard (Galian Cycles), Pierre-Alexandre Poivre (Préfecture de Bretagne), François Rouault (Rennes métropole), Camille Rousseau (1km à pied), Nathalie Saphir (DEETS), Bastien Soyez (Transdev), Coralie Six (Galian Cycles), Bastien Thirion (Lahaye Global Logistics), la FFB Bretagne et L'équipe de direction du site Stellantis La Janais.

L'équipe du Shift Project remercie enfin l'ensemble des personnes qui ont participé aux différents ateliers de travail et qui ont apporté leur aide, leur expertise et leurs conseils dans l'élaboration de cette publication, ainsi que les organisations ayant bien voulu partager certaines données et expertises.

**Illustrations** : Virgile Bellaïche

**Graphisme** : Camille Messaoudi

*Nota bene* : les interprétations, positions et recommandations figurant dans ce rapport intermédiaire ne peuvent être attribuées ni aux contributeurs, ni aux financeurs, ni aux relecteurs cités ci-dessous. Le contenu de ce rapport n'engage que le Shift Project.



# Comité de rédaction

## Les auteurs

**Yannick SALEMAN** (Chef de projet Emploi et Politique Industrielle, Pilote du rapport, The Shift Project)

**Corentin RIET** (Chargé de projet Résilience des territoires et Prospective, Co-pilote du rapport, The Shift Project)

**Laurent PERRON** (Chef de Projet Automobile, The Shift Project)

**Reuben FISHER** (Chef de projet Fret, The Shift Project)

**Rémi BABUT** (Chef de projet Logement, The Shift Project)

**Audrey COSPEREC** (Consultante Senior, Citwell)

**Corentin LEROUX** (Fondateur, Aspexit)

**Martin ROCH** (Conseiller artistique, Spectacle Vivant en Bretagne)

**Fanny VALEMBOSIS** (Cheffe de projet Culture, The Shift Project)

**Yannick Saleman** est Chef de projet Emploi et Politique Industrielle depuis 2020. Précédemment à la Banque Mondiale, il a analysé et mené des projets de transformation économique en Inde et en Afrique dans des secteurs variés : agro-industrie, logistique, tourisme... Il est ingénieur des Ponts ParisTech, titulaire de masters en Finance et Économie de la London School of Economics et en Affaires publiques et Développement international de Columbia University, et auteur de travaux cités sur les zones industrielles.

**Corentin Riet** a rejoint le Shift Project en 2020 pour travailler sur le programme dédié à la « résilience des territoires ». Il collabore également au projet de décryptage des scénarios de transition climat-énergie français associant l'ADEME, négaWatt et The Shift Project.

**Laurent Perron** est Chef de projet Industrie automobile au sein du Shift Project depuis 2021. Ingénieur en Mécanique et Énergétique, il a fait sa carrière dans l'industrie et le commerce automobile pendant plus de 20 ans, au sein du Groupe Volkswagen en France, chez PSA puis chez VEDECOM. Il a occupé des fonctions en qualité de service, en conception et industrialisation de véhicules, et évaluations économiques et en RSE. Il est aujourd'hui chef de projet de l'atelier Fresque de la Mobilité, et consultant sur les sujets de mobilité.

**Reuben Fisher** est Chef de Projet Fret au sein du Shift Project depuis mars 2020. Reuben est né en 325 PPM. Il a été guide touristique en Harley Davidson aux Etats Unis, prof au Lycée Do Kamo en Nouvelle Calédonie, formateur d'anglais chez Carglass France puis responsable MOA chez Colis Privé. Après son mastère spécialisé RSEDD à Mines ParisTech en 2020, il a été Directeur RSE chez Hopps Group. En 2024 il cofonde et est gérant de la coopérative Novelera, spécialisée en consulting RSE.

**Audrey Cospérec** est ingénieure généraliste avec une spécialisation en Transports et Logistique et membre des Shifters. Consultante chez Citwell, elle accompagne ses clients sur des projets de réorganisation de la chaîne logistique et de décarbonation des transports dans des secteurs d'activités variés.

**Corentin Leroux** est agronome de formation. Spécialisé dans les technologies numériques appliquées à l'agriculture, Corentin lance son entreprise [Aspexit](#) en 2019 pour accompagner les acteurs agricoles à l'usage des outils numériques. Corentin rejoint l'écosystème des Shifters et du Shift Project en 2019. Pour The Shift Project, il intervient en prestataire sur la section « Agro-Industrie » du rapport VERB et la section « Technologies Agricoles » du rapport Agriculture.

**Rémi Babut** a été formé en tant qu'ingénieur à l'Ecole des Ponts ParisTech et urbaniste au mastère AMUR. Il officie d'abord en ingénierie environnementale des projets urbains chez Frank

Boutté Consultants, puis il conseille désormais les acteurs de l'aménagement, du bâtiment et de l'immobilier sur la réduction de leurs impacts environnementaux chez Elioth. Il a également piloté de l'association Expérience P2E qui porte le [Passeport Efficacité Energétique](#) et coordonné les travaux sur le secteur Logement du PTEF.

**Fanny Valembois** a dirigé des établissements culturels et des festivals, en France et à l'étranger, pendant une vingtaine d'années. Son activité se concentre aujourd'hui sur les enjeux de transformation écologique, notamment pour la filière du livre. Elle a cofondé le Bureau des Acclimations, qui accompagne les organisations culturelles dans leur démarche de transformation. Elle fait également partie du pôle Culture du Shift Project, pour lequel elle a participé à la rédaction de l'étude « Décarbonons la culture ! » en 2021.

**Martin Roch** a été formé à l'ENSATT, il a été l'administrateur de la Compagnie des Petits Champs, puis directeur du Théâtre municipal de Bernay en Normandie. Depuis 2021, il est conseiller artistique au sein de Spectacle vivant en Bretagne. À ce titre, il est référent interne du projet de recherche-action Objectif 13 mené par La Collaborative sur les enjeux de décarbonation du secteur culturel. Il est également consultant indépendant pour la redirection écologique du secteur culturel.

# Liste des abréviations

2REL	Deux-roues électrique léger
2RM	Deux-roues motorisé
AMAP	Association de maintien de l'agriculture paysanne
AMO	Assistant à maîtrise d'ouvrage
AMI	Appel à manifestation d'intérêt
ANIA	Association nationale des industries alimentaires
AOM	Autorité organisatrice de la mobilité
BBC	Bâtiment basse consommation
BEGES	Bilan des émissions de gaz à effet de serre
BSC	Bretagne Supply Chain
BtoC	Business to consumer
CAPEB	Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment
CCI	Chambre de commerce et d'industrie
CESER	Conseil économique, social et environnemental régional
CO <sub>2</sub> e	équivalent CO <sub>2</sub>
COP	Conférence des parties
CPRDFOP	Contrat de plan régional de développement des formations et de l'orientation professionnelles
CRAB	Chambre régionale d'agriculture de Bretagne
DARES	Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques
DPE	Diagnostic de performance énergétique
DRAAF	Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
DREETS	Direction régionale de l'économie, de l'emploi, du travail et des solidarités
EDP	Engins de déplacement personnel
ETP	Equivalent temps plein
ESANE	Élaboration des statistiques annuelles d'entreprises
EPCI	Etablissements publics de coopération intercommunale
FEDELIMA	Fédération des lieux de musiques actuelles
FFB	Fédération française du bâtiment
FNIL	Fédération nationale des industries laitières
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GMS	Grandes et moyennes surfaces
GNV	Gaz naturel pour véhicules
GWh	Gigawatt heure
HCC	Haut Conseil pour le Climat
IAA	Industrie agro-alimentaire
IDELE	Institut de l'élevage
QHSE	Qualité, hygiène, sécurité, environnement
Mt	Mégatonne = 1 million de tonnes
MTES	Ministère de la Transition écologique et solidaire
NVO	Hydrotreated vegetable oil – (biocarburant à base de déchet)
OEB	Observatoire de l'environnement en Bretagne
OPCO	Opérateur de compétences
ORTB	Observatoire Régional des Transports de Bretagne
PAC	Pompe à chaleur
PCAET	Plan climat-air-énergie territorial
PCI	Pouvoir calorifique inférieur
PLH	Plan local de l'habitat
PTEF	Plan de transformation de l'économie française
R2D2	Réseaux régionaux d'accompagnement au développement durable
RE2020	Réglementation environnementale 2020
SCOT	Schéma de cohérence territoriale

SDES	Service des données et études statistiques
SGPE	Secrétariat général à la planification écologique
SMA	Syndicat des musiques actuelles
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
SRADDET	Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
SRDEII	Schémas régionaux de développement économique, d'innovation et d'internationalisation
SRESR	Schéma régional de l'enseignement supérieur et de la recherche
SRTES	Stratégie régionale de transition économique et sociale
STF	Sociétés de tiers financement
T.E.C	Transport en commun
TKM	Tonnes-kilomètres
TPE-PME	Très petite entreprise, petite et moyenne entreprise
UTCATF	Utilisation des terres, changements d'affectation des terres et de la forêt
VAE	Vélo à assistance électrique
VE	Véhicule électrique
VELIS	Véhicules légers et intermédiaires
VP	Voiture particulière
VUL	Véhicule utilitaire léger
VERB	Vers des économies régionales bas carbone (nom du projet du Shift Project)

# Table des matières

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>1</b>
Résumé aux décideurs.....	2
À propos du think tank The Shift Project.....	11
À propos du Plan de transformation de l'économie française .....	12
Remerciements .....	13
Comité de rédaction .....	16
Liste des abréviations .....	18
Table des matières.....	20
Table des figures .....	24
<b>INTRODUCTION - COMMENT PLANIFIER UNE TRANSFORMATION REGIONALE BAS CARBONE COHERENTE ET CREATRICE D'EMPLOI ?</b> .....	<b>26</b>
<b>I. Un besoin d'accélération et de mise en cohérence à toutes les échelles</b> .....	<b>27</b>
A. Une double contrainte carbone critique à l'échelle française et européenne, une convergence des objectifs à confirmer .....	27
B. Des enjeux forts de cohérence régionale, de premières initiatives de territorialisation à 2030 .....	28
<b>II. VERB : un outil pour engager les acteurs régionaux dans une décarbonation cohérente et maximiser l'emploi</b> .....	<b>31</b>
A. Arbitrages énergie-climat .....	31
B. Opportunités et vulnérabilités pour les filières et l'emploi .....	32
C. Exigences de coordination passer à l'action .....	32
<b>III. Comment les acteurs régionaux peuvent mobiliser ce rapport pour la concertation et l'action</b> .....	<b>33</b>
A. Une expérimentation en Bretagne à vocation méthodologique pour toutes les Régions.....	33
B. Un périmètre sectoriel impactant, à étendre .....	33
C. Plan général et guide d'utilisation : quelle partie de VERB pour quelle étape dans la planification ?.....	34
<b>PARTIE 1 - OBJECTIVER LE DIALOGUE SECTORIEL REGIONAL SUR LA TRANSFORMATION BAS CARBONE</b> .....	<b>38</b>
<b>APPROCHE ET PARAMETRES COMMUNS DE L'ANALYSE</b> .....	<b>39</b>
A. Équation de Kaya générale .....	39
B. Quelques paramètres communs .....	40
<b>MOBILITE QUOTIDIENNE ET INDUSTRIES DE LA MOBILITE</b> .....	<b>43</b>
<b>I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale</b> .....	<b>43</b>
A. État des lieux et enjeux du secteur.....	43
B. Équation de Kaya sectorielle et grands axes de transformation du PTEF .....	44
<b>II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux</b> .....	<b>50</b>
A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse physique ?.....	50

B. Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation .....	56
C. Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques.....	65
<b>III. Exigences de coopération pour engager la transformation .....</b>	<b>77</b>
A. Au sein du secteur .....	77
B. Entre secteurs.....	78
C. En expérimentant localement : étude de cas sur La Janais.....	79
<b>TRANSPORT DE MARCHANDISES.....</b>	<b>81</b>
<b>I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale .....</b>	<b>81</b>
A. État des lieux et enjeux du secteur.....	81
B. Équation de Kaya sectorielle et grands axes de transformation du PTEF .....	82
<b>II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux.....</b>	<b>86</b>
A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse ? .....	86
B. Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation .....	90
C. Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques.....	101
<b>III. Exigences de coopération pour engager la transformation .....</b>	<b>109</b>
A. Au sein du secteur : vers une gouvernance régionale du fret ? .....	109
B. Avec les autres secteurs .....	111
C. En expérimentant localement.....	111
<b>LOGEMENT .....</b>	<b>113</b>
<b>I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale .....</b>	<b>113</b>
A. État des lieux et enjeux du secteur.....	113
B. Équation de Kaya sectorielle et grands axes de transformation du PTEF .....	114
<b>II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux.....</b>	<b>118</b>
A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse physique ? .....	118
B. Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation .....	122
C. Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques.....	130
<b>III. Exigences de coopération pour engager la transformation .....</b>	<b>140</b>
A. Au sein du secteur : bâtir un écosystème autour de la rénovation globale .....	140
B. Avec les autres secteurs .....	142
C. En expérimentant localement.....	145
<b>AGRO-INDUSTRIE .....</b>	<b>147</b>
<b>I. Urgence de décarbonation à l'échelle nationale.....</b>	<b>147</b>
A. État des lieux et enjeux du secteur.....	147
B. Équation de Kaya sectorielle.....	149
<b>II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux.....</b>	<b>152</b>
A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse ? .....	152
B. Comprendre les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation .....	155
C. Implications pour la planification emplois-compétences .....	166
<b>III. Exigences de coopération pour engager la transformation .....</b>	<b>168</b>
A. Au sein du secteur .....	168

B. Avec les autres secteurs .....	170
<b>CULTURE – FOCUS FESTIVALS.....</b>	<b>172</b>
<b>I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale.....</b>	<b>172</b>
A. État des lieux et enjeux du secteur.....	172
B. Grands axes de transformation du PTEF .....	174
<b>II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux.....</b>	<b>176</b>
A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse ? .....	176
B. Comprendre et quantifier les leviers de décarbonation.....	178
C. Implications pour la planification emplois-compétences .....	186
<b>III. Exigences de coopération pour engager la transformation .....</b>	<b>188</b>
A. Au sein du secteur : vers de nouvelles politiques publiques de la culture.....	188
B. Avec les autres secteurs : la culture est un levier de transformation .....	191
<b>PARTIE 2 - CONSTRUIRE UNE VISION SYSTEMIQUE POUR MAITRISER LA CONTRAINTE CARBONE ET SAISIR LES OPPORTUNITES EMPLOI.....</b>	<b>196</b>
<b>I. Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence .....</b>	<b>197</b>
A. Comment interroger la cohérence de la planification régionale avec la trajectoire énergie-climat nationale ? .....	197
B. Notre approche de l'évaluation de la contribution énergie-climat des scénarios régionaux à la planification nationale.....	198
C. Évaluation des premiers scénarios sectoriels régionaux du Shift en Bretagne au regard du PTEF.....	200
<b>II. Planifier l'emploi de manière systémique pour mieux anticiper les tensions et aménager le territoire .....</b>	<b>207</b>
A. Construire une vision globale quantitative et qualitative pour un arbitrage cohérent sur l'emploi.....	207
B. Évaluer les tensions par métier et calibrer les politiques de formation et d'accompagnement.....	210
C. Déployer la planification emploi de manière à saisir les opportunités d'aménagement territorial.....	213
<b>PARTIE 3 – ALIGNER LES ACTEURS ET NEGOCIER LES ARBITRAGES AUTOUR DES GAINS COLLECTIFS.....</b>	<b>218</b>
<b>I. Aligner les politiques publiques et de filières pour la décarbonation et l'emploi .....</b>	<b>219</b>
A. Aménagement bas carbone du territoire et marchés .....	219
B. Appuis à la formation et transformation des modèles économiques .....	220
C. Mobilisation des leviers et coordination des appuis aux PME .....	220
<b>II. Négocier et séquencer l'approche pour engager et tenir la dynamique .....</b>	<b>222</b>
A. Négociation : le rôle d'initiative clé des filières.....	222
B. Premières actions « sans regrets », organisation collective coordonnée régionalement .....	222
C. Passage à l'échelle et aménagement du territoire avec l'appui de l'État .....	223
<b>III. Expérimentation territoriale : deux illustrations locales des enjeux de mise en mouvement collective .....</b>	<b>225</b>
A. Cadrage de l'approche.....	225

B. Rennes – La Janais : enseignements d’une zone industrielle historique en transition bas carbone ..... 226  
C. Pontivy : flux agroalimentaires et enjeux de mutualisation du fret, les difficultés de terrain..... 229

**CONCLUSION..... 232**



# Table des figures

Figure 1 : Trajectoires régionales de réduction des émissions de GES à horizon 2050 incluses dans les SRADDET et comparaison à la trajectoire de la SNBC2 .....	29
Figure 2 : Equation de Kaya générale.....	39
Figure 3 : Parts modales de la mobilité quotidienne, en % des km parcourus .....	44
Figure 4 : Décomposition des émissions de GES liées à la mobilité à la manière de l'identité de Kaya .....	44
Figure 5 : Évolution du trafic voiture dans le PTEF.....	47
Figure 6 : Évolution des parts modales pour la mobilité quotidienne, en % des v.km .....	47
Figure 7 : Consommation énergétique de la mobilité quotidienne, en TWh par an.....	48
Figure 8 : Évolution par levier des émissions totales d'ici 2030, en MtCO <sub>2e</sub> , pour tenir – 5 % par en.....	48
Figure 9 : Évolution du nombre total d'emplois par effet en prenant en compte le développement d'une filière vélo en France entre 2019 et 2050, en ETP.....	49
Figure 10 : Émissions du secteur routier par EPCI.....	52
Figure 11 : Émissions de CO <sub>2</sub> par distance, en Bretagne, en % .....	53
Figure 12 : Parts modales Mobilité quotidienne en Bretagne, en % des kilomètres parcourus ..	53
Figure 13 : Ventilation des déplacements tous motifs confondus par distance, en voyageurs.km, en Bretagne pendant une semaine .....	54
Figure 14 : Parts modales en voy.km Domicile Travail, par distance, en % .....	54
Figure 15 : Parts modales 2050 après transformation, en Bretagne, en % des km parcourus ..	63
Figure 16 : Évolution du trafic véhicule VP et VUL, en Gvh.km, en Bretagne .....	63
Figure 17 : Consommation énergétique par vecteur énergétique en 2023, en 2030 et en 2050, en Bretagne .....	64
Figure 18 : emplois dans la filière automobile, en 2022.....	70
Figure 19 : Évolution du besoin en emploi automobile hors microvoitures (en ETP) .....	71
Figure 20 : Évolution du besoin en emploi automobile y compris microvoitures (en ETP) .....	72
Figure 21 : Évolution du besoin en emploi vélo et vélis (en ETP).....	72
Figure 22 : Évolution à 2050 du besoin en emploi aval des industries des mobilités (en milliers d'ETP).....	73
Figure 23 : Évolution à 2050 du besoin en emploi industriel des industries des mobilités (en milliers d'ETP) .....	74
Figure 24 : Évolution à 2050 du besoin en emploi des services de transports en commun (en ETP) .....	75
Figure 25 : Localisation des émissions annuelles moyennes, en kgCO <sub>2e</sub> par actif.....	77
Figure 26 : Part de chaque mode dans le transport de marchandises, énergie consommée et GES associés, en 2020 .....	81
Figure 27 : Décomposition des émissions de GES liées à l'usage du fret à la manière de l'identité de Kaya .....	82
Figure 28 - Leviers de décarbonation pour réduire les émissions de 2022 à 2027 .....	83
Figure 29 : Contribution de chaque levier du PTEF à la décarbonation du Fret, 2050.....	84
Figure 30 : Évolution des emplois fret, source .....	85
Figure 31 : Évolution des vecteurs énergétiques dans le PTEF .....	85
Figure 32 : La Logistique urbaine à Brest Métropole .....	88
Figure 33 : Implantation des principaux acteurs de transport-logistique en Bretagne.....	89
Figure 34 : Exemple de recharge dynamique .....	92
Figure 35 : Réseau ferroviaire Bretagne 2020 .....	95
Figure 36 : Trafic moyen journalier des PL .....	97
Figure 37 : Contribution de chaque levier du PTEF à la décarbonation du Fret en Bretagne en 2030.....	99
Figure 38 : Contribution de chaque levier du PTEF à la décarbonation du Fret en Bretagne en 2050.....	99
Figure 39 : emplois dans la filière fret, en 2022 (en ETP).....	105
Figure 40 : Évolution du besoin en emploi du fret en Bretagne (en ETP).....	106
Figure 41 - Les émissions liées aux bâtiments en France en 2018.....	113

Figure 42 : Décomposition des émissions de GES liées à l'usage des logements à la manière de l'identité de Kaya .....	114
Figure 43 : Décomposition de l'évolution des émissions de CO <sub>2</sub> liées au chauffage résidentiel .....	115
Figure 44 - Trajectoire des émissions liées aux logements .....	117
Figure 45 : Évolution des emplois dans le secteur du logement, avant et après transformation .....	117
Figure 46 : Étiquettes DPE pour la Bretagne et la France métropolitaine .....	120
Figure 47 : Énergie principale de chauffage en Bretagne et en France métropolitaine.....	120
Figure 48 : Répartition des logements autorisés par commune en Bretagne.....	121
Figure 49 : Artificialisation des sols sur la période 2005-2015 en Bretagne.....	122
Figure 50 : Trajectoire d'évolution des flux et des stocks de logements à horizon 2050.....	125
Figure 51 - Étiquettes DPE énergie des résidences principales selon la trajectoire projetée. .	126
Figure 52 : Évolution du parc par énergie à horizon 2050 .....	126
Figure 53 : Évolution du parc par énergie et consommations annuelles à horizon 2050 .....	127
Figure 54 - Émissions annuelles liées au logement en Bretagne .....	128
Figure 55 - Le budget carbone du logement permettant de respecter une empreinte totale de 2 tCO <sub>2</sub> e/hab/an en 2050 serait d'environ 200 kgCO <sub>2</sub> e/hab/an d'après l'étude Faire sa part.....	128
Figure 56 - Émissions par habitant dans la trajectoire projetée. Là où les émissions absolues sont divisées par 5, les émissions par habitant sont divisées par 7 .....	129
Figure 57 : Emplois dans le logement sur le périmètre VERB en ETP, en 2022.....	135
Figure 58 : Évolution du besoin en emploi du logement (ETP).....	135
Figure 59 : Évolution du besoin en emploi par type de logement (ETP).....	136
Figure 60 : Planification des transferts d'emploi dans les cinq premières années de décarbonation, scénario de maîtrise de la densité d'usage (milliers d'ETP) .....	138
Figure 61 : Leviers de décarbonation du logement dans le PTEF .....	143
Figure 62 : Impact carbone selon les scénarios de logement.....	143
Figure 63 : Impact carbone selon les scénarios de logement + mobilité .....	144
Figure 64 : Empreinte carbone de l'alimentation des Français par composantes du système alimentaire (hors UTCATF) pour 2017 .....	148
Figure 65 : Répartition de l'emploi sur les 4 blocs du système alimentaire breton.....	154
Figure 66 : Exemples de leviers de décarbonation du scope 1 de l'industrie agro-alimentaire. ....	157
Figure 67 : Exemples de leviers de décarbonation du scope 3 de l'industrie agro-alimentaire	159
Figure 68 : Les enjeux systémiques des leviers de décarbonation. ....	161
Figure 69 : Saisonnalité et discipline des festivals, 2022.....	173
Figure 70 : Localisation des festivals par type de territoire.....	173
Figure 71 : Budgets des festivals .....	174
Figure 72 : Répartition des émissions de GES par type de festival.....	174
Figure 73 : Évaluation des émissions de GES de la scénarisation VERB en 2020, en 2030 et en 2050.....	204
Figure 74 : Demande énergétique totale de la scénarisation VERB pour quelques vecteurs énergétiques étudiés et évolution de la demande entre 2020 et 2050 .....	204
Figure 75 : Comparaison des émissions de GES de la scénarisation VERB en 2030 et en 2050 aux trajectoires GES de référence .....	205
Figure 76 : Visualisation des évolutions emploi en Bretagne selon le scénario central VERB ajusté sur le logement (milliers d'ETP) .....	210
Figure 77 : Les dix métiers où les déséquilibres potentiels sont les plus importants entre 2019 et 2030 en Bretagne .....	212
Figure 78 : Taux de chômage par zone d'emploi en Bretagne, premier trimestre 2024.....	214

# **INTRODUCTION - Comment planifier une transformation régionale bas carbone cohérente et créatrice d'emploi ?**

# I. Un besoin d'accélération et de mise en cohérence à toutes les échelles

## A. Une double contrainte carbone critique à l'échelle française et européenne, une convergence des objectifs à confirmer

### 1. Changement climatique et double contrainte carbone

La **double contrainte carbone**, résultant du changement climatique et de la raréfaction des ressources énergétiques fossiles, nécessite un bouleversement profond du fonctionnement de notre société.

Le **changement climatique**, causé par les émissions de « gaz à effet de serre » (GES) d'origine anthropique, fait peser sur le vivant terrestre en général, et sur les sociétés humaines en particulier, des risques et des bouleversements d'une ampleur inédite. Ces risques, décrits par le Groupe intergouvernemental d'experts sur le climat (GIEC), menacent notamment l'habitabilité humaine de larges surfaces émergées, l'accès aux ressources essentielles (eau, nourriture), et *in fine* la paix. Afin de contenir au mieux ces risques, un consensus international a émergé, au travers de l'Accord de Paris sur le climat en 2015, sur la nécessité que chaque pays s'engage à réduire ses émissions de gaz à effet de serre.

Par ailleurs, l'**approvisionnement de l'Union européenne en énergies fossiles est de plus en plus contraint** pour des raisons physiques, économiques et géopolitiques, particulièrement pour le pétrole<sup>3</sup> et le gaz<sup>4</sup>. Ce risque d'approvisionnement existe aussi pour certains métaux, et pour d'autres matières premières. Ainsi, la question de la réduction de leur consommation est la suivante : sera-t-elle organisée, de gré ? Ou subie, de force ?

### 2. Des actions à massifier et un cap à tenir pour atteindre les objectifs français et européens à 2030 et 2050

**La France a adopté l'objectif d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050** dans le cadre de sa Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), autrement dit un objectif d'équilibre entre les émissions de GES et la capacité de stockage des puits de carbone en 2050. Cette stratégie définit la trajectoire nationale de réduction des émissions de GES et les budgets carbone associés pour l'ensemble des secteurs d'activités.

**La France et ses partenaires européens ont aussi rehaussé l'objectif à -55 % d'émissions de GES d'ici 2030 par rapport à 1990**, contre - 40 % précédemment. Le Haut Conseil pour le Climat (HCC) souligne dans son rapport annuel 2024 que « la baisse des émissions brutes de gaz à effet de serre s'est accélérée sur la dernière année et se rapproche des rythmes attendus pour atteindre les objectifs 2030 de la France. Il est indispensable de tenir le cap de la décarbonation dans la durée, tout en renforçant les puits de carbone des sols et des forêts ». Il faut pour cela notamment « créer les conditions nécessaires à la massification des actions

---

<sup>3</sup> « Approvisionnement pétrolier futur de l'Union européenne : état des réserves et perspectives de production des principaux pays fournisseurs », The Shift Project, mai 2021

<sup>4</sup> « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? », The Shift Project, décembre 2022

(notamment compétences, investissements pluriannuels, offre adéquate), tout en soutenant les ménages et les entreprises dans un esprit de transition juste »<sup>5</sup>.

**Le besoin de planification pour accélérer et tenir le rythme, soutenu par le Shift Project, a été sanctuarisé par la création en 2022 d'un Secrétariat général de la planification écologique (SGPE).** Le SGPE définit la planification écologique comme « une méthode globale, permettant d'agir de façon coordonnée avec l'ensemble des Français, des entreprises et des collectivités, afin de relever les défis majeurs de la transition écologique »<sup>6</sup>.

**Le premier « Plan » national du SGPE, à horizon 2030, a été présenté en Septembre 2023.** La planification écologique au sens du SGPE s'étend au-delà du seul enjeu de la réduction des émissions de GES pour inclure l'adaptation au changement climatique, la restauration de la biodiversité, la réduction du rythme d'exploitation des ressources naturelles et la réduction des pollutions qui impactent la santé humaine.

**Nous nous focaliserons dans le reste de cette étude sur la transition bas-carbone,** tout en étant attentif à ce que la lutte contre le changement climatique ne menace pas les autres objectifs mis en avant par le SGPE, ou en soulignant les tensions et alternatives le cas échéant.

## **B. Des enjeux forts de cohérence régionale, de premières initiatives de territorialisation à 2030**

### **1. Les enjeux régionaux soulevés par le PTEF**

**Le PTEF s'appuie sur des expériences et études de cas locales, mais son approche systémique doit être adaptée à l'échelle régionale.** C'est par définition au niveau local que se passe « l'action ». Collectivités locales, centres de recherche, entreprises et notamment TPE-PME, syndicats et actifs comme chercheurs d'emploi interagissent dans un contexte unique, auquel il faut nécessairement adapter la planification pour la décarbonation et l'emploi.<sup>7</sup>

**Une première question fondamentale soulevée est l'articulation de la planification pour la décarbonation entre l'échelon national et territorial, notamment régional.** Le rôle prépondérant des Régions pour une approche intégrée de l'atteinte des objectifs de la SNBC est matérialisé depuis 2015 par la définition à cette échelle de Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).

Les cibles de contribution à la transition climatique des régions sont globalement alignées pour 2030, mais pas encore pour 2050<sup>8</sup>. En 2050, l'écart entre objectifs nationaux et somme des objectifs locaux pourrait varier du simple au double : même si des révisions sont en cours en ce sens, cela montre l'enjeu de mise en cohérence.

---

<sup>5</sup> « Rapport annuel 2024 – « Tenir le cap de la décarbonation, protéger la population », HCC, 20 juin 2024. <https://www.hautconseilclimat.fr/publications/rapport-annuel-2024-tenir-le-cap-de-la-decarbonation-protoger-la-population/>.

<sup>6</sup> info.gouv.fr. « La planification écologique ». Consulté le 3 avril 2024. <https://www.info.gouv.fr/france-nation-verte/la-planification-ecologique>.

<sup>7</sup> Le projet du Shift Project de « Stratégie de Résilience des Territoires » s'attache plus largement à définir le rôle et la méthodologie à portée des territoires pour organiser leur résilience aux changements climatiques et plus généralement aux conditions de ressource au niveau local - une résilience dont la décarbonation et l'emploi participent bien sûr.

<sup>8</sup> « Rapport concernant la contribution des plans climat-air-énergie territoriaux et des schémas régionaux d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires aux politiques de transition écologique et énergétique ». Ministère de la transition écologique, mars 2022.

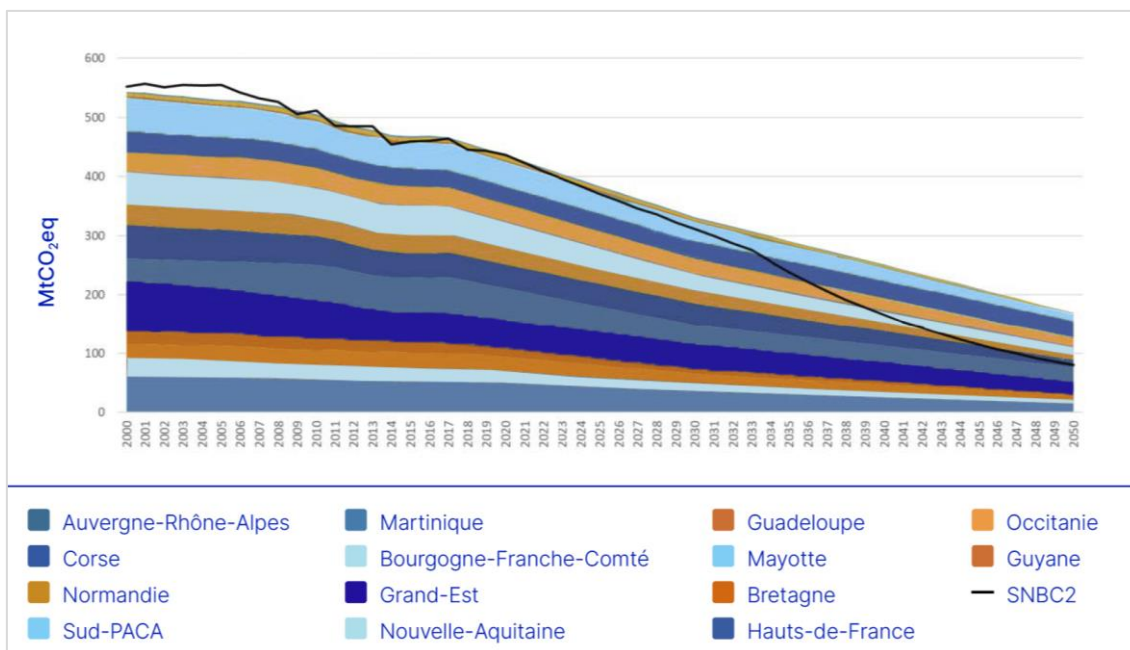


Figure 1 : Trajectoires régionales de réduction des émissions de GES à horizon 2050 incluses dans les SRADDET et comparaison à la trajectoire de la SNBC2<sup>9</sup>

**Une deuxième question concerne la cohérence interne entre la planification économique, la décarbonation et l'emploi à l'échelle des Régions.** Celles-ci sont devenues responsables de la définition des orientations économiques à l'échelle territoriale depuis la loi de Nouvelle organisation territoriale de la République (Notre) de 2015, à travers le développement de Schémas régionaux de développement économique, d'innovation et d'internationalisation (SRDEII) – leurs moyens financiers sur ces enjeux restant cependant à date bien plus faibles que ceux de l'État.

Les exercices de SRADDET et SRDEII sont aujourd'hui largement déconnectés, au-delà de l'initiative personnelle des politiques et administrations concernées pour les faire concorder. On peut en dire de même pour les politiques de développement des compétences, par ailleurs partagées de manière parfois peu claire avec l'État et ses administrations et établissements – nous n'avons pas évalué l'évolution à ce sujet avec le passage de Pôle Emploi à France Travail.

**L'articulation doit enfin se faire entre planification régionale et politiques sectorielles ou de filières nationales.** L'enjeu le plus récent est l'articulation avec les feuilles de route de décarbonation des secteurs fortement émetteurs de gaz à effet de serre, selon l'article 301 de la loi Climat et Résilience votée en août 2021. Certes, ces feuilles de route ont été « établie[s] conjointement par les représentants des filières économiques, le Gouvernement et les représentants des collectivités territoriales pour les secteurs dans lesquels ils exercent une compétence ». Mais cet exercice et sa mise en œuvre sont rendus difficiles par le manque de mise en cohérence plus globale entre Régions et État et à l'intérieur des Régions sur les secteurs.

<sup>9</sup> « Démarche d'analyse des trajectoires climat régionales ». ADEME, janvier 2022.

## 2. L'exercice actuel de « territorialisation » de la planification nationale

Le SGPE a lancé une déclinaison territoriale de la planification écologique, étape essentielle à son opérationnalisation. Il relève cinq enjeux associés, résumés ici<sup>10</sup> :

- intégration des spécificités de chaque territoire ;
- harmonisation des démarches infrarégionales existantes ;
- appropriation au niveau territorial de la nécessité de la décarbonation ;
- mobilisation de l'ensemble des acteurs ;
- accélération de la mise en œuvre des actions qui relèvent des compétences des collectivités territoriales.

Des « COP régionales » ont été lancées depuis pour organiser une discussion à l'échelle du territoire et construire un plan d'action cohérent et partagé à horizon 2030. Sur la base du plan national à 2030, le SGPE a constitué un panorama des leviers qui permet une répartition provisoire entre territoires des leviers de réduction des émissions de GES entre 2019 et 2030. Ce panorama des leviers par territoire a permis d'animer des discussions, notamment auprès des collectivités locales, pour les engager dans la démarche, les faire réfléchir sur les arbitrages en jeu et définir de premières décisions d'actions à leur main.

Une déclinaison territoriale de la « Stratégie emplois et compétences pour la planification écologique » du SGPE doit y être intégrée. Sa dernière version, publiée en juillet 2024<sup>11</sup>, anticipe 200 à 550 000 créations d'emploi nettes à 2030 sur 8 millions d'emplois les plus directement concernés. Si certains arbitrages et chiffrages varient, les ordres de grandeur sont globalement cohérents avec les évaluations du PTEF, en se projetant à horizon 2050. L'essentiel reste que ce sujet est devenu central dans la planification bas carbone, et qu'il est établi qu'il engendrera des arbitrages emploi-compétences et des besoins d'accompagnement massifs. Cette dernière version analyse globalement les besoins futurs en formation, propose des plans d'action sectoriels, et une approche de régionalisation des travaux.

---

<sup>10</sup> planification-territoires.ecologie.gouv.fr. « Simulateur territorial ». Consulté le 20 mars 2024. <https://planification-territoires.ecologie.gouv.fr/>.

<sup>11</sup> <https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/10/df0f4182ce4d0e71f75a915e68ed32f233c82b35.pdf>

## II. VERB : un outil pour engager les acteurs régionaux dans une décarbonation cohérente et maximiser l'emploi

**Vers des Économies Régionales Bas Carbone (VERB) vise à équiper les acteurs économiques et politiques régionaux pour décliner et actionner la méthodologie du PTEF.** Au regard des retours des premières COP régionales, la mobilisation des acteurs économiques est restée faible dans la plupart des Régions : nous espérons que notre publication pourra être utile à une meilleure intégration pour les prochaines éditions. La volonté de mettre à disposition un outil, et non de proposer un « plan du Shift régional », provient d'un même besoin d'appropriation. L'échéance de 2050 doit permettre de donner une perspective critique aux actions engagées pour 2030.

**Cette ambition est déclinée en 3 objectifs principaux ci-dessous.**

### A. Arbitrages énergie-climat

**Un premier objectif de VERB est de donner les moyens aux acteurs régionaux de reproduire le travail d'évaluation physique et systémique du PTEF**, en l'adaptant aux spécificités de l'échelle régionale.

**Une première étape est d'identifier les paramètres structurants permettant de quantifier avec les bons ordres de grandeur l'impact en gaz à effet de serre et en énergie des choix de leviers de décarbonation** : selon leur nature, la vitesse et l'ampleur de leur mobilisation à l'échelle régionale.

**Ce travail doit d'abord être fait secteur par secteur, en explicitant les enjeux d'arbitrage**, autour de trois questions clés :

- Quelle marge de manœuvre peut être dégagée sur un enjeu sectoriel (par exemple, le besoin de réduction des flux) par un effort supplémentaire sur un autre enjeu (par exemple, le besoin d'accroître fortement l'efficacité), et avec quel niveau de risque ?
- Comment un choix pour atteindre la cible à 2030 peut-il se révéler ou non une impasse à 2050, ou dans quelles limites et conditions il peut être une solution temporaire ?
- Dans quelle mesure des stratégies efficaces pour la réduction des émissions peuvent-elles ou non rester risquées en termes de consommation énergétique ?

**Il s'agit ensuite de positionner la Région globalement par rapport à une trajectoire énergie-climat nationale, pour assurer sa compatibilité physique.** Nous proposons une méthode basée sur le PTEF pour construire une vision physique systémique à partir des arbitrages sectoriels faits précédemment, nécessaire à cette évaluation. Cette méthode pourrait notamment venir en appui aux exercices de planification régionale au travers des SRADDET.

**VERB ne vise pas à évaluer ou proposer un mix énergétique régional.** Il s'agit de montrer méthodologiquement comment confronter les consommations d'un territoire régional à un mix national, certes issu des contributions régionales individuelles, mais partagé globalement par toutes les Régions. Nous reviendrons sur ce point en détail dans la partie concernée.



## B. Opportunités et vulnérabilités pour les filières et l'emploi

Un deuxième objectif est d'explicitier le lien entre arbitrages physiques et emploi pour construire une gestion prévisionnelle des emplois et compétences robuste. L'analyse secteur par secteur puis globalement donne les outils pour évaluer les risques et opportunités de marché pour les filières des arbitrages déterminés précédemment. Elle permet aussi d'évaluer l'intérêt économique d'une stratégie de décarbonation plus ou moins pro-active ou ambitieuse :

- Quels arbitrages favorisent la résilience en emploi des chaînes de valeur les plus sous contrainte localement, ou la croissance de celles présentant des opportunités ?
- Quels risques et opportunités pour l'emploi selon le degré de maîtrise des acteurs régionaux par rapport aux enjeux de la filière à différentes échelles ?
- Comment réévaluer économiquement les différents choix d'investissement publics et privés au regard de la double contrainte carbone et des spécificités du territoire ?

On peut ensuite déduire, par une analyse de flux, une calibration des politiques de formation et d'accompagnement par secteur et globalement. Une telle quantification et planification permet d'anticiper les risques sur l'emploi et d'accompagner les transitions et reconversions nécessaires, mais aussi d'évaluer et saisir les opportunités présentées par la transformation bas carbone.

L'échelle régionale nous a permis d'ajouter une approche d'évaluation territoriale des impacts emploi, cruciale pour l'aménagement du territoire, mais qui demande d'autant plus des choix ambitieux. On verra en particulier dans quelle mesure et comment le besoin de sobriété énergie-climat peut devenir une opportunité pour une meilleure répartition de l'activité économique.

## C. Exigences de coordination passer à l'action

VERB vise enfin à mettre en évidence les fortes exigences de coordination publique et privée pour organiser et engager la transformation. La décarbonation systémique demande à des acteurs économiques de coopérer pour mutualiser les flux ou les investissements dans leur secteur ou de négocier des ressources et anticiper des trajectoires de décarbonation avec d'autres secteurs ; à des acteurs publics de travailler en transversalité pour résoudre des enjeux devenus essentiellement systémiques ; à des acteurs publics et privés de s'accorder sur une évolution concertée des appuis et des formations pour faciliter les changements de modèle économique...

L'échelle régionale est apparue particulièrement pertinente pour approfondir ces enjeux par secteur et globalement par rapport au PTEF, et ainsi mettre en évidence des éléments clés pour la mise en œuvre de la décarbonation<sup>12</sup>.

---

<sup>12</sup> Pour replacer ces enjeux dans une vision macroéconomique de l'approche collective nécessaire, on pourra se référer à la section spécifique du rapport Emploi du PTEF, voir le chapitre « Une politique industrielle pour la transformation bas carbone et l'emploi », pages 159 à 192 du rapport « L'Emploi : moteur de la transformation bas carbone » du PTEF.

# III. Comment les acteurs régionaux peuvent mobiliser ce rapport pour la concertation et l'action

## A. Une expérimentation en Bretagne à vocation méthodologique pour toutes les Régions

**L'expérimentation de ce travail en Bretagne nous a permis de lui donner un ancrage concret, tout en conservant sa valeur méthodologique pour toutes les Régions.** Si l'approche méthodologique ainsi produite ne peut être complètement exempte de biais locaux, ni refléter parfaitement toutes les situations régionales, nous pensons qu'elle propose déjà une base solide sur laquelle construire. Chaque section commence ainsi par une analyse méthodologique applicable à toute région. Le cas de la Bretagne permet d'illustrer de manière concrète et chiffrée comment utiliser la méthode et le genre de résultats qu'elle produit à partir d'un contexte donné, mais aussi le type d'arbitrages et de mesures que nous proposons en conséquence.

**L'analyse a révélé de nombreux invariants sur les arbitrages à mener comme sur les enjeux de coordination.** Les ateliers conduits localement avec les acteurs économiques et publics nous ont permis de mettre en évidence des enjeux de territoire que l'on peut retrouver partout – au-delà des enjeux sectoriels, topographiques ou culturels spécifiques. L'engagement de la Région Grand Est dans le projet nous a permis d'approfondir sur ce qui apparaissait comme des invariants ou des spécificités par rapport à la Bretagne. Cela a conforté l'idée d'une approche méthodologique socle, tout en nous encourageant à pousser plus loin l'analyse des alternatives possibles, dans la mesure du temps disponible.

## B. Un périmètre sectoriel impactant, à étendre

**Le périmètre sectoriel de VERB est restreint à 5 « secteurs », tel qu'on les a définis :**

- la mobilité quotidienne, à laquelle on a associé les principales industries qui fabriquent les objets de mobilité quotidienne (automobile, vélos et véhicules dits « intermédiaires » notamment
- le logement
- le transport de marchandises (« fret »)
- l'agro-industrie
- la culture, au travers des festivals

**Seuls les 3 premiers font l'objet d'une quantification détaillée d'une trajectoire de décarbonation.** L'analyse de l'agro-industrie ne peut s'appuyer sur une méthodologie nationale détaillée préalablement développée par le Shift Project, dont les travaux d'ampleur sur le secteur agriculture et alimentation ont été repris récemment – on pourra consulter à ce sujet le rapport intermédiaire « agriculture »<sup>13</sup>, déjà publié à la date de parution de ce rapport. Le secteur des festivals s'appuie pour son fonctionnement et donc ses consommations énergétiques et ses émissions sur les autres secteurs : il y'aurait donc eu un double-comptage. Nous indiquons cependant les ordres de grandeur de décarbonation attendus par les différentes mesures proposées.

**Le choix de ces secteurs a été réalisé de manière à couvrir un maximum de secteurs ayant un impact sur la transition, dans la limite des travaux et ressources du Shift disponibles.** On verra que pour le cas de la Bretagne, même en ne comptabilisant que les trois premiers, ils

---

<sup>13</sup> <https://theshiftproject.org/article/publication-intermediaire-agriculture-6-juin/>

représentent une forte proportion des consommations énergétiques et des émissions, et une part non négligeable de l'emploi.

**Ce spectre sectoriel a vocation à être étendu par les acteurs régionaux** en s'inspirant des éléments méthodologiques développés dans les autres secteurs, et se référant éventuellement à nouveau au PTEF.

## C. Plan général et guide d'utilisation : quelle partie de VERB pour quelle étape dans la planification ?

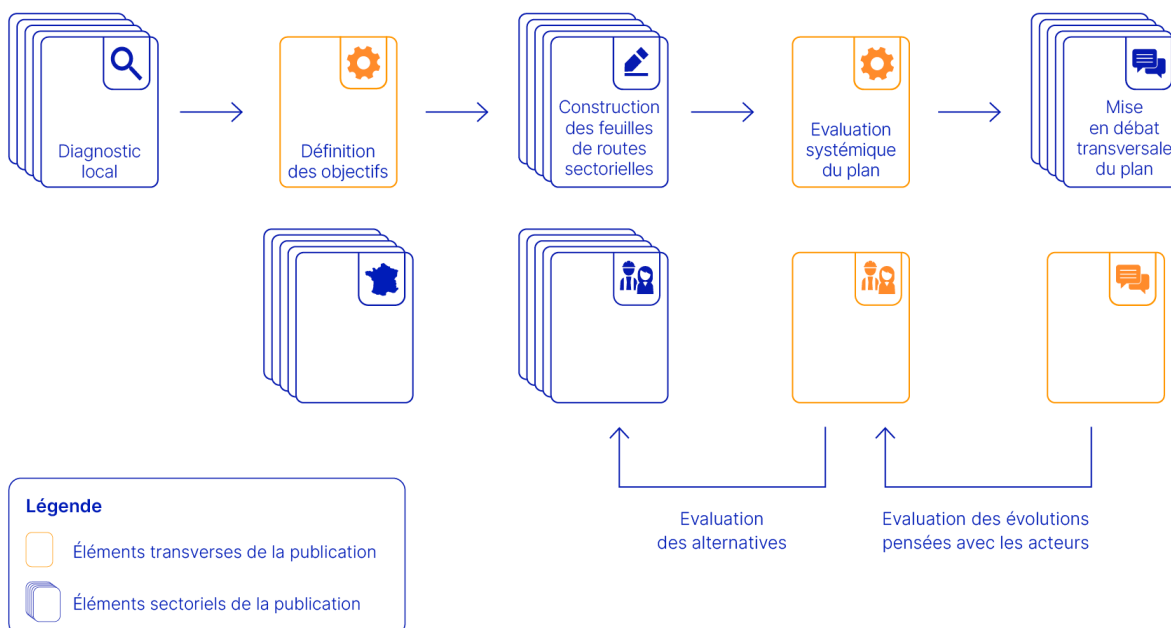
La structure du rapport reflète selon nous les trois grandes étapes structurantes d'une approche cohérente et concertée de la planification bas carbone régionale, qui permettent de répondre aux objectifs décrits précédemment :

1. Objectiver le dialogue sectoriel régional sur la transformation bas carbone
2. Construire une vision systémique pour maîtriser la contrainte carbone et saisir les opportunités emploi
3. Organiser la mise en œuvre et négocier les arbitrages autour des gains collectifs

Nous proposons ci-dessous un bref guide pour valoriser les différentes sous-parties individuellement dans le cadre d'un processus opérationnel de planification territoriale. Nous espérons que cela sera utile pour mobiliser la grande variété de contenus : éléments de méthodes et étude de cas bretonne, analyse sectorielle et intersectorielle, diagnostic et leviers d'actions, vision physique / emploi et recommandations de gouvernance, etc.

Nous reproduisons pour cela tout d'abord une représentation théorique des étapes d'un exercice de planification :

### Guide d'utilisation : faciliter l'usage de nos travaux



**Le tableau suivant permet ensuite une mise en relation de ces étapes théoriques avec les différentes sections du rapport :**

Étape	Section pertinente du rapport
<p><b>Diagnostic local</b> : cette phase initiale a vocation à poser un état des lieux pour les différents secteurs du territoire.</p>	<p>Pour chaque secteur, voir la partie « Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse physique ? ».</p>
<p><b>Définition des objectifs</b> : cette phase a vocation à préciser les objectifs du territoire. L'analyse de la stratégie nationale et sa comparaison avec la stratégie locale permettent de préciser les ordres de grandeurs et les orientations climat-énergie sectorielles.</p>	<p>Pour chaque secteur, voir la partie : « Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale ».</p> <p>Voir la partie « Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence ».</p>
<p><b>Construction des feuilles de route sectorielles</b> : cette phase de concertation approfondie permet de préciser les évolutions préconisées pour chaque secteur sur la base du diagnostic et des objectifs préalablement définis.</p>	<p>Pour chaque secteur, voir les parties « Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation » et « Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques ».</p>
<p><b>Évaluation systémique du plan</b> : cette phase vise à recouper les feuilles de routes sectorielles pour dessiner le tableau général des transformations et mettre en évidence les tensions comme les synergies.</p>	<p>Voir la partie « Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence » et la partie « Enjeux emploi systémiques ».</p>
<p><b>Évaluation des alternatives</b> : cette phase vise à proposer des scénarios alternatifs susceptibles de favoriser les synergies intersectorielles et de limiter les tensions et conflits d'usage qui pourront émerger de la phase d'évaluation du plan.</p>	<p>Il s'agit d'une itération qui mobilise les ressources utiles aux étapes <b>Construction des feuilles de route sectorielles</b> et <b>Évaluation du plan</b>.</p>
<p><b>Mise en débat transversale du plan</b> : cette phase regroupe les différents exercices de mise en débat du plan auprès des différentes parties prenantes.</p>	<p>Voir la partie « Organiser la mise en œuvre et négocier les arbitrages autour des gains collectifs » et pour chaque secteur, la sous-partie « Exigences de coopération pour engager la transformation ».</p>
<p><b>Évaluation des évolutions pensées avec les acteurs</b> : cette phase vise à tester les propositions d'évolution du plan proposé par les acteurs afin d'objectiver leurs conséquences, pour éclairer le débat. Elle permet de finaliser progressivement l'ensemble de décisions nécessaires à la mise en œuvre.</p>	<p>Ressource analogue à celle des phases <b>Évaluation du plan</b> et <b>Construction des feuilles de route sectorielles</b>.</p>

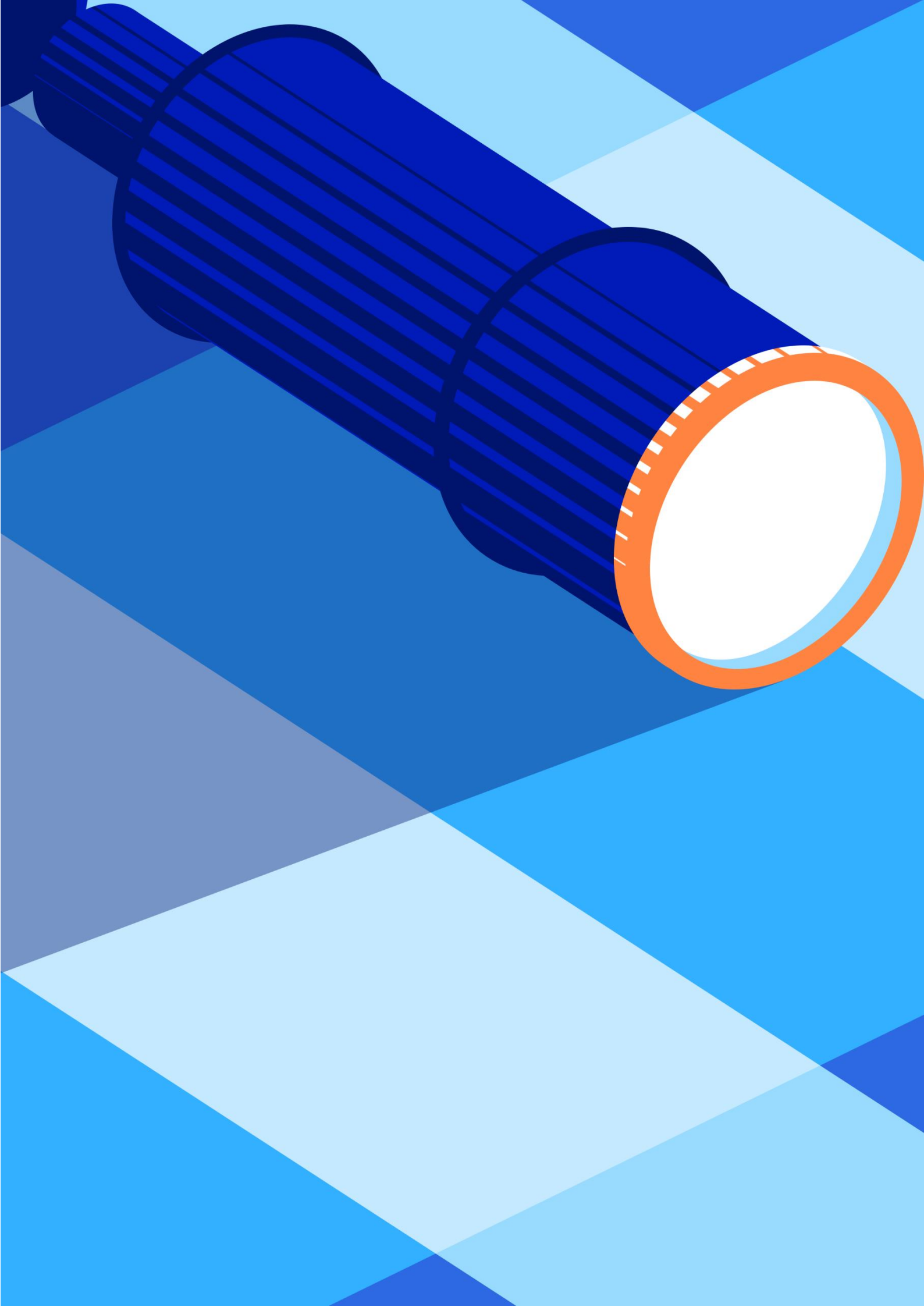
Nous développons enfin deux exemples spécifiques d'utilisation pour des processus connus :

### a. Exemple 1 - Exercice prospectif de SRADET

Étape	Partie utile de la publication
<b>Diagnostic GES et énergie</b>	Pour chaque secteur, voir la partie « Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse physique ? ».
<b>Hypothèse de scénarisation</b>	Pour chaque secteur, voir la partie : « Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale ». Voir la partie « Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence ». Voir la partie « Organiser la mise en œuvre et négocier les arbitrages autour des gains collectifs » et pour chaque secteur, la sous-partie « Exigences de coopération pour engager la transformation ».
<b>Production de scénarios contrastés</b>	Pour chaque secteur, voir les parties « Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation » et « Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques ». Voir la partie « Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence » et la partie « Enjeux emploi systémiques ».
<b>Construire une méthode de territorialisation de la trajectoire régionale</b>	Voir la partie « Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence ».
<b>Qualification des ressources et matières nécessaires</b>	Voir la partie la partie « Enjeux emploi systémiques ».

### b. Exemple 2 - COP régionale

Étape	Partie utile de la publication
<b>Réaliser un diagnostic partagé du territoire</b>	Voir la partie « Organiser la mise en œuvre et négocier les arbitrages autour des gains collectifs » et pour chaque secteur, la sous-partie « Exigences de coopération pour engager la transformation ». Pour chaque secteur, voir la partie « Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse physique ? ». Voir la partie « Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence ».
<b>Conduire un débat</b>	Voir la partie « Organiser la mise en œuvre et négocier les arbitrages autour des gains collectifs » et pour chaque secteur, la sous-partie « Exigences de coopération pour engager la transformation ».
<b>Décliner les actions à mener à l'échelle infrarégionale</b>	Pour chaque secteur, voir la partie « Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation » et « Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques ».
<b>Établir une feuille de route régionale 2030</b>	Voir la partie « Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence » et la partie « Enjeux emploi systémiques ».



# **PARTIE 1 - Objectiver le dialogue sectoriel régional sur la transformation bas carbone**

# Approche et paramètres communs de l'analyse

## A. Équation de Kaya générale

L'analyse de chaque secteur est construite autour d'une règle de 3. Celle-ci permet de décomposer de manière simple l'origine des émissions de GES (« CO<sub>2</sub> ») d'un secteur et les grands leviers pour parvenir à sa décarbonation : c'est une décomposition analogue à celle que l'on appelle l'équation de Kaya<sup>14</sup>.

On propose de distinguer cinq termes génériques à l'équation, éventuellement décomposés ou recomposés entre eux et adaptés aux spécificités de chaque secteur :

- **La démographie ou population (« POP »)** : nombre de personnes prises en considération dans l'analyse, qui va varier selon le périmètre et les projections retenues (voir plus bas).
- **Le niveau de demande par personne ou niveau relatif de sobriété (« DEMANDE/POP »)** : ce facteur peut varier par exemple dans la mobilité par un aménagement du territoire faisant baisser le besoin contraint de déplacements par personne ; ou dans le logement par des mesures réduisant le pourcentage de logements secondaires et libérant ainsi plus de bâtiments existants pour l'habitation principale, limitant la demande de logements neufs par personne.
- **La production pour satisfaire la demande (« PROD/DEMANDE »)** : cette production de biens ou de services nécessaire à la satisfaction d'une demande donnée va dépendre notamment de la répartition des modes d'usage et de l'intensité d'usage du mode. Il peut s'agir, par exemple, de la répartition relative d'usage du vélo versus la voiture, et du taux de remplissage de la voiture, ou de la maison individuelle versus le logement collectif.
- **L'efficacité énergétique de la production (« ENERGIE/PROD »)** : la quantité d'énergie requise pour obtenir un niveau donné de production de biens ou de services du secteur, ce ratio pouvant varier selon le mode et la technologie, par exemple entre voiture et vélo, ou entre moteur thermique et moteur électrique, pour produire un km de déplacement.
- **L'intensité carbone de l'énergie (« CO<sub>2</sub>/ENERGIE »)** : la quantité de CO<sub>2</sub> émise pour une quantité d'énergie requise donnée. Cela peut varier, par exemple, par la substitution d'une énergie fossile par un vecteur bas-carbone.

L'équation devient ainsi, l'ordre n'ayant pas d'importance :

$$\text{CO}_2 = \frac{\text{CO}_2}{\text{Énergie}} \times \frac{\text{Énergie}}{\text{Production}} \times \frac{\text{Production}}{\text{Besoin}} \times \frac{\text{Besoin}}{\text{Population}} \times \text{Population}$$

Figure 2 : Equation de Kaya générale

<sup>14</sup> Ladite « équation de Kaya » est à proprement parler une identité mathématique élaborée par Yoichi Kaya en 1993 ; elle comprend dans sa version originale les quatre facteurs suivants : la population, le PIB par habitant, l'intensité énergétique du PIB et le contenu CO<sub>2</sub> de l'énergie.



Notons bien que ces termes ne sont pas nécessairement indépendants et que cette équation ne représente ni une modélisation des causes des émissions de GES, ni un modèle de prévision.

## B. Quelques paramètres communs

### 1. Plan national de référence

Le plan national de référence pour cet exercice est le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) du Shift Project. Nous vous invitons à en retrouver les différents volets sectoriels et transversaux (emploi, bouclage énergie-climat), résumés et vidéos de présentation sur le site <http://ilnousfautunplan.fr/>.

C'est dans le respect des orientations stratégiques et évaluations de potentiel nationales retenues dans le PTEF que sont proposés les leviers de transformation de chacun des secteurs. Ce travail est adaptable à d'autres orientations et évaluations nationales, deux enjeux-clés ici étant la nécessaire cohérence entre le national et le régional et le niveau de risque pris sur les hypothèses de disponibilité en ressources nationales, à partager entre toutes les Régions.

### 2. Comptabilité des GES

La comptabilité des émissions sera mesurée en **inventaire des émissions de GES territoriales** c'est-à-dire réalisée dans les limites du territoire et comptabilisées dans un bilan carbone. Cette approche est cohérente avec celle mobilisée dans le cadre du PTEF, mais aussi retenue à l'échelle internationale.

**Ce choix n'empêche pas de travailler par ailleurs sur l'empreinte carbone**, qui compte les émissions nettes induites ailleurs par les consommations des acteurs sur le territoire : cela est même crucial en termes de dépendance énergétique induite. Plus de la moitié de l'empreinte carbone française provient de ces émissions importées, dont l'évolution compense les réductions constatées sur le sol national : en 2022 par rapport à 1995, les émissions intérieures se sont réduites de 33 % tandis que les émissions associées aux importations se sont accrues de 32 %.<sup>15</sup>

### 3. Horizon de temps

Les scénarisations porteront sur deux horizons de temps :

- 2030, comme point de passage adapté à une opérationnalisation à court-moyen terme, et en référence à l'exercice de territorialisation de la planification écologique orchestré par le SGPE ;
- 2050, comme point de passage à plus long terme qui, sans marquer la fin des transformations, permet de s'assurer que les orientations et actions mises en œuvre à court et moyen terme soient bien compatibles avec l'atteinte des objectifs de long terme.

---

<sup>15</sup> Données et études statistiques pour le changement climatique, l'énergie, l'environnement, le logement, et les transports. « L'empreinte carbone de la France de 1995 à 2022 ». Consulté le 15 juillet 2024. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lempreinte-carbone-de-la-france-de-1995-2022>.

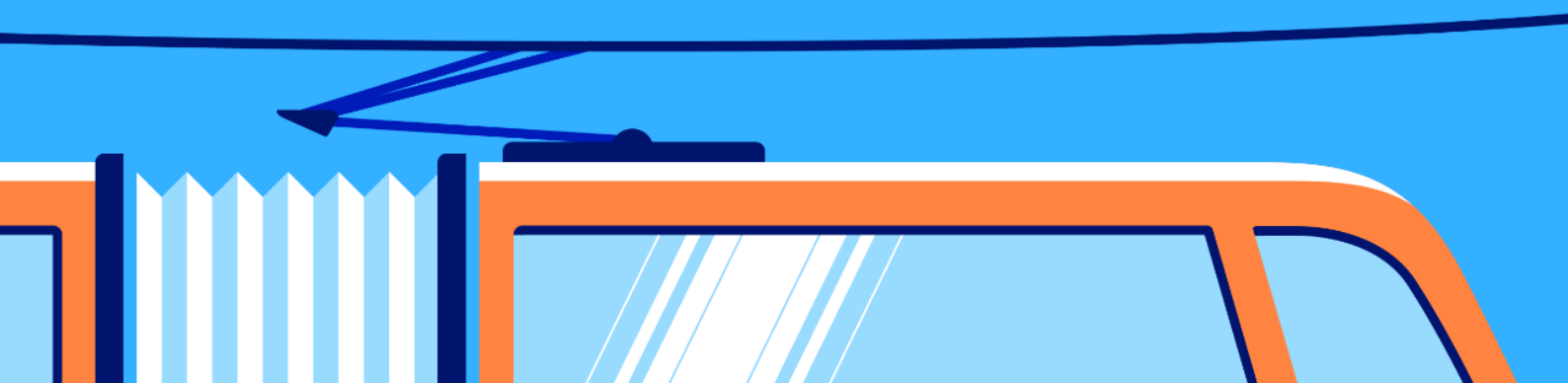
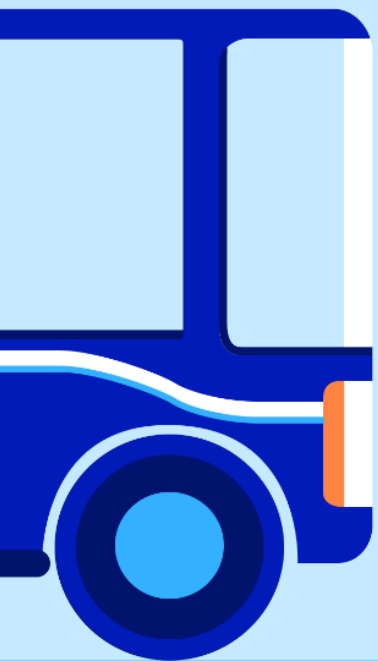
## 4. Démographie

Sauf mention contraire, Nous nous appuyons dans tous les secteurs sur les projections démographiques régionalisées de l'INSEE, et en particulier sur son scénario central pour la Région Bretagne<sup>16</sup>.

<b>Démographie (milliers d'habitants)</b>	
<b>Population régionale 2030</b>	3 500
<b>Population régionale 2050</b>	3 637
<b>Population France hexagonale 2030</b>	66 302
<b>Population France hexagonale 2050</b>	66 734

---

<sup>16</sup> « En 2070, une population bretonne plus nombreuse et plus âgée - Insee Flash Bretagne - 88 », 24/11/2022.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/6665813#graphique-figure1>.



# Mobilité quotidienne et industries de la mobilité

## I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale

### A. État des lieux et enjeux du secteur

#### 1. Les émissions ne baissent pas

La mobilité quotidienne se définit en France par les déplacements inférieurs à 80 km à vol d'oiseau (environ 100 km par la route). Elle représente plus de 95 % des déplacements des personnes au niveau national, et 60 % des kilomètres parcourus.

Elle constitue un enjeu central pour la décarbonation puisque le secteur des transports (personnes et marchandises) émet environ un tiers des émissions nationales, dont la moitié, soit **15 % du total des émissions nationales pour la mobilité quotidienne**.

C'est également un secteur en quasi-totale dépendance aux énergies fossiles, **plus de 90 % de l'énergie étant issue du pétrole**.

C'est enfin un enjeu sociétal majeur, tant la mobilité façonne et structure nos modes de vie, que ce soit pour des déplacements contraints (travail, rendez-vous administratifs, accompagnement...) ou pour ceux que nous choisissons (loisirs, achats, activités diverses...).

Or les émissions du secteur ne baissent pas depuis 1990, contrairement à tous les autres secteurs, et la sortie des fossiles est beaucoup trop lente. L'organisation actuelle de la mobilité quotidienne autour de la voiture, comme le développement de cette dernière sur des modèles lourds, puissants et chers, nous met actuellement hors de portée d'une sortie de la double contrainte carbone dans les temps.

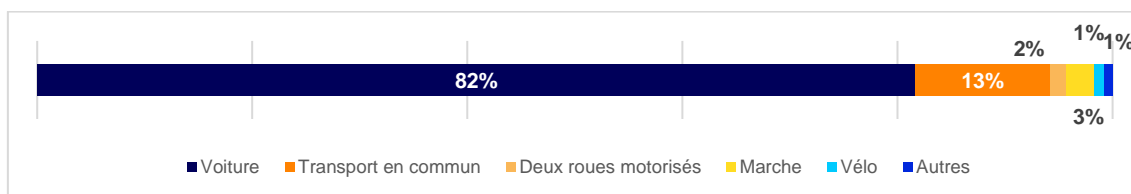
Cela est sans compter les nombreuses autres externalités : congestion, pollution de l'air, pollution sonore, accidents de la route, pouvoir d'achat, occupation de l'espace public ou consommation de matières, d'énergie ou de surfaces... Notons qu'une grande partie de ces externalités ne seront pas résolues par la seule électrification.

Il s'agit non seulement de décarboner nos modes de transport, mais surtout de repenser notre organisation sociale pour réduire les besoins de déplacement, notamment ceux qui sont contraints, tout en assurant nos désirs de mobilité, à l'intérieur des contraintes physiques qui s'imposent à nous.

#### 2. La voiture, mode de transport prédominant

La mobilité quotidienne représente environ 180 millions de trajets par jour. Cela correspond à environ 3 déplacements par jour et par personne, pour en moyenne 1h au total, des chiffres globalement invariants au cours des 2 derniers siècles.

La voiture individuelle y prédomine, avec plus de 80 % des kilomètres parcourus.



**Figure 3 : Parts modales de la mobilité quotidienne, en % des km parcourus**  
Source : Enquête Mobilité des Personnes 2019

Cette moyenne nationale cache bien sûr de nombreuses disparités, notamment géographiques. Sans surprise, la part de la voiture est d'autant plus importante que l'on habite dans des zones peu denses. Les transports en commun y sont moins présents, pour d'évidentes raisons économiques et de remplissage, et les alternatives moins évidentes qu'en centre urbain.

### 3. L'usage domine largement dans les émissions

Avec un parc roulant très majoritairement thermique, la phase la plus émettrice de GES du transport terrestre aujourd'hui est la phase d'utilisation du véhicule<sup>17</sup> :

- Les deux tiers de l'empreinte carbone proviennent de la combustion du carburant dans le moteur (émissions dites « à l'échappement » ou « à l'usage »). Seules ces émissions sont prises en compte dans la comptabilité du secteur.
- En complément, on doit considérer les émissions associées à la fabrication du carburant (y compris pour l'électricité), ce qui fait monter la part de l'usage à plus de 75 %. Cette source d'émission se retrouve dans le poste Energie de la comptabilité carbone.
- La phase de fabrication du véhicule représente actuellement l'essentiel des 25 % restants (comptabilité carbone « Industrie » pour les véhicules produits en France)

Avec l'électrification, le poids relatif de l'usage dans les émissions va diminuer et celui de la fabrication devenir le plus important.

Pour l'ensemble du parc roulant, essentiellement thermique actuellement en France, l'empreinte globale des VP et des VUL s'élève à **123 MtCO<sub>2</sub>e** pour 2019, dont **95 pour l'usage, 16 pour la fabrication des véhicules et 12 pour la production** du carburant ou de l'électricité.<sup>18</sup>

## B. Équation de Kaya sectorielle et grands axes de transformation du PTEF

### 1. Équation de Kaya et évolution des émissions par levier

Comme pour les autres secteurs, on peut décomposer les émissions du secteur par l'équation de Kaya, pour faire apparaître les leviers de décarbonation :



**Figure 4 : Décomposition des émissions de GES liées à la mobilité à la manière de l'identité de Kaya**

<sup>17</sup> Calculs faits en supposant un kilométrage total du véhicule avant destruction de 150 000 km, ce qui est bien inférieur à la durée de vie d'un véhicule bien entretenu.

<sup>18</sup> Nous considérons l'ensemble ici l'ensemble des voitures roulant en France, qu'elles aient été fabriquées sur le territoire ou non.

Depuis le début de la démocratisation massive de la voiture, chacun de ces facteurs a suivi des évolutions contrastées :

- **Les leviers technologiques se sont améliorés sensiblement** (efficacité unitaire des véhicules et intensité carbone)
- **Les facteurs d'usage se sont tous dégradés, faisant plus qu'effacer les gains technologiques :**
  - Remplissage dégradé de 15 % depuis 1990 (croissance de l'autosolisme)
  - Part modale de la voiture individuelle en hausse
  - Mobilité en explosion sous l'effet combiné de la démographie et du nombre de kilomètres par personne : au total elle a été multipliée par plus de 4 en 60 ans, et est à + 20 % depuis 1990.<sup>19</sup>

**L'ensemble de ces leviers est à mobiliser** pour atteindre les objectifs de décarbonation du secteur, pas uniquement les leviers technologiques sur lesquels l'effort est principalement porté.

**La seule électrification ne sera pas suffisante**, loin de là, pour tenir la trajectoire de décarbonation, notamment l'objectif 2030. Elle permettra de faire au mieux **entre la moitié et les 2/3** du chemin de réduction des émissions du secteur du transport.<sup>20</sup>

Et à 2050, même si la très grande majorité du parc roulant sera ainsi probablement électrifiée, la question de la **disponibilité des ressources et l'empreinte de fabrication**, dominante pour les véhicules électriques, deviendront problématiques si l'on s'en tient à cette stratégie.

**Une transformation importante des facteurs d'usage de la mobilité est donc indispensable** – réduction structurelle et comportementale des besoins de mobilité, report modal et taux d'occupation des véhicules – à l'atteinte de nos objectifs climatiques.

## 2. Les axes de transformation du PTEF

### a. Transformation des usages

Les transformations proposées dans le PTEF portent sur l'ensemble des leviers de l'équation précédente, avec des actions de nature, de complexité et de temporalité variables.

- **Réduire le besoin de déplacement**

Le PTEF détaille une approche nécessairement ambitieuse sur ce levier, en s'appuyant sur des précédents travaux<sup>21</sup>. Il aboutit à une maîtrise du besoin en déplacement global d'ici 2050, malgré l'augmentation de population prévue, en rupture avec l'évolution tendancielle.

Toute réduction du besoin de déplacements permet de réduire la demande en véhicules la demande en énergie alimentant les déplacements, et, par cette réduction des flux physiques, un moindre impact environnemental et une meilleure résilience à des contraintes sur l'approvisionnement énergie/matière. C'est pour cela que **nous considérons prioritairement ce levier**.

Le PTEF propose une évolution de l'urbanisme vers des villes des courtes distances. L'objectif est de réduire les distances parcourues dans le cadre de la mobilité quotidienne de 20 %, par le rapprochement des activités et services des lieux d'habitation, ou encore la numérisation d'un certain nombre d'usages (télétravail, e-santé...). Toutefois, nous n'avons pas encore la capacité de justifier par des raisonnements « physiques » que cet objectif puisse être atteint, nous retenons donc une hypothèse de réduction des distances parcourues de 5 % grâce aux évolutions urbanistiques. Le passage de cette hypothèse de 5 % à 20 % réduirait

---

<sup>19</sup> Thèse - Les transports face au défi de la transition énergétique - Chaire Energie et Prospérité (chair-energy-prosperity.org) <https://chair-energy-prosperity.org/publications/travail-de-these-decarboner-transport-dici-2050/>

<sup>20</sup> Voir les travaux du SGPE et ceux du PTEF

<sup>21</sup> Rapport du Shift Project « Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone » 2020

significativement la consommation d'énergie du secteur, ainsi que le nombre de véhicules à produire chaque année pour assurer la mobilité.

- **Report vers des modes plus sobres en carbone et mieux remplis**

Le report doit là aussi être ambitieux vers les modes les plus sobres en carbone : la marche, les cycles (et autres engins électriques légers), les transports en commun et le covoiturage.

Le PTEF détaille les modalités d'un système « marche et vélo » dans toutes les zones qui s'y prêtent, en fonction des usages, permettant à la marche de passer de 2 à 4 % des distances parcourues, au vélo classique de 1 à 8 %, et au VAE / speedelec / deux-roues et engins électriques légers de quasiment 0 % à 17 %.

De même pour les transports en commun, le développement à la bonne échelle des transports publics express entre centre-ville et périphérie éloignée permettrait de doubler la part des distances parcourues en autocars (5 % à 2050), et d'augmenter légèrement celle des trains régionaux (de 5,5 % à 6 %) <sup>22</sup>.

En zone urbaine, la part des transports bus, métro et tramways (5 %) ne devrait pas fortement évoluer car le PTEF priorise le passage massif de la voiture au vélo notamment.

La part de la voiture dans les distances parcourues se réduit de 80 % à 50 % des distances : elle est quasi exclusivement utilisée pour des trajets plus longs que 20 km, ou pour des transports de personnes ou marchandises impossibles avec les alternatives aménagées.

- **Augmentation du taux de remplissage**

Les infrastructures et services favorisant la pratique du covoiturage augmentent le taux de remplissage des voitures de 15 % pour la mobilité quotidienne, de 1,4 à 1,6 passagers / voiture.

## **b. Transformations de l'automobile et de son industrie**

Nos propositions traitent le triple défi de la réduction des émissions et de la pression sur les ressources naturelles, de la sortie des énergies fossiles, et du maintien sur le territoire d'activités de service et de production.

Elles actent la désindustrialisation historique des activités de production automobile depuis le milieu des années 2000 et proposent d'inverser cette tendance. Des mesures sont avancées pour permettre la relocalisation de production mais aussi pour saisir les opportunités industrielles qu'offre la décarbonation de nos mobilités.

- **Axe 1 : Réduire l'empreinte carbone hors de la phase d'usage**

Une des conditions est **la maîtrise de la quantité totale de matières utilisées pour fabriquer les véhicules**, qui dépend de la quantité par véhicule et du volume de véhicules produits.

Le PTEF propose ainsi des mesures pour atteindre un **objectif ambitieux d'allègement de 300 kg hors batterie** ou à motorisation identique pour les véhicules neufs d'ici 2035. **Une limitation à 50 kWh de la taille maximale de batterie** pour les VP (60 kWh pour les VUL) contribuerait à limiter fortement l'empreinte carbone de fabrication des véhicules électriques.

- **Axe 2 : Développer, produire en France et diffuser en grande série des véhicules sobres et bas carbone**

Pour orienter l'offre des constructeurs opérant en Europe vers les véhicules les plus sobres (légers, aérodynamiques, aux moteurs à haut rendement...), nous proposons notamment l'instauration d'une réglementation complémentaire sur l'efficacité énergétique des véhicules

---

<sup>22</sup> Cette estimation tient compte des trajets effectués en heure de pointe en voiture, entre la périphérie et le centre des grandes agglomérations françaises, et tient compte de la part de la population qui a facilement accès à une gare ou une autoroute, selon les calculs de l'étude « Décarboner la mobilité dans les zones de moyenne densité » (The Shift Project, 2017).

neufs, en kWh/100 km, et la poursuite des dispositifs d'aides spécifiques aux ménages les plus contraints en revenus et en mobilité pour ce type de véhicules.

Les constructeurs automobiles français, dotés d'un solide savoir-faire en R&D et industriel sur les petits véhicules et l'électrique, doivent pouvoir s'emparer de ces orientations pour faire du territoire français la base de leur développement sur la voiture sobre et bas carbone.

- **Axe 3 : Accompagner et saisir les opportunités liées à l'évolution de l'usage du parc**

Les propositions précédentes auront des implications fortes et contrastées :

- Usage du parc automobile roulant et marché des véhicules neufs en sensible baisse (- 40 % pour les voitures particulières et - 20 % pour les véhicules utilitaires légers), à anticiper et accompagner (sur base 2019)
- Très forte hausse des usages et du marché des modes alternatifs, avec de nombreuses opportunités qui peuvent compenser la baisse de l'activité dans l'automobile

De manière structurelle, **le levier de l'éco-conduite** doit également être actionné et généralisé, permettant de réduire d'environ **10 % les émissions de GES** sur tout le parc.

### c. Résultats du PTEF à l'échelle nationale

#### Évolution des parts modales

La réduction du trafic voiture est significative et se combine à l'électrification du parc :

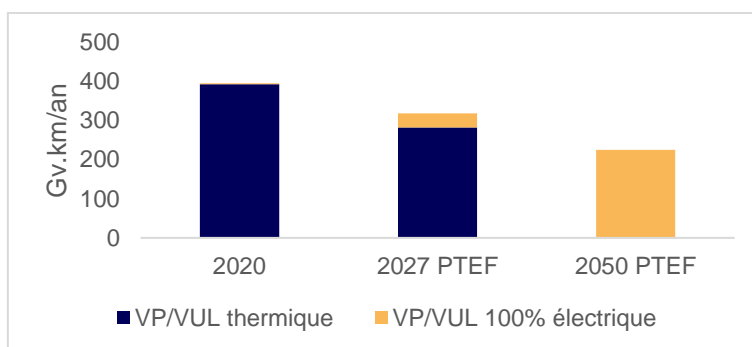


Figure 5 : Évolution du trafic voiture dans le PTEF

Le report modal est fort dans la mobilité quotidienne, de la voiture vers les modes actifs, notamment le vélo, assisté électriquement ou non, et les 2 (et 3) roues électriques légers.

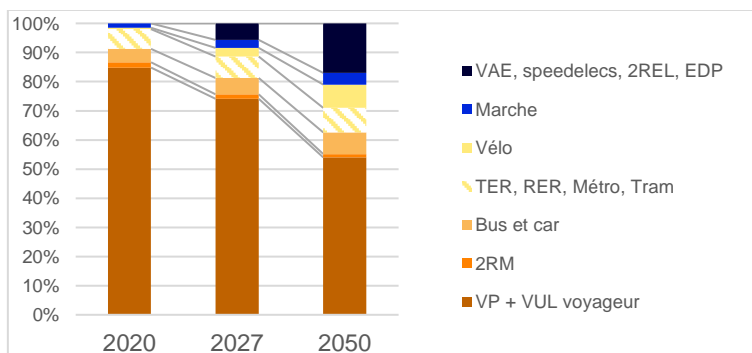
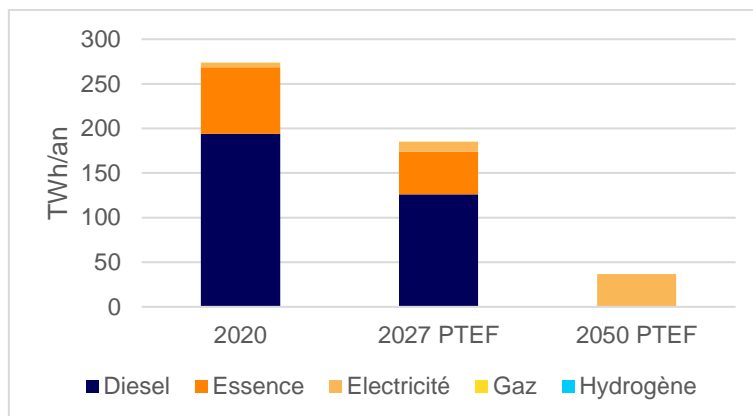


Figure 6 : Évolution des parts modales pour la mobilité quotidienne, en % des v.km

#### Consommation énergétique et émissions de GES

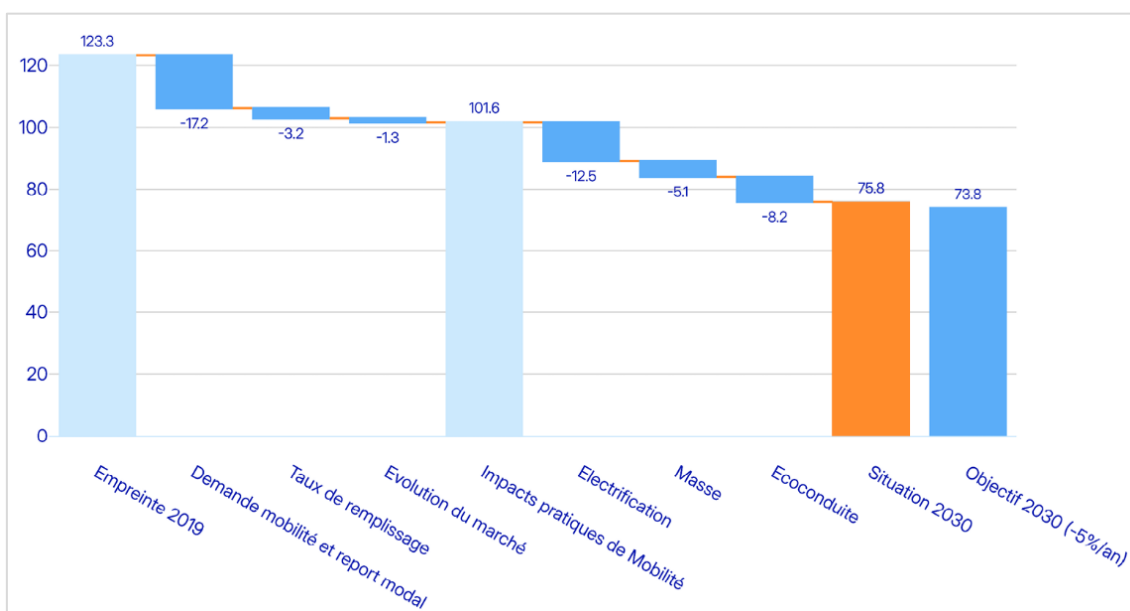
La consommation énergétique baisse fortement dans les usages de la mobilité quotidienne, à un rythme annuel d'environ 7 %, pour être de - 30 % à l'horizon 2027 et environ - 90 % en 2050.





**Figure 7 : Consommation énergétique de la mobilité quotidienne, en TWh par an**

La trajectoire de baisse des émissions de 5 % par an d'ici à 2030 est rendue possible par l'activation de l'ensemble des leviers cités, y compris sur l'automobile (électrification et sobriété), comme le montre la figure suivante :

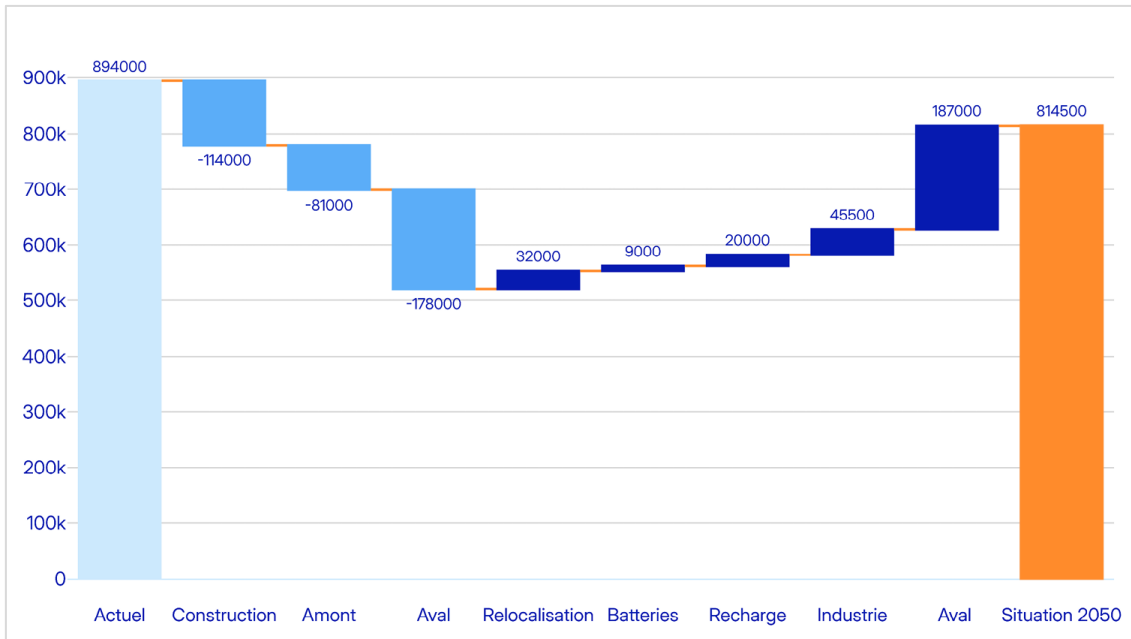


**Figure 8 : Évolution par levier des émissions totales d'ici 2030, en MtCO<sub>2e</sub>, pour tenir - 5 % par an.**

### Opportunités pour la filière et l'emploi

Les transformations proposées, si elles ont un impact négatif en termes d'emplois dans la filière traditionnelle automobile, offrent des opportunités de développement industriel et serviciel fortes. Nous en avons identifié et chiffré quelques-unes, sans être exhaustifs des potentiels possibles.

Les enjeux de (re) localisations de production de véhicules électriques en France sont importants, et dans une moindre mesure ceux de production de batteries ou de recyclage. Le potentiel de développement d'une filière complète « vélos » est massif, dans l'industrie et les services aval (commerce, distribution, réparation...).



**Figure 9 : Évolution du nombre total d'emplois par effet en prenant en compte le développement d'une filière vélo en France entre 2019 et 2050, en ETP**

Pour permettre la transformation du secteur, les compétences dans l'industrie automobile doivent évoluer, et les personnes doivent être accompagnées pour organiser le transfert d'activité vers d'autres secteurs. Ces éléments sont détaillés dans le rapport sur l'Emploi du PTEF.

## II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux

### A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse physique ?

Un certain nombre de données de caractérisation du secteur sont nécessaires à un état des lieux régional pertinent et au modèle que nous proposons. Les sources permettant d'y accéder sont détaillées en annexe, pour l'exemple de la Bretagne et en équivalence pour d'autres Régions.

Nous notons également quelques données qualitatives qui peuvent alimenter la réflexion collective pour les leviers à mettre en œuvre.

#### 1. Les données utiles

##### Les émissions de GES des transports et les trajectoires déclinées

C'est évidemment un élément important de l'état des lieux, en valeur absolue (en MtCO<sub>2</sub>e annuels) pour décrire les évolutions historiques et la trajectoire de baisse. Ces données sont disponibles localement, souvent assorties de trajectoires établies dans le cadre des SRADDET ou plus récemment des COP Régionales.

Elles doivent permettre de distinguer les émissions de la mobilité quotidienne, des trajets longue distance et touristiques de celles du transport de marchandises. Une approche en empreinte (comprenant les infrastructures et la fabrication des véhicules) pourra également être utile. En effet, si ces postes ne sont pas comptabilisés dans le secteur du transport, ils sont concernés par la décarbonation de leur secteur respectif.

Il est important que les objectifs à long terme soient également définis sur chacun de ces sous-secteurs, au-delà de 2030 et jusqu'à l'horizon de 2050. En effet, l'atteinte des objectifs 2030 nécessite l'engagement de leviers de court et moyen terme (réduction des vitesses, télétravail, plan de mobilité entreprises...), mais ne pourra intégrer les résultats de mesures de long terme ou d'actions à forte inertie (électrification du parc automobile, l'aménagement du territoire...).

##### La localisation des émissions du secteur routier

- Elle aide à prioriser les actions à mettre en œuvre
- La bonne échelle d'études pour les émissions est celle des aires urbaines<sup>23</sup> qui concentrent 80 % des émissions dues aux déplacements. A l'intérieur de ces 80 %, seules 2 % des émissions ont lieu à l'intérieur des villes centres des agglomérations (centres urbains), où des alternatives à la voiture existent.
- 50 % des émissions ont lieu entre les 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> couronnes et les centres urbains. Et 50 % en intra couronne (voir Annexe).

Une première conclusion que l'on tire de ce constat est **qu'une politique cyclable risque d'avoir des impacts en émissions de GES relativement limités, si elle n'est pas incluse dans une vision plus globale des déplacements** et notamment en complément d'une offre de transport en commun, vers laquelle le vélo permettra le rabattement.

---

<sup>23</sup> Une aire urbaine ou « grande aire urbaine » est un ensemble de communes, d'un seul tenant et sans enclave, constitué par un pôle urbain (unité urbaine) de plus de 10 000 emplois, et par des communes rurales ou unités urbaines (couronne périurbaine) dont au moins 40 % de la population résidente ayant un emploi travaille dans le pôle ou dans des communes attirées par celui-ci.

La localisation précise est disponible par EPCI sur la base des activités liées au trafic sur l'ensemble des tronçons routiers de la région, que ce soient les autoroutes, les nationales, les départementales et les routes urbaines.

### **Un état des lieux détaillé sur les comportements de mobilité**

Les indicateurs clés de mobilité reposent sur les enquêtes nationales ENTD 2008 et EMP 2019, dont les publications ont lieu tous les 10 ans. Ces enquêtes sont d'un niveau suffisamment fin pour décrire les comportements de mobilité sur un maillage très local.

Elles sont complétées par des notes d'analyse de l'INSEE ou de l'Observatoire des Territoires sur des sujets plus spécifiques de mobilité.

Elles permettent d'avoir la vision la plus précise disponible des déplacements (en nombre et en km parcourus), les motifs de déplacements et les distances parcourues, des informations sur les usagers, les parts modales, et la localisation des émissions liées à la mobilité des personnes.

**Les parts modales en % des km parcourus**, proxy le plus pertinent pour les émissions de GES. Des analyses fines peuvent être conduites, notamment :

- Les trajets domicile travail, pour établir des plans d'action spécifiques sur des zones d'activité par exemple ou adapter l'offre de transports collectifs
- Par tranche de kilomètres, sur la semaine. Ces tranches de kilomètres ont été choisies, en 1<sup>ère</sup> approche, en tant que portée adressable **potentiellement** par d'autres moyens de transport individuels que la voiture classique :
  - **De 0 à 5 km** : marche et vélo musculaire
  - **En dessous de 10 km** : vélo (y compris cargo) à assistance électrique
  - **En dessous de 35 km** : véhicules intermédiaires<sup>24</sup> (à assistance électrique ou électrifiés)

**Les données en valeurs absolues des km parcourus et des véhicules.km sont clés, idéalement par mode de transport.** Elles ne sont pas toujours faciles à obtenir, et pas toujours suffisamment récentes pour être directement utilisables, nécessitant un retraitement de cohérence à partir de données plus macro.

Les flux de personnes, en nombre, horaires et en origine-destination sont également nécessaires à une analyse exhaustive, qui puisse permettre d'adapter l'offre de transport de façon optimale du point de vue des émissions et du coût d'abattement (coût de la tCO<sub>2e</sub> évitée).

### **Les données d'immatriculation, de parc roulant et de distances parcourues**

Ces données, disponibles sur le site gouvernemental<sup>25</sup>, permettent de connaître l'état du parc et du marché du neuf pour les véhicules (voitures, camionnettes, bus, cars et poids lourds) par région, département et communal.

Les informations sur l'âge du parc, sur les Crit'Air, sur son taux d'électrification donnent des indications précieuses sur la dynamique locale d'électrification et les politiques spécifiques de soutien à mener.

Les données sur les distances parcourues sont estimées à la réception des nouveaux contrôles techniques et sont à utiliser avec précaution.

### **Les industries de mobilité locales**

La présence éventuelle et l'ampleur d'activités industrielles régionales liées aux différentes filières de mobilité impactera l'analyse risques-opportunités liée aux leviers de décarbonation proposés. Ces leviers impacteront en effet les marchés pour ces industries, avec une portée plus ou moins locale ou nationale voire internationale, et donc des degrés de maîtrise des risques différents.

### **Les autres données utiles pour une analyse complète**

- L'état des lieux de l'offre disponible en transports en commun

---

<sup>24</sup> Voir encadré 1

<sup>25</sup> <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/donnees-2023-sur-les-immatriculations-des-vehicules>

- Les politiques engagées régionalement, dans le cadre des Contrats de Plan, des conventions spécifiques (Plan TER ou réseau Vélo par exemple)
- Les spécificités d'approvisionnements énergétiques régionaux
- L'implantation locale d'industries de la mobilité

## 2. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres Régions

### Les émissions de GES des transports et leur localisation

Pour la mobilité quotidienne, les émissions de GES en Bretagne sont estimées à 4MtCO<sub>2</sub>e en 2020.<sup>26</sup>

La territorialisation des émissions du secteur routier par EPCI apparaît comme suit :

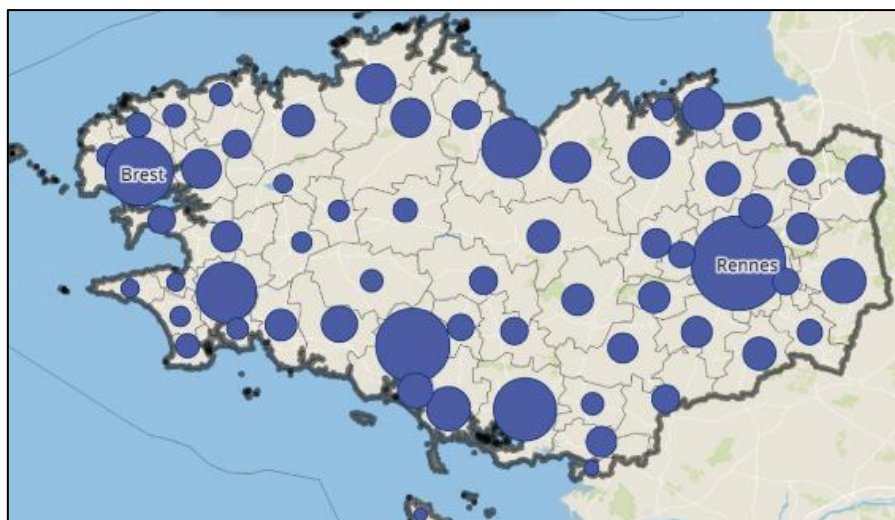


Figure 10 : Émissions du secteur routier par EPCI  
Source : AirBreizh<sup>27</sup>

La ventilation des émissions par distance apporte une grille de lecture complémentaire, où l'on constate que 50 % des émissions dues à la mobilité des personnes ont lieu sur la tranche 10-35 km, là où la voiture est ultra dominante et où les kilométrages parcourus deviennent significatifs en termes d'émissions.

<sup>26</sup> <https://www.observatoire-climat-energie.fr/regions/bretagne/emissions-de-gaz-a-effet-de-serre/>

<sup>27</sup> <https://bretagne.terristory.fr/>

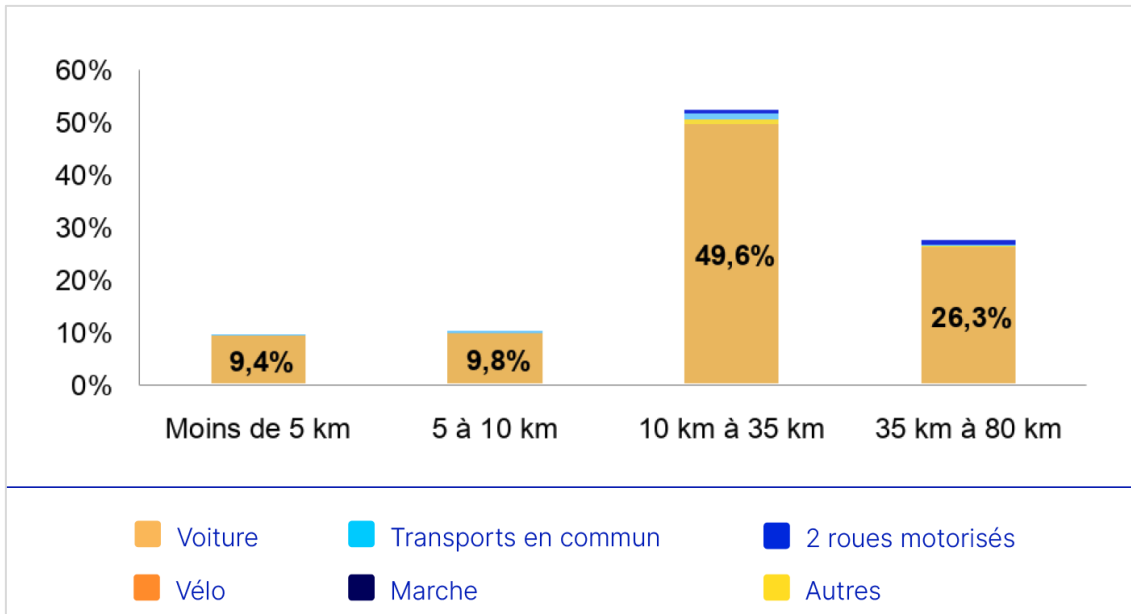


Figure 11 : Émissions de CO<sub>2</sub> par distance, en Bretagne, en %  
En gras, part modale de la voiture individuelle. Source : EMP 2019

### L'état des lieux détaillé sur les comportements de mobilité

Les données présentées ici sont issues de l'EMP2019<sup>28</sup>, analysées régionalement.

Par rapport à la moyenne nationale, la voiture est plus utilisée en Bretagne (+ 7 points) et les transports en commun moins dans la même proportion (- 8 points) :

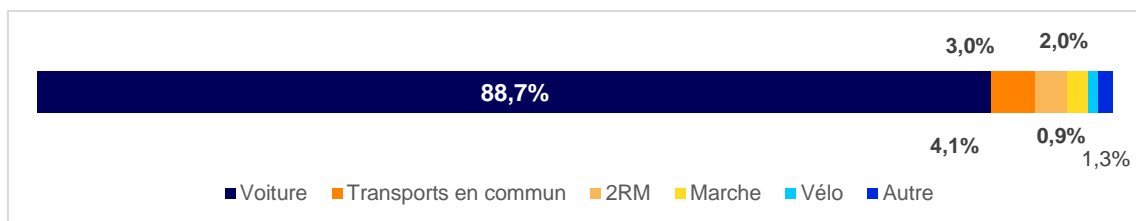


Figure 12 : Parts modales Mobilité quotidienne en Bretagne, en % des kilomètres parcourus

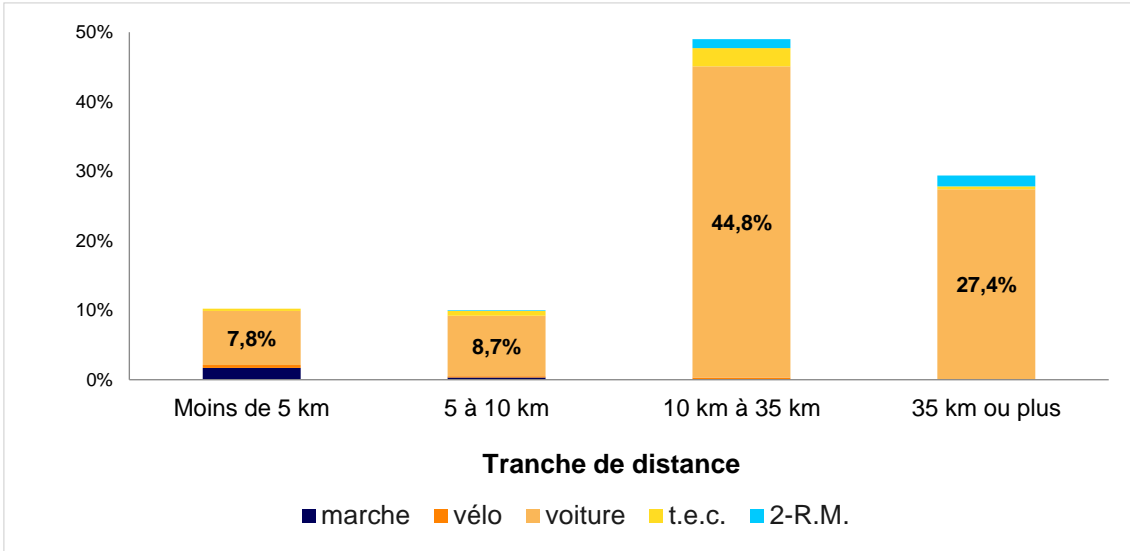
Les Bretons se déplacent plus en semaine que la moyenne française, y compris hors Île de France (3,5 déplacements / jour pour les Bretons contre respectivement 3,1 et 3,2).

Mais la durée moyenne journalière reste globalement identique (55 mn contre respectivement 57 et 53 mn) et pour une longueur moyenne équivalente (8,2 km par déplacement contre 8)<sup>29</sup>.

La répartition des modes de transport par tranche de kilomètres, sur la semaine, montre que plus des **2/3 des distances parcourues sont inférieures à 35 km et peuvent donc être potentiellement couvertes par des moyens individuels beaucoup plus petits que la voiture** (lorsque le report modal est difficile vers les transports en communs, ferrés ou terrestres).

<sup>28</sup> Résultats détaillés de l'enquête mobilité des personnes de 2019 | Données et études statistiques (developpement-durable.gouv.fr) <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/resultats-detaillies-de-lenquete-mobilite-des-personnes-de-2019>

<sup>29</sup> entd\_web.pdf (developpement-durable.gouv.fr). Ces données peuvent paraître anciennes, mais les évolutions entre 2008 et 2019 sont assez faibles d'une manière générale, d'où l'extrapolation des chiffres. [https://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/entd\\_web2\\_cle09c22f-2.pdf](https://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/entd_web2_cle09c22f-2.pdf)

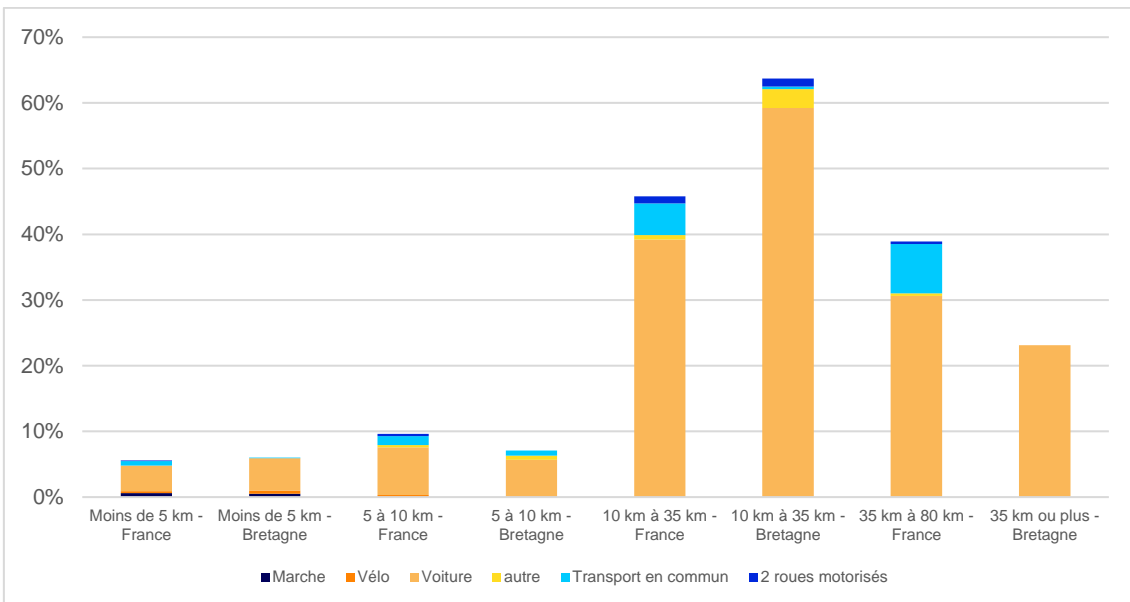


**Figure 13 : Ventilation des déplacements tous motifs confondus par distance, en voyageurs.km, en Bretagne pendant une semaine**  
 Source : EMP 2019

Pour les déplacements domicile-travail, la prédominance de la voiture individuelle en Bretagne est encore plus marquée : 93 % des distances parcourues, contre 81 % au niveau national, ou 85 % en Pays de La Loire.

La Bretagne fait partie des quatre Régions où cette utilisation de la voiture individuelle est la plus élevée (avec la Corse, la Normandie et la Nouvelle Aquitaine) sur ce type de trajets. Les raisons sont à chercher dans la géographie et la densité de ces territoires, mais sans doute également dans l'offre d'alternatives.

Ici également, l'analyse par tranche de km est intéressante en tant qu'elle peut permettre de flécher des offres alternatives à la voiture individuelle spécifiquement aux distances clés.



**Figure 14 : Parts modales en voy.km Domicile Travail, par distance, en %**  
 Source : EMP 2019

Cette analyse peut également être complétée des données sur le trafic routier journalier.

## Les données d'immatriculation, de parc roulant et de distances parcourues

Les principales données du parc roulant sont reportées en annexe. Nous donnons ici quelques points saillants de l'analyse des données.

Le parc VP (voitures particulières) et VUL (Véhicules Utilitaires Légers < 3,5 t) est très légèrement plus âgé qu'au national, avec une part plus importante de véhicules entre 10 et 15 ans, et inférieure de 3 points à la moyenne nationale pour les véhicules de moins de 3 ans.

On peut noter 3 faits spécifiques :

- ✓ **L'électrification du parc automobile est en léger retrait** par rapport à la moyenne nationale (1,35 % du parc au 1/1/23 contre 1,6 % en VP et 0,8 % contre 1,2 % en VUL).
- ✓ **Une plus forte possession de VUL par des particuliers**, traduisant vraisemblablement l'importance du secteur agricole sur la région, le même véhicule pouvant servir à des activités professionnelles et particulières.
- ✓ Le parc roulant est un peu plus diésélisé (57 % contre 53 % en VP).

Pour **les bus et cars**, les chiffres indiquent un parc roulant **très sensiblement plus âgé** que la moyenne nationale, et des distances annuelles moyennes inférieures au national et inférieures au ratio démographique (de 5,2 % de la population française).

Là encore, cela peut traduire une réalité géographique mais également **une offre moins établie** qu'ailleurs en **transports collectifs routiers**.

Les **ventes de voitures particulières neuves** en Bretagne sont **assez sensiblement inférieures** au poids de la région dans la démographie nationale à environ 4 % du marché français. En revanche, les ventes de VUL neufs en Bretagne représente 5,4 % du marché national en 2023, soit légèrement plus que le poids démographique de la région.

On retrouve cette tendance sur le marché de l'occasion.

Les immatriculations de bus et cars neufs en Bretagne sont de 270 unités en 2023, soit 4,3 % du marché national et de 5,3 % en occasion, après 2 années autour de 4 %.

## Les industries de mobilité locales

La région disposait dans les années 2000 du 3<sup>ème</sup> plus gros site d'assemblage de PSA, à La Janais. Ce site est en difficulté depuis la fin des années 2000 vis-à-vis de sites délocalisés et du fait d'une spécialisation sur des segments plutôt haut de gamme, en déclin.

Les effectifs ont donc très fortement baissé depuis cette période, en parallèle de la baisse de production du site. Cette baisse de la production du site a été accompagnée d'une baisse des effectifs chez les sous-traitants et fournisseurs de l'usine, dans une mesure moindre.

Le compactage du site a permis de libérer des surfaces sur lesquelles la Région Bretagne et la Métropole souhaitent faire émerger un Pôles d'Excellence Industrielle (PEI) tourné sur deux secteurs au cœur de la transition énergétique : les mobilités durables et l'écoconstruction. Voir l'analyse emploi et l'étude de cas ci-après.

## Autres données prises en compte

Dans le modèle utilisé, nous avons ajusté quelques paramètres pour tenir compte des spécificités locales, en particulier :

- La part modale plus faible qu'en moyenne nationale sur l'utilisation des transports en commun, et corollairement, du plan TER 2040, qui prévoit le doublement de l'offre à cet horizon, confirmé par l'avenant au Contrat de Plan Etat Région 2023-2027<sup>30</sup>
- L'ambition affichée dans le cadre du projet SERM déposée par la Région avec ses spécificités, intégrant le ferroviaire et le routier<sup>31</sup>, toutefois à moduler en fonction de la

<sup>30</sup> Signature de l'avenant mobilités CPER 2023-2027 | DREAL Bretagne (developpement-durable.gouv.fr) <https://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/signature-de-l-avenant-mobilites-cper-2023-2027-a5646.html>

<sup>31</sup> Voir [https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/2024.04.23\\_DP\\_SERM-rendu%20accessibe\\_07062024.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/2024.04.23_DP_SERM-rendu%20accessibe_07062024.pdf)



- part d'emplois industriels et agricoles qui offrent des horaires décalés plus difficilement compatibles des transports en commun
- La plus grande disponibilité (relative) de carburants routiers décarbonés (GNV, H<sub>2</sub>) pour certains usages, par rapport à la moyenne prise dans le PTEF.

## B. Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation

### 1. Leviers d'action activés pour toute Région

#### a. Baisser le besoin de mobilité

La baisse des km parcourus, donc notamment des besoins de déplacement contraints, est indispensable à la tenue des objectifs intermédiaires de la trajectoire de décarbonation, comme vu plus haut, mais aussi au bouclage énergétique global. Nous mettons donc l'accent sur les leviers suivants, particulièrement mobilisables et arbitrables à l'échelle régionale :

- **Usage du télétravail et évitement des effets rebond** : malgré des effets rebonds, le télétravail est un moyen efficace de réduire les km à parcourir. Une extension du télétravail à un plus grand nombre de fonctions et métiers est à promouvoir et à organiser collectivement de manière à éviter les effets rebond (éloignement du lieu de travail, énergie dans les bureaux et habitations...) et à réduire les congestions en lissant les jours de télétravail sur les bassins d'activité. A l'opposé, le télétravail peut contribuer à redynamiser des centralités secondaires et ainsi permettre le redéploiement de services de proximité, réduisant le besoin de mobilité.
- **Approche conjointe Logement et Mobilité** : ceux-ci sont intimement liés, notamment sur le plan des arbitrages financiers des ménages. Ils y consacrent en moyenne 35 % de leur budget (42 % du budget des ménages locataires est consacré au logement et à la mobilité, 28 % pour les propriétaires)<sup>32</sup>. C'est également le cas sur l'empreinte carbone : voir l'analyse du secteur logement. Une politique globale pour l'aménagement du territoire est nécessaire.
- En particulier, **évolution de l'urbanisme vers des territoires des courtes distances** : cela présente un potentiel fort, en termes de réduction des distances à parcourir et donc des émissions de GES, mais permet aussi de répondre aux aspirations profondes citées plus haut. Il s'agit ici de rapprocher les activités et services (travail, études, achats, services administratifs et médicaux) des lieux d'habitation, ou encore de numériser un certain nombre d'activités.

#### b. Engager un bouquet adapté de mesures, d'offres et de contraintes

La réduction de l'utilisation de la voiture individuelle (avec un taux d'occupation faible, rappelons-le) ne pourra advenir que si une offre alternative abondante, fréquente et de qualité est disponible. Celle-ci doit présenter un avantage pour l'utilisateur **en temps de parcours ou en coûts** pour prendre une place significative.

**Un choc d'offre de transports en commun est à démarrer tout de suite pour le moyen terme.** Le déploiement d'une offre multi et intermodale est nécessaire, intégrant la complémentarité des transports urbains et privilégiant le rabattement notamment avec le vélo.

À ce titre, le maillage du territoire peut être poursuivi avec des pôles intermodaux – déjà initiés souvent sur l'urbain, mais beaucoup moins pour servir les trajets du quotidien de plus de 10 km, dont on a vu qu'ils représentent de l'ordre de 80 % des émissions. Ces pôles servent à la fois de

---

<sup>32</sup> En 2017, les ménages consacrent 11 % de leur revenu disponible à la voiture - Insee Première – 1855.  
<https://www.insee.fr/fr/statistiques/5358250>

lieux de services (commerces, services administratifs et médicaux...) et comme offre de bouquet de services de mobilités (autopartage, covoiturage, cars et bus, vélos...).

**Sur le vélo**, nous considérons un domaine de pertinence pour les déplacements jusqu'à 10 km (env. 30 mn de trajet) en VAE. **Un report modal significatif** vers ces modes actifs nécessite la mise en place d'un « **système vélo** » complet<sup>33</sup> dont :

- Infrastructures sécurisées et équipements adaptés
  - o Aménagements cyclables continus et sécurisés
  - o Stationnement pratique et sécurisé
- Écosystème de services
  - o Location de vélo
  - o Réseau de distribution et réparation
- Animation et communication
  - o Atelier remise en selle
  - o Actions de communication sur offres et services

En parallèle, **des mesures contraignantes de limitation des avantages et des impacts de la voiture** peuvent être mises en place.

- Vitesse de circulation
  - o Réduction de la vitesse de circulation en ville : généralisation des zones 30 km/h
  - o **Réduction des différentiels de vitesses sur route** pour permettre leur usage par des véhicules plus petits et plus légers, dont les Vélis (voir plus bas)
  - o **Formations généralisées** à l'éco-conduite
- Orientation vers l'allègement des véhicules
  - o **Arbitrages physiques locaux** (taille de parking, accessibilité...)
  - o Leviers financiers locaux (stationnement, aides à l'achat, fiscalité)
  - o **Commandes publiques et privées** fléchées vers ce type de véhicules
- Publicité : Régulation à l'échelle locale

### c. Accélérer le déploiement ciblé du véhicule électrique

Le déploiement de véhicules terrestres bas-carbone, et principalement électriques, est, s'il n'est pas suffisant, toutefois indispensable à la décarbonation de la mobilité.

**Électrification de la mobilité légère** : voiture individuelle et grande majorité des VUL

Dans le cadre décrit précédemment, la voiture individuelle gardera une place importante, principalement dans les zones rurales et peu denses où l'offre alternative aura moins de pertinence technico-économique. C'est donc bien sur ces territoires et pour les populations encore dépendantes de la voiture qu'il convient de porter les efforts d'électrification rapide.

La solution 100 % électrique à batterie est la plus mature et la plus efficace pour la mobilité légère. Les alternatives technologiques présentent toutes des bilans Matières / Utilisation des sols / Énergie (beaucoup) plus défavorables et sont maintenant à écarter.

Cette électrification du parc doit être encouragée par les actions suivantes :

- Développement massif et coordonné de l'infrastructure de recharge dans l'habitat et le réseau commercial et routier pour réduire le sentiment de besoin de forte taille de batterie, le poids et le prix des véhicules, et la pression sur le réseau (puissance, consommation)
- Aides locales ciblées à l'achat de véhicules légers pour les ménages les plus modestes et les plus dépendants à la voiture, en complément du leasing social.
- Dispositif d'accompagnement, de formation, de sensibilisation pour les habitants et les entreprises (réponses factuelles sur l'utilisation, la durée de vie, le recyclage...)

---

<sup>33</sup> Guide pour une mobilité quotidienne bas carbone - The Shift Project.

## Électrification des transports collectifs

L'électrification à batterie des bus et cars (voire de trains légers avec des batteries de seconde vie) est, à ce stade, la solution technologique la plus intéressante.

Cette solution, qui reste encore chère à l'achat, présente un potentiel de réduction des émissions en cycle de vie complet extrêmement fort, du fait des forts kilométrages effectués : un bus électrique permet de diviser par 6 les émissions en gCO<sub>2</sub>e/km passager, en cycle de vie<sup>34</sup>, par rapport à un bus thermique équivalent.

Le **rétrofit** (conversion d'un véhicule thermique en véhicule électrique) peut être une solution intéressante pour ce type de véhicule, permettant de baisser le coût d'acquisition et de décarboner sensiblement l'usage.<sup>35</sup>

Les **carburants liquides ou gazeux décarbonés (dont bioGNV)** sont à qualifier et arbitrer avec les besoins des autres secteurs :

- Les quantités disponibles resteront limitées et selon les hypothèses du SGPE et du PTEF, en dessous des besoins exprimés
- La concurrence d'usages est à considérer au regard des besoins essentiels et des alternatives possibles.

L'usage du **vecteur énergétique hydrogène**<sup>36</sup>, s'il est envisagé, doit lui-aussi être fortement conditionné :

- H<sub>2</sub> produit localement par électrolyse de l'eau avec de l'électricité bas carbone
- Eau et électricité pas en concurrence d'usages avec des activités plus essentielles
- H<sub>2</sub> marginal, qui n'entre pas en concurrence avec des activités essentielles non électrifiables (production d'engrais ou d'acier par exemple).

Il est à noter que cette relative faiblesse du marché des véhicules neufs en VP (ainsi que pour les bus et cars) peut **retarder l'électrification du parc roulant** et obliger le rehaussement de l'importance d'autres leviers de décarbonation du secteur.

### **d. Saisir les opportunités industrielles**

Le PTEF a dressé une liste, non exhaustive, des opportunités industrielles et en emplois que la transition bas carbone offre.

Le développement d'une filière industrielle française du vélo a été identifié, compte tenu des parts modales de la vision 2050. Depuis, beaucoup d'acteurs, institutionnels et industriels, se sont emparés de ce sujet, et de nombreux projets émergent, notamment au sein du pôle ID4Mobility.

Une expertise régionale dans l'industrie automobile et la forte implantation des activités de services automobiles peuvent être autant d'atouts pour continuer à encourager et développer les synergies de R&D et industrielles de cette filière, tandis que les territoires moins automobiles auront moins à gérer les reconversions d'un secteur vers l'autre.

Les perspectives de production de batteries de véhicules électriques se concentrent actuellement dans le nord de la France, avec de forts effets d'agglomération, mais des complémentarités interrégionales peuvent apparaître, comme dans le cadre du partenariat Bretagne / Grand Est sur le projet Blue Solutions.

Les activités industrielles autour de la récupération et du recyclage des batteries restent à poursuivre de manière plus déconcentrée, avec potentiellement des créations d'emploi bien plus importantes.

---

<sup>34</sup> Calculs The Shift Project – Hypothèses : Bus de 13m - Occupation : 15 passagers – Km total : 600 000 km

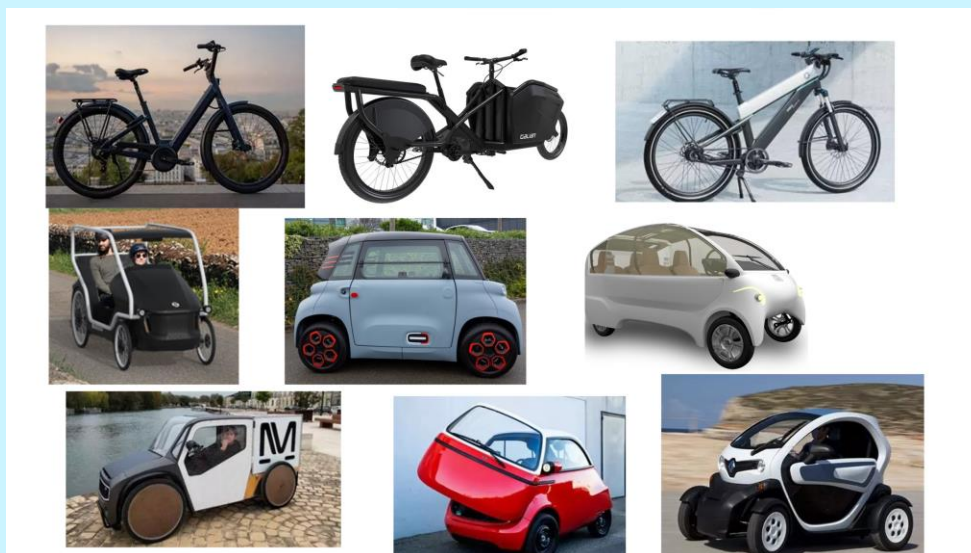
<sup>35</sup> Le rétrofit sur les voitures particulières se heurte à des freins qu'il nous paraît extrêmement difficile de lever. Nous ne retenons donc pas cette solution technique pour les VP. Voir annexe.

<sup>36</sup> Voir section dédiée à l'hydrogène en annexe

Enfin, les véhicules dits « intermédiaires » peuvent offrir une opportunité plus ou moins forte selon les territoires, à la fois en potentiel de décarbonation de notre mobilité quotidienne en zones peu denses et péri urbaines, mais également industrielle (voir **Encadré 1**).

### Encadré 1 : Les véhicules intermédiaires

Le concept de « Véhicule Intermédiaire » est une extension d'un sujet mis en évidence dans le rapport de The Shift Project de 2017, *Décarboner la mobilité dans les zones de moyenne densité*, dans lequel était pointé le vide entre le vélo, les véhicules de type Renault Twizy et les voitures classiques. Ce terme désigne aujourd'hui les modes individuels de moins de 600 kg entre le vélo classique et la voiture et recouvre donc des véhicules à mode actif ou passif, de 2, 3 ou 4 roues. On trouvera la typologie complète des véhicules intermédiaires en annexe<sup>37</sup> et quelques exemples en illustration (dont Galian Cycles en Bretagne) :



Ces véhicules peuvent couvrir une grande partie des besoins, **sur les distances de 3 à 35 km au moins, et peuvent représenter des parts modales significatives** si les conditions de sécurité et de circulation sont réunies et si la filière industrielle se développe et parvient à des prix de vente compétitifs.

Pour les modes actifs, les conditions d'émergence sont sensiblement les mêmes que pour le vélo. Pour les véhicules motorisés, **un certain nombre de freins** doivent être levés :

- la baisse de prix de production passe par le développement d'une R&D et d'une industrialisation mutualisées et standardisées, et l'accès aux technologies bas coûts de l'industrie (par exemple, pour les moteurs électriques et batteries)
- la route doit pouvoir accueillir en toute sécurité ces véhicules nécessitant la réduction du différentiel de vitesse avec les voitures classiques et/ou la conversion de voies en voies dédiées (routes secondaires ou communales)
- le cadre réglementaire et fiscal doit être adapté
- les effets rebonds maîtrisés (ajout d'un véhicule dans les foyers au lieu de remplacement)

Nous retiendrons ici le terme de **Microvoitures** pour désigner les quadricycles légers électriques passifs (catégories d'homologation L6 et L7).

Dans ces hypothèses (qui nécessitent d'être affinées), pour l'application à **la Bretagne nous retenons une part modale de 25 % en 2050**, pouvant conduire à un parc roulant d'environ 1,4 million de ces véhicules en Bretagne à cet horizon pour un marché de 100 000 vh/an.

Corollairement, un tel marché présente une réelle opportunité industrielle, qui peut s'appuyer sur le savoir-faire de la Région en matière automobile.

<sup>37</sup> <https://www.cairn.info/revue-transport-urbains-2022-1-page-3.htm>

## 2. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres régions

### a. Hypothèses sur les leviers d'action

Nous détaillons ici les hypothèses prises sur les leviers d'action du paragraphe précédent en fonction des spécificités décrites précédemment de la Bretagne. Cet exercice n'a pas pour objet de faire un état des lieux exhaustif des initiatives déjà lancées et qui contribuent en partie à servir les orientations posées. Dans le paragraphe 5 de cette section, nous évaluerons certaines sensibilités sur ces hypothèses.

#### Baisse du besoin de mobilité

Sur la baisse liée au télétravail et à l'urbanisme, nous reconduisons, faute de documentation spécifique, les hypothèses nationales, soit une réduction de la mobilité de 5 % pour chacun des 2 paramètres.

Notons toutefois que les travaux menés par BMA<sup>38</sup> peuvent conduire à considérer ces valeurs comme conservatrices.

#### Report modal

Nous actons le doublement des capacités de transports ferrés de la région dans nos hypothèses de parts modales en 2050, ainsi que le développement significatif des cars express.

C'est d'autant plus ambitieux en Bretagne que **le parc des bus et cars est très sensiblement plus âgé qu'au national** et est globalement moins utilisé en km (d'~10 %) (voir plus haut et annexes). C'est toutefois une opportunité de renouvellement rapide par des véhicules électrifiés (en cours à Rennes Métropole). Le choix technologique pour les cars doit reposer sur l'analyse fine des parcours dans le cadre d'une organisation des tournées optimisée pour favoriser l'électrification.

L'analyse des distances parcourues sur la Région montre que les 2/3 des km parcourus le sont sur des distances inférieures à 35 km. C'est sensiblement plus qu'au niveau national.

C'est encore plus vrai sur les trajets domicile travail pour lesquels les trajets entre 10 et 35 km sont 20 points plus élevés qu'au national et ceux supérieurs à 35 km quasiment 20 points inférieurs.

Ce fait saillant nous conduit à inscrire dans notre scénario central un potentiel important pour les Véhicules Légers Intermédiaires (Vélis) et en particulier les **microvoitures** (voir encadré 1). Le caractère peu dense du Centre Bretagne est pris en compte dans cette part modale importante des Vélis, et une part moyenne relativement plus faible des transports en commun en 2050 (mais deux fois plus élevée qu'aujourd'hui), par rapport à la vision PTEF.

Le développement de liaisons par trains légers, dont le concept est encore en développement, pourrait potentiellement répondre à certains besoins locaux, mais en gardant à l'esprit qu'en Bretagne seuls 60 % des habitants sont à moins de 5 km d'une gare, contre 75 % au national.

Une augmentation sensible du taux d'occupation dans le routier, supposée de 10 % comme au national, reste nécessaire, par exemple par la systématisation des lignes de covoiturage.

Ce point de la répartition entre véhicules légers et transports en commun dans les zones peu denses reste bien sûr à arbitrer régionalement.

- Les kilométrages moyens annuels parcourus par les Bretons sont légèrement supérieurs en 2022 à la moyenne nationale en VP (et pas en VUL) à 12300 km / an (contre 12 000), traduisant le nombre de trajets quotidiens supérieurs (3,5 contre 3,2 hors Île de France) et la part modale supérieure la voiture individuelle.

---

<sup>38</sup> [https://www.iesf.fr/offres/doc\\_inline\\_src/752/Manifeste\\_Mobilite\\_170317.pdf](https://www.iesf.fr/offres/doc_inline_src/752/Manifeste_Mobilite_170317.pdf)

- Mais, comme on l'a vu au point précédent, il semble que ce soit plutôt sur des trajets de kilométrage inférieur à 35 km. Ce point n'est pas de nature à changer les hypothèses de notre modèle de façon significative.

### Électrification des véhicules

Par rapport au national, les écarts relatifs sur l'électrification actuelle du parc automobile et son âge moyen ne sont pas de nature non plus à créer des distorsions significatives sur le moyen terme. Le nombre de points de recharge publique est également globalement cohérent du déploiement national<sup>39</sup>. Nous ne considérerons donc pas d'hypothèses spécifiques à la Bretagne sur la vitesse d'électrification et sur la structuration des parcs de véhicules.

Sur les cars et les bus, nous avons intégré une part marginale de carburants décarbonés et d'hydrogène (95 % de véhicules électrifiés à batterie en 2050). Une sensibilité sur un usage plus important est donnée au paragraphe 5.

### **b. Résultats 2030 : évolution des émissions**

Nous ne considérons dans ce résultat que les VP et VUL. L'analyse chiffrée ne porte pas sur les autres modes de transport.

Sur la figure 21, nous donnons l'estimation des empreintes totales de la fabrication et de l'usage des véhicules VP et VUL en 2030, en prenant en compte les données de la vision résiliente et les gains des mesures proposées.

L'objectif de baisse des émissions de 5 % par an est presque atteint avec la vision proposée, avec une empreinte de 4,2 MtCO<sub>2e</sub> en 2030 pour un objectif de 4 MtCO<sub>2e</sub>, en prenant l'année 2019 en référence.

Ce résultat repose sur la concrétisation des hypothèses et leviers décrits précédemment :

- Demande de mobilité automobile (en passager.km) réduite de 20 % en VP et 5 % en VUL
- Marché VP 10 % moins élevé en 2030 par rapport à 2019 et stable en VUL (impact sur l'empreinte carbone de fabrication)
- Parc roulant de véhicules électrifiés (électriques et hybrides rechargeables) de 400 000 véhicules, soit 15 % du parc
- 40 % du parc constitué de véhicules sobres, dont la moitié sont des microvoitures
- Batteries produites en France
- Réduction des vitesses et éco conduite appliquée massivement sur l'ensemble des usages.

On peut comparer cette évolution avec les objectifs régionaux de la SNBC déclinés par le SGPE<sup>40</sup>. Notons que le périmètre n'est pas complètement identique, car nous prenons en compte l'empreinte carbone (donc y compris la fabrication), alors que la SNBC ne comptabilise que les émissions à l'usage. Pour autant, les efforts demandés par poste **sont comparables pour le covoiturage** (190 ktCO<sub>2e</sub> pour VERB et 150 pour le SGPE), **la contribution du véhicule électrique** (570 ktCO<sub>2e</sub> vs 626), et **l'efficacité** (460 vs 340). En revanche, nous sommes plus **ambitieux sur la réduction de la demande et le report modal** (980 vs 400).

### **c. Résultats 2050 : parts modales et consommation énergétique**

#### Parts modales

Nous prenons en compte dans le scénario de référence le déploiement des véhicules intermédiaires tels que décrits dans l'encadré 1.

<sup>39</sup> Présentation PowerPoint (avere-france.org) <https://www.avere-france.org/wp-content/uploads/2024/04/20240405-Barometre-IRVE-Mars-2024-Externe-combine.pdf>

<sup>40</sup> Bretagne | Simulateur territorial (ecologie.gouv.fr) <https://planification-territoires.ecologie.gouv.fr/territoire/bretagne/objectifs>

Les parts modales résultantes du modèle donnent le résultat suivant :

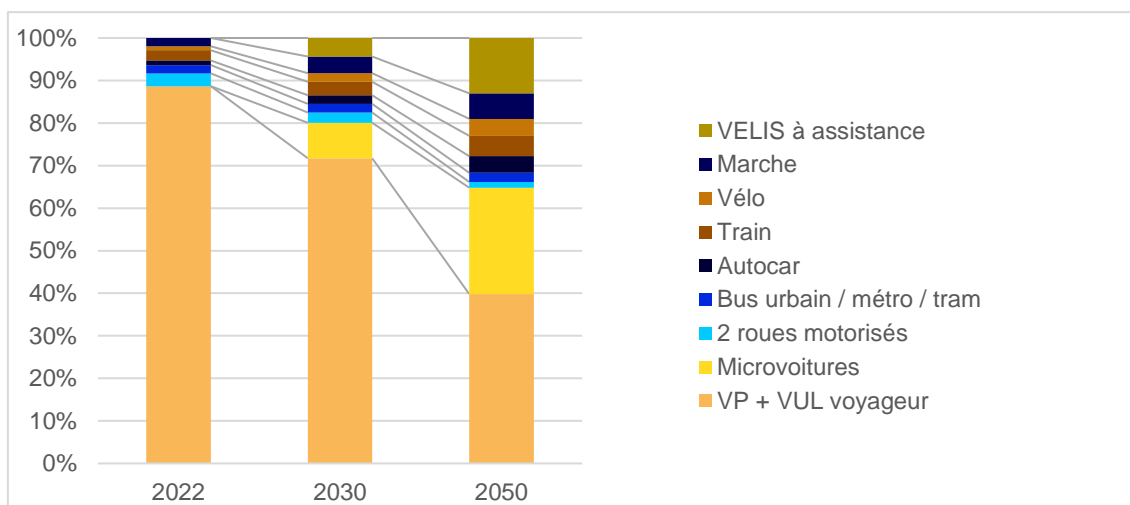


Figure 15 : Parts modales 2050 après transformation, en Bretagne, en % des km parcourus

La part de la **voiture individuelle** a notablement baissé de **89 % à 40 %** environ des kilomètres parcourus sur la courte distance. **Les vélos, VAE, 2 roues électriques et autres véhicules légers intermédiaires actifs** représentent **17 %** des kilomètres parcourus et **les microvoitures 25 %**.

L'ensemble **des transports collectifs, terrestres et ferrés**, voient leurs parts doubler, de 5 % à un peu plus de 10 %.

Le trafic voitures, VP et VUL, exprimé en Md de véhicule.km, est en baisse de respectivement - 14 % et -25 % entre 2023 et 2030 et entre 2023 et 2050. Pour le dire plus simplement, le volume global des kilomètres parcourus en voitures et camionnettes baisse de 25 %, nécessitant de ce fait de moins de véhicules et/ou d'un renouvellement moins fréquent.

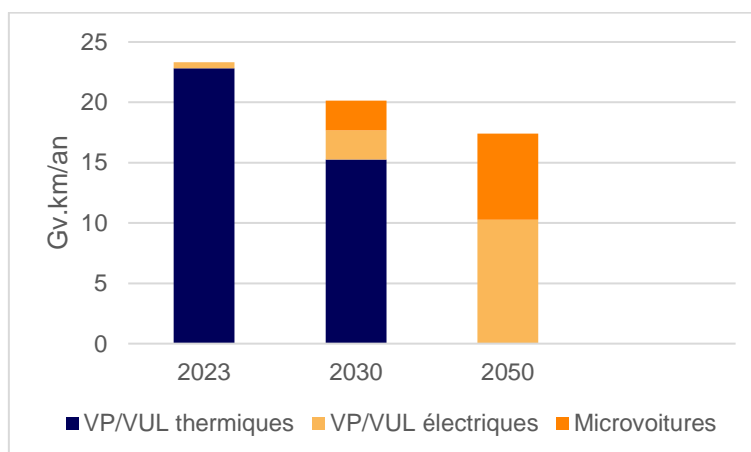


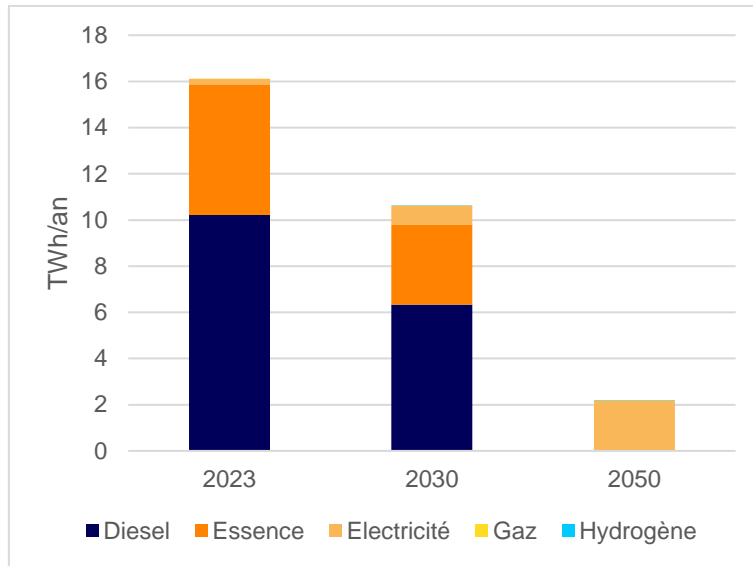
Figure 16 : Évolution du trafic véhicule VP et VUL, en Gvh.km, en Bretagne

### Consommation énergétique

Ces résultats permettent de calculer la consommation énergétique liée à l'usage des véhicules et son évolution après transformations.

La baisse est de 87 % entre 2050 et 2023, soit un rythme moyen de baisse de l'ordre de - 7 % par an.





**Figure 17 : Consommation énergétique par vecteur énergétique en 2023, en 2030 et en 2050, en Bretagne**

Le besoin annuel en électricité pour alimenter les parcs roulants ressort dans cette vision à :

En TWh/an	2023	2030	2050
<b>Electricité</b>	0,2	0,8	2,1

La question de la production électrique est à considérer dans le cadre global des besoins régionaux et des capacités disponibles.

#### **d. Sensibilités et enjeux d'arbitrage régionaux**

Le bouclage général Energie / Émissions GES repose sur la cohérence des actions menées sur le secteur mais aussi sur l'ensemble des secteurs. Si des leviers ne peuvent être actionnés à la hauteur prévue, des efforts complémentaires seront à faire sur d'autres actions ou d'autres secteurs.

Le tableau suivant montre les sensibilités sur la mobilité du parc, la consommation électrique et les émissions de GES sur quelques paramètres.

Levier	2023	2050	2023	2050	2050
	Gvh.km		Electricité TWh/an		tCO <sub>2</sub> e
<b>Scénario de référence</b>	<b>25,6</b>	<b>26,5</b>	<b>0,2</b>	<b>2,1</b>	<b>21,5</b>
Baisse besoins de mobilité <i>L'urbanisme baisse le besoin de 20 % au lieu de (ald) 5 %</i>		22,3		1,8	18,2
Véhicule moins sobre <i>Conso VE de 20 kWh/100km ald 12 Conso Microvoitures de 10 kWh/100km ald 7,5</i>		26,5		3,1	21,6
Moins de mobilité active <i>Part modale Vélos + Vélis + Marche de 13 % ald 23 % et donc part microvoitures +5 % et Voitures +5 %</i>		25,5		2,4	21,6
Augmentation taux d'occupation <i>Hausse de 10 % sur voitures, microvoitures, bus et cars vs référence</i>		25		2	21,5
Voitures thermiques en 2050 <i>Parc roulant restant en hybride de 10 % ald 0</i>		26,5		2,1	100
<i>Parc roulant restant en hybride de 20 % ald 0</i>		26,5		2	220
Carburants alternatifs sur bus et cars <i>Total de gaz et H2 à 40 % (20/20) ald 2 et 3 %</i>				2,1	24

On voit que la **baisse des besoins de mobilité** a un impact significatif sur la demande électrique, de même que la **consommation unitaire des véhicules** (en kWh/100 km). Ces 2 axes, mis en avant dans le PTEF, ont bien une importance particulière qu'il convient de prendre en compte.

Dans le modèle, la part des bus et cars en carburants alternatifs à l'électrique à batterie n'a que peu d'impact sur la consommation électrique. En revanche, la disponibilité globale intersectorielle est à consolider.

## C. Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques

Comment évaluer ce que ces choix physiques régionaux impliquent en termes de besoins en emploi ? Comment évaluer les niveaux de risque associés selon la situation régionale en emploi et compétences et les enjeux sectoriels à différentes échelles géographiques ? Répondre à ces questions permet selon nous de déterminer de manière robuste la nécessaire planification en emploi et compétences qui doit accompagner les arbitrages pris pour la décarbonation du secteur.

### 1. Sélectionner le périmètre

**Il est important de bien sélectionner le périmètre emploi de manière à pouvoir le lier directement à l'analyse physique, et ainsi assurer la pertinence de l'analyse.** Sauf indication contraire, les données URSSAF 2022 ont été utilisées à l'échelle régionale – en l'absence de données ESANE utilisées dans le PTEF, car permettant d'utiliser des ratios emploi/chiffre d'affaires. Des données complémentaires peuvent être disponibles localement, notamment en termes de répartition géographique et par métier ou sous-secteur.

**Le périmètre emploi « automobile » retenu comprend l'ensemble de la filière VP, VUL, auxquelles sont ajoutées les microvoitures**, depuis les fournisseurs en amont aux services de la mobilité en aval. Il prend en compte l'emploi salarié et intérimaire de la construction automobile et des équipementiers, l'emploi des fournisseurs des constructeurs et des équipementiers, ainsi que l'emploi salarié et indépendant de la majeure partie de l'aval (hors périmètre : assurance et financement, démolisseurs et recycleurs, sport automobile, presse spécialisée).

**Ne sont pas inclus notamment la production des batteries et le rétrofit.** La production de batteries est estimée à 10 000 emplois à 2050 nationalement dans le PTEF, ce qui est peu significatif, et elle serait très concentrée géographiquement car intensive en capital. L'activité de rétrofit pourrait créer entre 1 200 et 5 500 emplois nationalement à 2030 d'après Syndex pour 50 000 à 210 000 véhicules transformés en véhicules électriques annuellement [13]. Ces emplois seraient largement amenés à disparaître une fois l'électrification totale du parc roulant réalisée.

**Les périmètres emploi « vélo » et « Vélis » retenus comprennent la fabrication, les activités de commerce, d'entretien et de réparation.** Seuls des chiffres ANFA anciens (2019) ont pu être trouvés sur l'aval. Les chiffres sur les emplois industriels sont aussi peu évidents à évaluer. La structuration récente de la filière aidera certainement à consolider et clarifier toutes ces données. Ne sont pas incluses les activités de production et de distribution de pièces et accessoires, de recyclage et de réusage – analyse encore à conduire nationalement.

**Sur les questions de services de mobilité, un enjeu particulier est posé par le besoin en conducteurs de transports en commun.** L'exploitation du fichier DSN Emplois permet d'isoler ces catégories, là où les chiffres URSSAF comptabilisent la totalité des emplois des entreprises de transport de voyageurs.

## 2. Établir et tester le modèle de chiffrage emploi lié aux arbitrages physiques

Le modèle est adapté du PTEF Emploi : voir les fiches emploi Auto et Vélo<sup>41</sup>. Les éventuels détails de l'adaptation régionale sont fournis en Annexe.

### a. Paramètres et hypothèses structurants

L'enjeu est d'avoir des hypothèses suffisamment élaborées pour coller au mieux à la réalité, mais aussi suffisamment simples pour donner les bons ordres de grandeur à partir de choix structurels à la main des décideurs. Les enjeux de niveau de décision et de marché sont abordés dans la section suivante.

#### Filière industrielle

##### *Taux de localisation de la production*

Pour l'industrie (construction et amont), l'emploi dépend au premier ordre du niveau de production. Ce niveau de production régional peut être exprimé en proportion du marché régional, même si les véhicules achetés peuvent être produits, et les véhicules produits vendus ailleurs en France ou dans le monde.

On fait l'hypothèse en première approche que les évolutions physiques déterminées localement vont s'imposer globalement, de gré ou de force : il y'a proportionnalité entre production et marché, avec un paramètre de proportionnalité « part de marché » qui va dépendre d'une ambition de localisation ou relocalisation plus ou moins forte. Au niveau national, le PTEF ambitionnait un taux de localisation/relocalisation à 100 % : il s'agit non pas d'être en autarcie, mais de produire à peu près autant que l'on ne consomme, quitte à importer et exporter largement.

##### *Intensité en emploi de la production*

---

<sup>41</sup> L'Emploi : Moteur de la transformation bas carbone, The Shift Project, Décembre 2021, pages 84 à 105.

L'intensité en emploi de la production industrielle est évaluée différemment sur l'automobile hors microvoitures, les microvoitures, et les filières Vélo/Vélig :

- Pour l'automobile hors microvoitures, on conserve les ratios emploi / production actuels, ajustés par l'effet électrification : -28 % selon une étude IMT-IDDR / FNH<sup>42</sup> de mai 2024, qui démontre par ailleurs - comme le Shift en 2021<sup>43</sup>, mais analyses de coût en sus - l'intérêt et la possibilité de produire des véhicules légers et sobres en France
- Pour les microvoitures, on évalue par dire d'expert une intensité en emploi égale à celle de la construction de VP ou VUL électriques, mais divisée par 2 pour l'amont de la filière
- Pour les vélos et Vélig, l'intensité en emploi est déterminée par le ratio emploi sur chiffre d'affaires, jugé plus pertinent (voir étude ADEME 2020<sup>44</sup>), qui varie fortement selon le mode de production : respectivement 2, 5 et 10 ETP / M€ de CA pour du simple assemblage, de l'industriel intégré, et l'artisanat. Des hypothèses de prix sont donc également nécessaires : elles ont été alignées sur le ratio prix / taux d'usage observé par l'ADEME en Europe (France, Pays-Bas mais aussi Allemagne). L'amont est négligeable.

### **Filière aval**

L'emploi de l'aval de l'industrie automobile comme pour les vélos / Vélig est supposé proportionnel soit :

- à la mobilité du parc pour l'entretien, la maintenance, la location, le contrôle technique
- au marché pour le commerce.

L'électrification du parc automobile vient impacter les activités aval : on estime la baisse de l'intensité en main-d'œuvre à 60 % pour l'entretien d'un véhicule électrique, par rapport à celui d'un véhicule thermique<sup>45</sup>.

Pour le vélo, on suppose comme dans ADEME 2020 que la part de marché des enseignes spécialisées, d'où sont tirées les données emploi ANFA, va croître en volume comme en valeur. Cela permet de déduire l'emploi dans la réparation/vente à partir du ratio ETP / CA ou ETP / ventes de ces enseignes et de l'augmentation prévue du CA et des ventes.

### **Services de transport en commun**

On suppose que l'évolution du nombre de conducteurs nécessaire est proportionnelle à la mobilité du parc de transports en communs, routier ou ferrés (seule cette distinction est disponible avec les données trouvées).

## **b. Chiffrage à partir des arbitrages physiques et analyses de sensibilité**

Une fois le modèle emploi-physique initial établi, on peut y intégrer les paramètres physiques correspondant aux arbitrages pour 2030 et 2050.

On peut alors faire une première réévaluation de ces arbitrages à la lumière des baisses ou des hausses de besoin d'emploi induites, ce qui peut conduire *in fine* à modifier ces arbitrages et tester à nouveau l'impact emploi.

On peut obtenir une vision plus stratégique de ces implications en s'appuyant sur des analyses de sensibilité comme celle conduite précédemment sur la Bretagne à 2050. On peut ainsi évaluer l'impact à long terme d'un changement de choix fort dès aujourd'hui sur la mobilisation d'un levier de décarbonation (par exemple : niveau de report modal sur le vélo sur les courtes distances), simultanément sur les émissions, la consommation énergétique et l'emploi.

---

<sup>42</sup> <https://institut-mobilites-en-transition.org/publications/produire-les-citadines-electriques-en-france-pourquoi-est-ce-pertinent-et-possible/>

<sup>43</sup> La transition bas carbone, une opportunité pour l'industrie française ?, The Shift Project, Novembre 2021

<sup>44</sup> <https://bibliothèque.ademe.fr/mobilite-et-transport/332-impact-economique-et-potentiel-de-developpement-des-usages-du-velo-en-france-en-2020.html>

<sup>45</sup> UBS Evidence Lab, "Electric Car Teardown" (2017), cité par FTI, "Impact of electrically chargeable vehicles on jobs and growth in the EU" (5 May 2018)

Si le résultat de ces analyses peut être variable selon le scénario d'arbitrage « central » choisi, qui varie selon la situation régionale, on peut déterminer de grandes tendances générales ci-dessous. Pour un exemple spécifique, se référer au cas de la Bretagne examiné ci-après.

**Demande de mobilité (Gp.km)** : ce levier est extrêmement important à mobiliser comme on a pu le voir au niveau national, et a un impact direct proportionnel en emplois sur tous les modes, toutes choses égales par ailleurs.

**Report modal** : le report modal principal est de la voiture vers les transports en commun, les différents vélos et les véhicules intermédiaires.

De la voiture au vélo, l'intensité en emploi de la fabrication baisse, mais le nombre de véhicules nécessaires augmente fortement, ce qui compense partiellement l'effet. Le gain à la fois en énergie et en émissions est très fort pour les zones concernées.

De même l'intensité en réparation dans le vélo est plus faible par véhicule, mais paie une plus grande part de main-d'œuvre et pour un bien plus grand nombre de véhicules.

**Intensité carbone de l'énergie** : le principal impact vient du taux d'électrification du marché de l'automobile classique pour les emplois de production ; du parc pour les activités de réparation.

Moins on électrifie, plus on maintient l'emploi, mais dans des proportions relativement faibles compte-tenu de la baisse de la mobilité automobile classique nécessaire par ailleurs. Ce faible impact emploi « positif » (hors anticipation des chocs de ressources fossiles) est à mettre en balance avec l'effet sur les émissions, fortement augmentées dans ce cas.

**Efficacité énergétique** : l'impact sur l'emploi est jugé non pertinent sur le périmètre étudié.

**Taux de remplissage** : une hausse de 10 % sur les voitures, microvoitures, bus et cars représente une baisse à proportion des kilomètres parcourus sur ces modes, et donc de l'emploi de ces secteurs d'après les hypothèses précédentes.

On se rapproche donc de l'effet d'une baisse de mobilité, avec une réduction aussi forte sur l'énergie et les émissions mais un impact négatif moindre sur l'emploi, puisque les modes actifs (marche, vélo, Vélis) ne sont pas touchés.

### 3. Évaluer les niveaux de risque associés aux chiffrages emploi

#### **Robustesse des choix physiques**

Le facteur le plus important pouvant impacter la pertinence des chiffrages et les risques à la hausse ou à la baisse est la robustesse des arbitrages décidés. Par robustesse, on entend la capacité à tenir les engagements liés à ces arbitrages, individuellement et globalement.

Des engagements « trop peu ambitieux » sur certains leviers vont faciliter la capacité de mise en œuvre effective, mais vont reporter l'enjeu sur d'autres, en exposant les sous-secteurs concernés à des risques supplémentaires, par exemple d'approvisionnement énergétique. Le risque sur les chiffrages emploi est donc opposé pour ces leviers, mais pas forcément neutre.

Par exemple, une faible ambition sur le report modal vers la marche, le vélo et les Vélis, si elle rend l'objectif plus atteignable, ira de pair avec une ambition faible sur l'aménagement du territoire. Selon les analyses précédentes, cela peut avoir une incidence très forte sur la consommation énergétique nécessaire sur les autres modes, notamment automobile, pour maintenir les besoins de mobilité. Cela fait porter un risque sur la capacité de maintien de l'emploi automobile au niveau prévu par le modèle dans cette stratégie, sans s'être donné les moyens d'un accroissement de l'emploi du vélo et des Vélis, industriels et de services (réduction de l'opportunité).

#### **Échelles territoriales et choix économiques : enjeux pour l'industrie selon l'intensité en capital**

Selon le sous-secteur de la mobilité considéré, les enjeux économiques peuvent se situer à des échelles différentes de l'échelon régional, ce qui impacte le risque pour les chiffrages emploi correspondants de se matérialiser.

L'industrie automobile étant très intensive en capital, et sa structure de gouvernance et son marché d'abord nationaux et internationaux, les choix faits par les acteurs en termes de production locale peuvent être a priori largement déconnectés des choix régionaux sur la mobilité, voire sur l'industrie locale elle-même. Cela est relativement moins le cas pour des régions concentrant une grande part de l'industrie automobile nationale.

Les économies d'échelle sont critiques, indiquant que les chiffrages emploi en proportionnalité peuvent être rendus caducs par des effets de seuil : une production en-dessous d'un certain niveau pouvant ne plus justifier de présence du tout, ou au contraire impliquer une baisse sur d'autres sites pour maintenir un niveau minimal sur le ou les sites considérés.

Il reste intéressant d'avoir en tête l'évolution théorique de l'emploi du ou des sites en fonction de contraintes structurelles dépassant aussi largement le cadre régional et national, y compris en termes d'opportunités sur certains segments – véhicules légers en général et microvoitures en particulier – pour adapter le dialogue et l'appui local.

*A contrario*, l'industrie du vélo et des Vélis est beaucoup moins intensive, plus facilement « dispersée » en production sur le territoire national et régional, et mieux protégée aujourd'hui de la concurrence internationale. L'exemple de l'Italie montre qu'on peut produire plus dans un pays européen que l'on n'achète de vélos, même lorsque l'on en achète beaucoup ; celui des Pays-Bas qu'on peut en produire presque autant qu'on en achète, alors qu'on les achète chers<sup>46</sup>.

Son marché est de même plus naturellement régional et national, au moins dans une phase de croissance initiale à partir d'un faible niveau de production, avec un fort attrait des marques « locales ». Tout cela signifie qu'il y'a un lien beaucoup plus fort entre orientations régionales, par exemple sur l'ambition de taux de localisation, et développement de l'industrie et de l'emploi – et donc de certitudes vis-à-vis des chiffrages.

#### **Disponibilité en compétences et croisement avec la prospective sur les autres secteurs**

La disponibilité locale en compétences ou en capacité à construire dans le secteur est déterminante pour engager la transformation rapidement et à grande échelle.

C'est notamment le cas pour faire émerger la construction de petits véhicules électriques, en mariant des compétences industrielles et des besoins locaux importants. Cela peut partir d'une base industrielle existante concentrée, et être étendu pour les activités les moins intensives en capital (vélo et Vélis), ou profiter d'emblée d'une base plus répartie sur le territoire. Ce point sera analysé dans le cas de la Bretagne dans la partie étude de cas.

Plus généralement, les besoins en compétences d'un secteur ne peuvent être considérés isolément, dans le cadre d'une transformation bas carbone qui affecte tous les secteurs. Ainsi le besoin en chauffeurs routiers de bus et cars peut-il potentiellement être plus facilement satisfait dans le cadre d'une réduction du besoin en chauffeurs routiers pour le transport de marchandises, à condition que les arbitrages décidés pour ce secteur aillent dans ce sens. Ce point sera élaboré dans la section du rapport dédié à la vision globale de la transformation pour la Région.

## **4. Définir la planification emploi-compétences pour réduire les risques et maximiser les opportunités**

Cette combinaison d'éléments permet de mieux définir une planification emploi-compétences robuste aux jeux de la décarbonation, et selon les circonstances locales.

Les chiffrages seraient une boussole pour définir l'ampleur et l'échelonnement dans le temps d'actions sur les dispositifs économiques et emploi-compétences, tandis que l'évaluation des risques permettraient de définir les actions « sans regrets » et celles demandant des étapes intermédiaires de concertation et d'approche graduée.

En combinant avec la planification des autres secteurs, on pourrait ainsi définir une réponse mobilisant des instruments plus ou moins réactifs : reconversions internes au secteur demandant

---

<sup>46</sup> ADEME 2020, p. 124

parfois quelques simples blocs de formation, formation professionnelle continue un peu plus conséquente, ou formation initiale et reconversions externes demandant plus de temps pour former et en termes d'ajustement de contenus aux besoins.

## 5. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres Régions

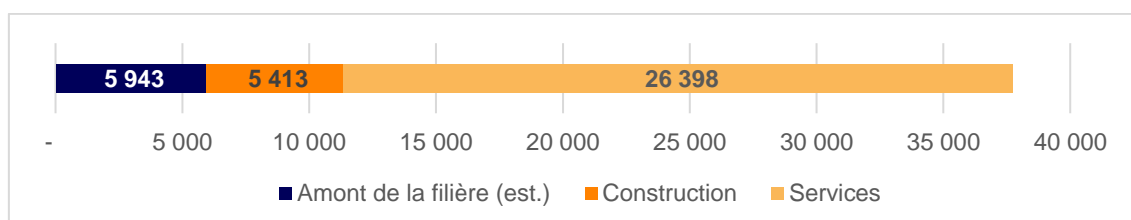
### a. Chiffrage emploi et analyse du scénario central proposé

#### Filière industrielle et aval

##### *État initial*

La filière automobile bretonne comprend environ 11 500 emplois à fin 2022 selon les chiffres URSSAF, sur le périmètre de la construction et de l'amont, en baisse continue depuis une vingtaine d'années comme au niveau national.

C'est dans la filière aval (commerce automobile, entretien, réparation, location etc.) que les emplois sont les plus nombreux : plus de 26 000, avec une hausse significative sur les 20 dernières années.



**Figure 18 : emplois dans la filière automobile, en 2022**  
Source : URSSAF et CCFA

La production du site de Stellantis à La Janais était d'environ 72 000 véhicules en 2022, que l'on peut considérer comme un niveau minimal de maintien du site (1 ligne avec 1 équipe). Le marché breton étant d'environ 84 000 véhicules, cela correspond à un « taux de localisation » de 86 %.

Pour la filière du vélo en Bretagne, les chiffres sont actuellement très limités et semblent peu fiables : 16 ETP en 2022 selon l'URSSAF pour l'industrie ; 232 ETP pour le commerce, entretien et réparation à partir des derniers chiffres ANFA trouvés, soit 2017. Les chiffres de production de vélo bretons en 2022 n'ont pu être obtenus.

On retiendra donc un chiffrage symbolique pour 2022, et des ratios repris du PTEF pour la prospective : emploi / CA pour la production, emploi / volume vendu pour la vente/réparation.

Il n'y a pas d'effectifs comptabilisés pour les Vélos et Microvoitures : on pourrait considérer les VAE dans les Vélos et les rares microvoitures électriques existantes (type Citroën AMI ou Renault Twizy) s'ils étaient produits dans la Région.

#### **Choix des paramètres structurants selon la grille d'analyse précédente**

##### *Taux de localisation*

En suivant le raisonnement précédent, au vu de la situation initiale et des arbitrages physiques proposés plus haut, on peut faire des hypothèses spécifiques notamment sur le taux de localisation possible.

Pour l'automobile classique, il n'y a pas de raisons de dévier de l'objectif national sur le taux de localisation, jusqu'à 100 % en 2050, d'autant plus compte-tenu du point de départ élevé régionalement. Cela compenserait la pression à la baisse sur le marché à 2050 pour conserver un niveau de production au niveau suffisant pour le maintien du site.

Pour les microvoitures, les compétences et le capital industriel étant disponibles localement, il est réaliste et souhaitable de viser un développement local de la filière. Le marché sera initialement

plus national qu'international, surtout si l'initiative est prise rapidement, permettant d'espérer capter une part importante des besoins de marché, proche de la proportion des besoins régionaux. En revanche, d'autres régions plus concentrées en industrie automobile pourraient en profiter pour viser un taux de localisation supérieur à 100 % de leurs besoins régionaux.

On a pris ici une hypothèse de localisation de 75 % à 2030 et 50 % à 2050 – où la concurrence sera plus forte, mais le marché plus important. Cela correspond à un niveau de production d'environ 40 000 véhicules à 2030 et 45 000 à 2050 : ces microvoitures étant environ 2 fois plus légères que des voitures classiques, et avec des batteries également beaucoup plus petites (5 kWh pour l'AMI), on suppose le seuil de rentabilité environ 2 fois plus bas. Ceci est à confronter absolument avec l'expertise industrielle dédiée : il est plus sûr d'imaginer une production à ces niveaux adossée à un site de production existant.

Pour les vélos et plus encore les Vélis, c'est la perspective particulièrement forte de développement du marché local, ainsi que la bien moindre intensité en capital, qui incitent à une stratégie particulièrement offensive sur le taux de localisation. On suppose un taux de 50 % pour les vélos et 100 % pour les Vélis à 2030 et 2050 : d'autres régions sont plus avancées sur le développement d'une filière vélo à court terme et potentiellement plus adaptées à un large usage (plus de métropoles), alors que l'adéquation particulière des Vélis aux déplacements bretons peut inciter à développer cette filière au moins à proportion du marché local – étant entendu que le marché serait là encore essentiellement national, avec « exportations et importations » depuis la Bretagne.

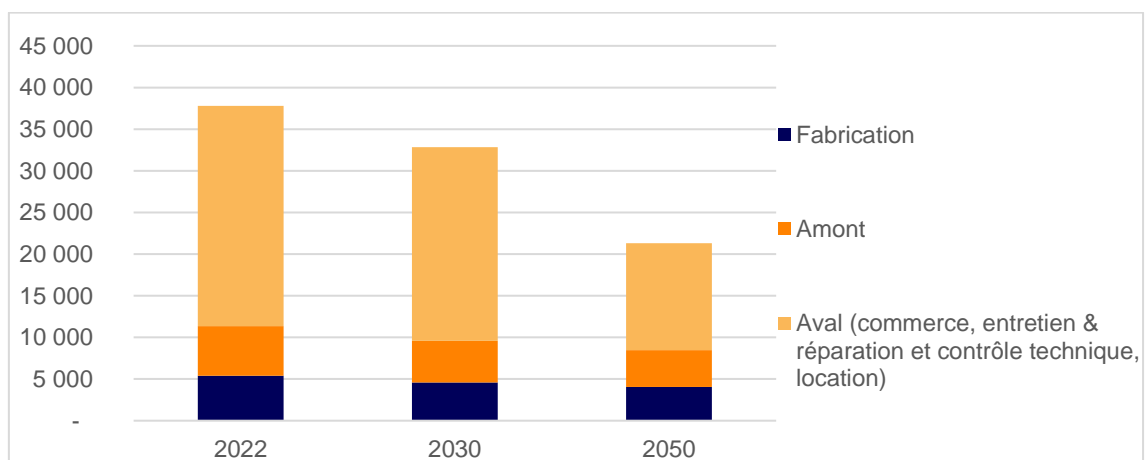
#### *Intensité en emploi*

L'électrification touche particulièrement l'intensité en emploi de l'automobile : on reprend dans le modèle l'évolution progressive de la production et du marché jusqu'à 100 % avant 2035 prise dans le modèle physique, même si les investissements prévus sur La Janais semblent avancer cette perspective pour 2025 pour la partie production.

Pour les modèles de production de l'industrie du vélo et des Vélis, on a supposé une répartition progressive en chiffre d'affaires à 20 % sur les modèles d'assemblage, 75 % sur des industries fortement intégrées en termes de chaîne de valeur, et 5 % d'artisanat, contre 50 %, 48 % et 2 % en 2018, respectivement (ADEME 2020).

#### **Évaluation quantitative et risques**

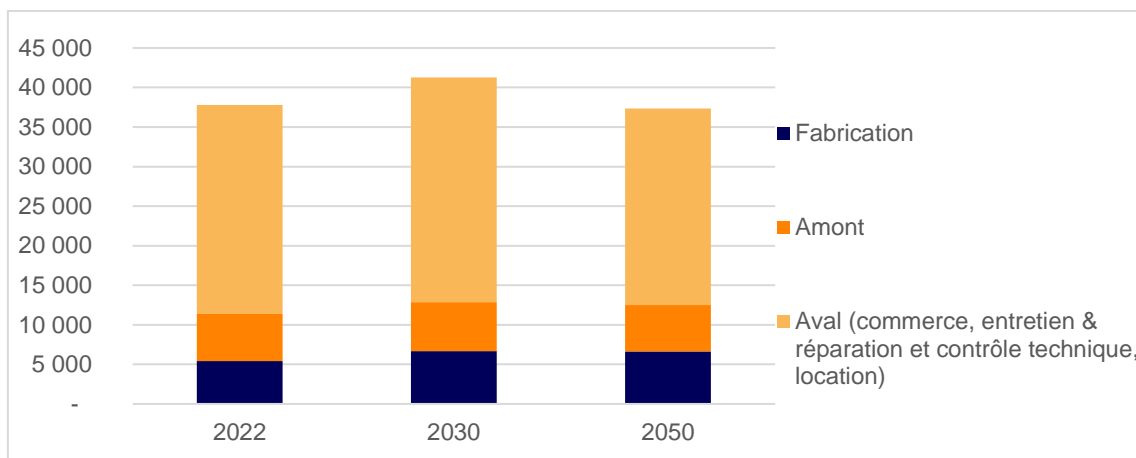
En considérant la filière automobile hors microvoitures, les éléments précédents aboutissent à une baisse marquée de l'emploi, malgré le maintien de la production : plus de 3000 pertes d'emploi dans l'industrie et 13 000 dans les services aval, particulièrement la réparation/entretien et le contrôle technique.



**Figure 19 : Évolution du besoin en emploi automobile hors microvoitures (en ETP)**  
Source : calculs The Shift Project

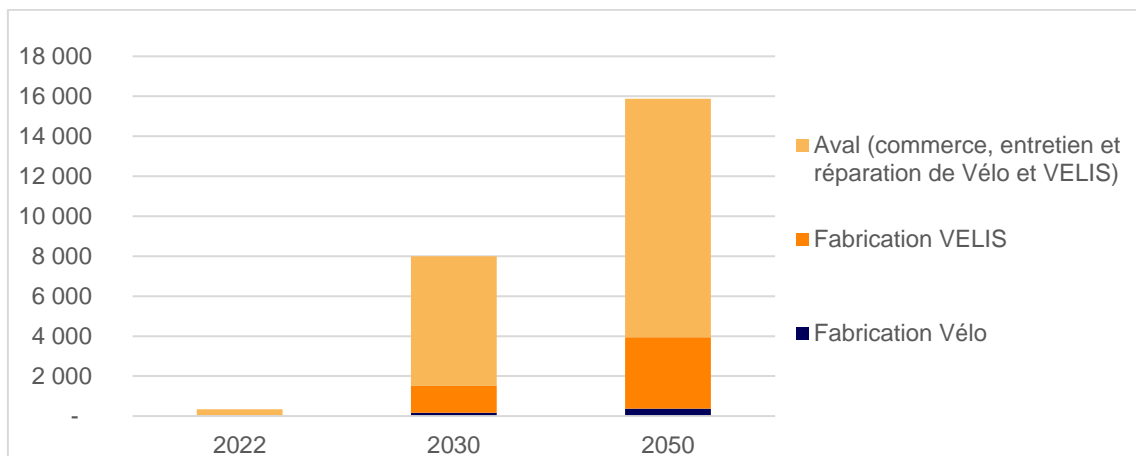


La politique ambitieuse mais réaliste décrite plus haut de soutien au développement de microvoitures répondant aux besoins de mobilité décarbonée pourrait aboutir à un ré-équilibrage de l'emploi.



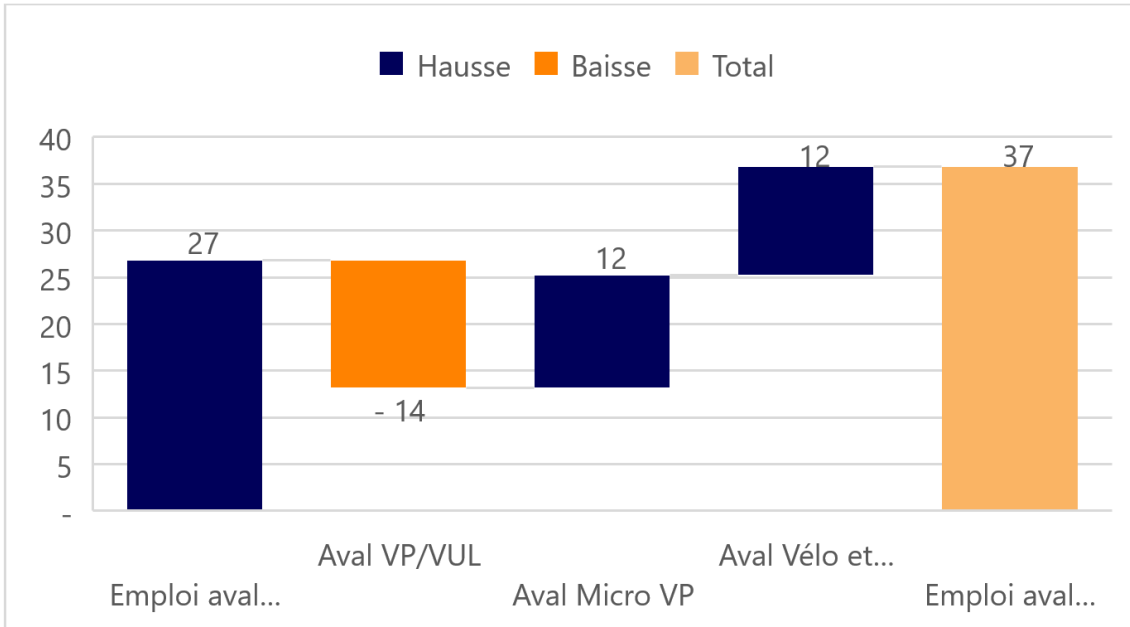
**Figure 20 : Évolution du besoin en emploi automobile y compris microvoitures (en ETP)**  
 Source : calculs The Shift Project

Le besoin d'emploi pour soutenir une filière Vélo et surtout Vélis au niveau attendu est significatif :



**Figure 21 : Évolution du besoin en emploi vélo et vélis (en ETP)**  
 Source : calculs The Shift Project

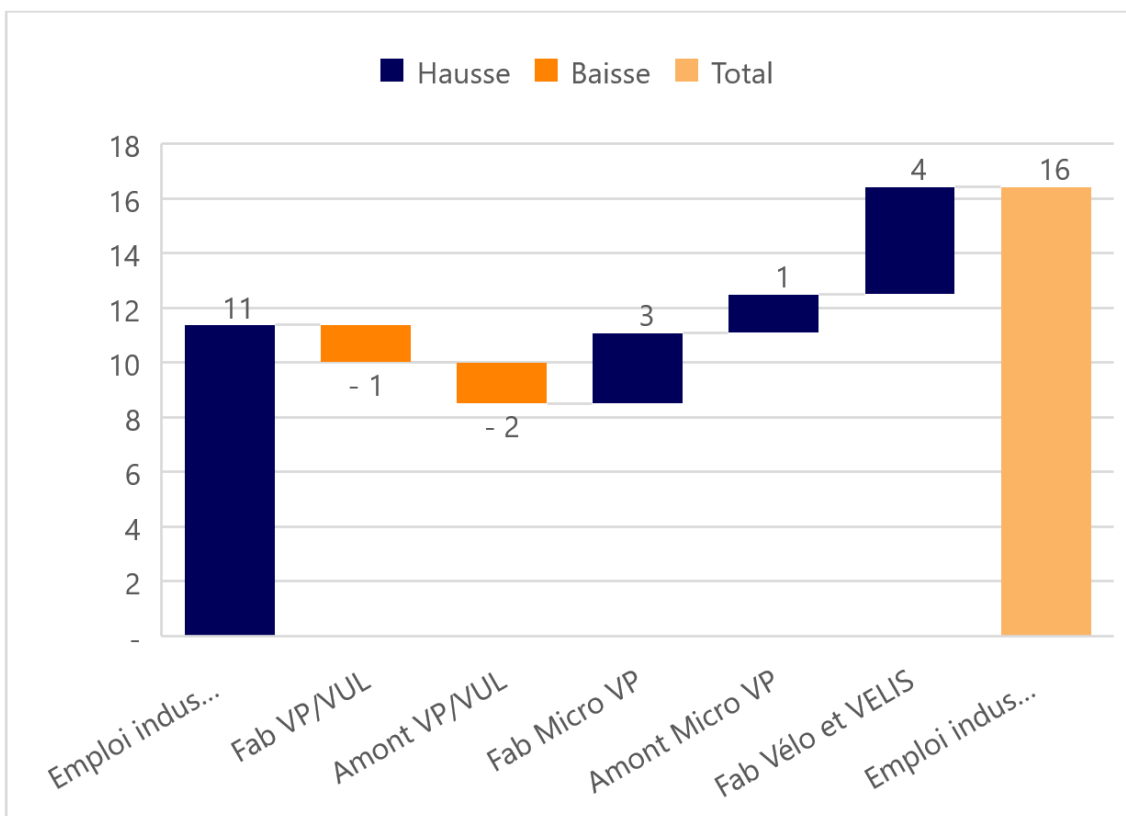
Les volumes d'emploi concernés sont globalement beaucoup plus importants pour l'aval. On peut visualiser la transition sur l'aval sur un seul graphique, par exemple à 2050 :



**Figure 22 : Évolution à 2050 du besoin en emploi aval des industries des mobilités (en milliers d'ETP)**  
 Source : calculs The Shift Project

Le risque sur la baisse de l'aval automobile « classique » est avéré du fait de l'effet électrification sur la réparation et des contraintes énergie, mais aussi des coûts des véhicules classiques électriques. Les opportunités de croissance sur l'aval des microvoitures et vélos/vélis sont notamment dépendant des mesures d'aménagement du territoire et d'accompagnement des pratiques de mobilité pour augmenter le taux d'usage et les ventes.

Les volumes d'emploi industriels sont plus faibles mais structurants pour l'économie des territoires, notamment au vu du potentiel des nouvelles industries à émerger dans des territoires moins denses. On peut là aussi visualiser la transition à anticiper sur un graphique unique :



**Figure 23 : Évolution à 2050 du besoin en emploi industriel des industries des mobilités (en milliers d'ETP)**  
 Source : calculs The Shift Project

Là encore, un volontarisme fort est nécessaire pour profiter des opportunités emploi offertes par les nouvelles industries de mobilité, tout en anticipant une probable baisse de l'emploi dans les ordres de grandeur donnés sur la filière automobile classique.

Dans les deux cas, on constate un potentiel d'accroissement d'emploi net en Bretagne lié à la transformation bas carbone.

Ce qui apparaît comme un paramètre clé à ce résultat sur la partie industrielle est la proportion représentée aujourd'hui par la production automobile dans la Région, par rapport au marché régional : comme on l'a vu, ce ratio est proche de 100 % en Bretagne. On peut comparer la situation à des Régions contrastées :

**Exemple 1 :** la Région considérée est plus concentrée en industrie automobile, la production locale dépassant de loin la taille du marché local, comme dans les Régions du Nord et de l'Est de la France.

L'évolution de cette production locale est alors mieux reflétée par l'évolution du marché national (et international), sous la même contrainte énergie-climat et donc devant évoluer dans les mêmes ordres de grandeur. Si le ratio est de 200 %, alors les impacts emploi négatifs décrits ci-dessus pour la filière automobile classique sont deux fois supérieurs en proportion à ceux décrits ici, avec une forte probabilité de réalisation.

Le développement des industries des mobilités bas carbone comme les microvoitures, Vélis et vélos doit alors être d'autant plus ambitieux pour répondre là aussi bien au-delà des besoins de mobilité locale pour pouvoir compenser. Le potentiel peut être considéré d'autant plus important, notamment pour les microvoitures, qui se rapprochent le plus de l'automobile classique, à condition d'être mobilisé proactivement.

**Exemple 2 :** la Région considérée ne possède pas ou quasiment pas d'industrie automobile.

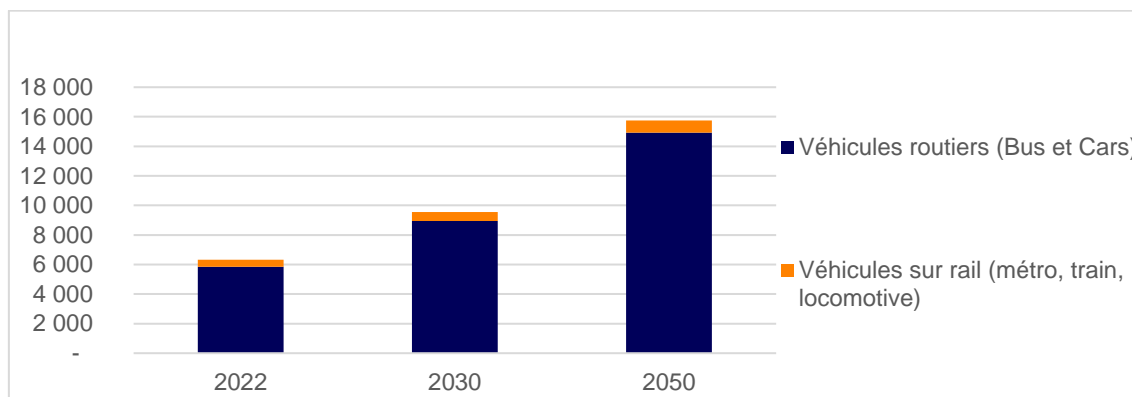
Dans ce cas, il n'y a évidemment peu ou pas d'impact négatif sur l'industrie classique. Mais il est d'autant plus difficile de profiter des opportunités industrielles les plus proches, comme celles des

microvoitures. En revanche, la possibilité de développer des vélos et Vélis à l'échelle reste possible, du fait de la faible intensité en capital, même si une base existante dans l'industrie du vélo est un atout certain.

### **Services de transport**

La multiplication par deux de la part modale des transports en commun proposée en Bretagne pour atteindre la cible énergie-climat est portée par une très forte augmentation de la part des modes routiers et notamment des cars, permettant d'atteindre des zones moins denses difficiles à desservir par train.

L'emploi étant déjà beaucoup plus important pour ces modes routiers, on obtient l'évolution du besoin en emploi suivante :



**Figure 24 : Évolution à 2050 du besoin en emploi des services de transports en commun (en ETP)**  
Source : calculs The Shift Project

Dans d'autres régions, un maillage ferré plus fort pourra conduire à favoriser d'autant plus ce levier, particulièrement efficace énergétiquement, et déjà largement électrifié. L'intensité en main-d'œuvre étant beaucoup plus faible sur le rail, le besoin d'accroissement en emploi serait significativement plus faible que dans le cas de la Bretagne.

### **b. Tests de sensibilité**

Les tests de sensibilité suivants semblent particulièrement pertinents pour tester la robustesse des résultats et étudier des alternatives :

#### Moins de mobilité active

On a vu précédemment qu'une part modale vélo + Vélis + marche de 13 % au lieu de 23 % à 2050, compensée par + 5 % sur les VP/VUL et microvoitures, augmentait sensiblement la consommation du secteur : + 15 % ou environ 0,3 TWh.

On perd également de l'ordre du millier d'emploi en industrie et 4 000 en aval : le léger gain dans l'automobile est plus que compensé par les pertes sur les Vélis.

Il est donc d'autant plus crucial de pousser au maximum le levier mobilités actives.

#### Augmentation du taux de remplissage

L'augmentation de 10 % du taux de remplissage des voitures, microvoitures, bus et cars entraînent une baisse non négligeable de la consommation électrique (- 5 % environ) comme vu précédemment.

On constate d'abord logiquement une baisse de 10 % du besoin en conducteurs de transport en commun, soit de 1 500 emplois – sur un métier qui se trouve particulièrement en tension.

La baisse relative sur l'emploi industriel et aval du scénario de référence est beaucoup plus mesurée : de l'ordre de 1000 et 2000 emplois respectivement, ce qui laisse une hausse nette de l'ordre de 30 % par rapport à 2022.

On a donc plutôt à gagner à pousser au maximum le taux de remplissage, d'autant que cela signifie aussi des coûts d'usage publics et privés plus faibles.

### **c. Conclusions sur la planification emploi-compétences**

À partir de la trajectoire tracée et des analyses précédentes, on peut définir une planification emploi-compétences sur les principes suivants pour la Bretagne. Il s'agit pour chacun des points de mobiliser en visant les ordres de grandeur emploi décrits plus haut, avec une approche basée sur les niveaux de risque identifiés. Des diagrammes de Sankey comme celui utilisé pour le logement seront très utiles.

#### Choix sans regret

Accompagner le basculement dans les services aval des industries de mobilité :

- Effet « immédiat » : Réorientation de la formation professionnelle continue dans les services aval de l'automobile vers les services vélo et vélis
- Effet « court terme » : Accompagnement proactif des acteurs des services de l'automobile pour leur reconversion partielle ou totale
- Effet « moyen terme » : Coordination avec les services de l'État pour l'adaptation des volumes de formation professionnelle initiale en ce sens

Soutenir massivement le développement de filières industrielles vélo et Vélis sur tout le territoire :

- Effet « court terme » :
  - concentrer les premiers efforts sur les zones avec base existante ou déjà en projet pour atteindre une échelle critique, notamment en mobilisant l'expertise en formation industrielle vélo développée sur d'autres territoires / Régions et en appuyant des projets d'installation dans ces mêmes zones
  - Profiter de synergies en termes d'installation industrielle (exemple de La Janais)
- Effet « moyen terme » :
  - Appuyer les projets d'installation d'artisanat vélo dans les zones rurales / moins denses en mobilisant les écosystèmes de petits artisans
  - Appuyer l'installation de projets d'industrie intégrée du vélo dans des zones de moyennes densité / petites villes, en soutenant par exemple les démarches « Origine France Garantie »
  - Planifier la montée en charge autonome de plateformes de formation en mutualisant les besoins actuels et anticipés

#### À calibrer en concertation

Définir avec les acteurs sectoriels concernés, les besoins d'adaptation des emploi-compétences pour le développement de microvoitures, et les volumes réels potentiels au-delà du point-mort.

Croiser la planification emploi-compétences avec les autres secteurs concernés par les conducteurs routiers ou ferrés (fret, acteurs en compte propre) pour définir le besoin de basculement des efforts de formation et de montée en puissance additionnelle éventuelle.

# III. Exigences de coopération pour engager la transformation

## A. Au sein du secteur

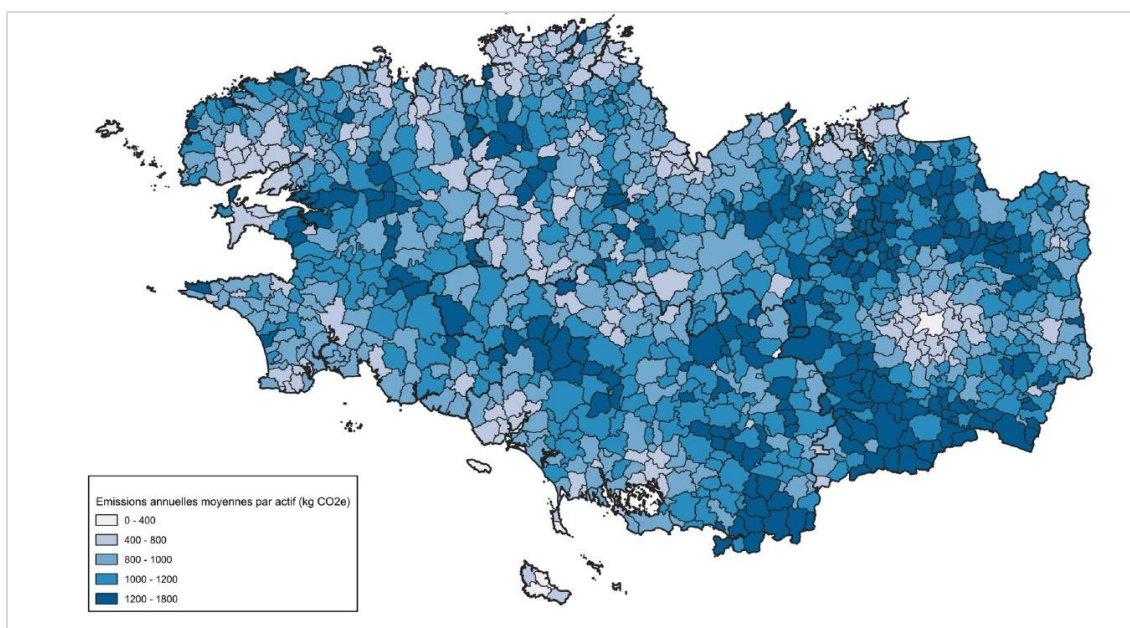
La mise en œuvre des politiques d'aménagement du territoire pour réduire les besoins contraints de mobilité vont notamment demander une forte coordination – nous y reviendrons. Elles sont à engager fortement dès à présent car elles prendront du temps à se matérialiser.

**À plus court terme, une plus forte coopération entre AOM**, responsables des différentes voies et usagers, doit être mise en place pour assurer cohérence et efficacité des politiques de mobilité, ainsi que la couverture de la diversité des populations et zones géographiques régionales.

Typiquement, la mise en place de voies cyclables continues, sécurisées et séparées au sein des bassins nécessite une coopération entre les différents acteurs territoriaux. La création en Bretagne du **syndicat mixte Bretagne Mobilités** peut répondre à ce besoin de coopération entre territoires.

Les actions doivent aussi être placées dans une planification sur les deux à trois décennies qui viennent, pour **donner de la visibilité à tous les acteurs**, politiques, économiques, et sur la base d'orientations et de décisions partagées avec la population.

Il faut aussi **prioriser les actions en fonction de la localisation des émissions et du coût et du délai d'abattement** pour tenir la trajectoire. On peut s'appuyer sur le type de visualisation suivant qui montre les territoires où les émissions des actifs sont les plus importantes et sur lesquels les efforts auront le plus d'impact.



**Figure 25 : Localisation des émissions annuelles moyennes, en kgCO<sub>2</sub>e par actif**  
Source : SDES-Insee, EMP 2019 ; Insee, recensement de la population 2019, exploitation complémentaire ; distancier Metric-OSRM, © les contributeurs d'OpenStreetMap et du projet OSRM

Dans les zones rurales, le récent rapport du Secours Catholique<sup>47</sup> met en avant le manque de coordination et de coopération entre acteurs publics et privés concernés par la mobilité, en notant

<sup>47</sup> <https://www.secours-catholique.org/sites/default/files/01-Images-actualites/2024-MOBILITE%20RURALE-22%20avril%202024.pdf>

que « la prise en charge des enjeux de mobilité en milieu rural dépend en grande partie de volonté politique de l'ensemble des collectivités publiques, de la commune à la région. »

Plus globalement, l'accompagnement et l'implication des habitants sont une condition d'acceptation des transformations en cours et à venir, notamment sur le sujet sensible du rapport à la voiture. **La mise en place systématique d'espaces d'échanges pour réfléchir à la réduction de la place de la voiture** et à l'après voiture individuelle classique serait utile.

Il est aussi crucial d'**associer les entreprises : l'accompagnement collectif de leurs plans de mobilité peut faciliter des mutualisations importantes**, notamment dans les zones d'activités.

**L'obligation de résultats peut servir de pilotage à ces actions, compte tenu du poids des déplacements domicile-travail dans la mobilité quotidienne.** L'idée ici est d'expérimenter sur une zone d'activités des actions fortes, sous accompagnement :

- D'analyse des raisons des déplacements
- De propositions d'organisation intra-entreprises visant à réduire le besoin de mobilité
- De propositions de mutualisation inter-entreprises sur les déplacements, en lien avec l'autorité organisatrice (harmonisation des horaires de travail, cohérence avec les horaires des transports, lignes express, covoiturage...)

## B. Entre secteurs

La mobilité quotidienne est assez largement contrainte. Les déplacements pour le travail, les études, l'accompagnement de personnes et les activités vitales (courses, rdv) représentent environ 60 % de notre temps de trajet hebdomadaire (soit plus de 6h par semaine et 240 km).<sup>48</sup>

Réduire structurellement ces besoins de déplacement peut donc répondre à un impératif climatique, mais aussi aux aspirations de ralentissement global et de temps pour se consacrer à d'autres activités choisies.

Cela participe également à la réduction des inégalités devant la mobilité, un nombre important de Français se trouvant en situation de « précarité mobilité »<sup>49</sup>. Cela concerne plus de 13 millions de personnes en France, soit 28 % de la population de plus de 18 ans. 4 millions de personnes ne disposent d'aucun équipement individuel ou d'abonnement à un service de transport collectif.

Cette réduction des besoins contraints nécessite certainement d'**inverser la tendance historique à la métropolisation**, à l'éloignement des services publics et des commerces de proximité.

Cela pourrait permettre d'intégrer la mobilité dans « le système de vie » (habitation, travail, loisirs, services) et de la penser en tant que moyen. Décarboner la culture n'a de sens que si les déplacements des spectateurs sont considérés et si des transports collectifs adaptés permettent de desservir les lieux de spectacle. Une analyse des enjeux et leviers de coopération avec le secteur culturel et notamment les festivals est donné par l'Encadré 6 de la section Culture – festivals de ce rapport. La politique du logement ou de revitalisation des centres villes ne peut être pensée qu'en lien avec la politique de mobilité.

Le risque est de raisonner en réponse aux pratiques existantes en décarbonant les modes de transports, sans interroger les besoins de déplacements et donc les km parcourus.

L'expérimentation BMA précitée donne des pistes prometteuses de réappropriation de l'organisation des modes de vie et de recherche de solutions de mobilité à l'échelle locale voire

---

<sup>48</sup>

[https://forumviesmobiles.org/sites/default/files/editor/rapport\\_enquete\\_nationale\\_mobilite\\_modes\\_de\\_vie\\_2020\\_fvm\\_0.pdf](https://forumviesmobiles.org/sites/default/files/editor/rapport_enquete_nationale_mobilite_modes_de_vie_2020_fvm_0.pdf)

<sup>49</sup> <https://wimoov.org/actualites/barometre-des-mobilites-du-quotidien-seconde-edition/>

individuelle. L'analyse fine des besoins au niveau des bassins de vie et la co-construction peuvent faire émerger des solutions qui pourront ensuite être déployées à large échelle.

**Les aires d'attraction urbaine semblent être le bon niveau pour une action rapide et efficace sur l'organisation des bassins de vie.** Un récent rapport de l'Institut Terram<sup>50</sup> plaide pour une gouvernance à cette échelle, où se décideraient les politiques du quotidien sur l'usage et l'occupation des sols, les mobilités intégrant les pôles urbains et leurs périphéries, et le logement. Les entreprises pourraient là encore être associées à cette gouvernance, une part importante de la mobilité étant liée à leur activité et leur implantation.

**Dans les entreprises, une analyse approfondie des raisons des déplacements peut conduire à une remise à plat des process et de l'organisation pour minimiser le besoin.** Au-delà de la massification et de l'organisation du télétravail déjà évoquées, une coordination de ce type peut également permettre une allocation géographique des emplois aux actifs.

La mobilité deviendrait un moyen de répondre à un besoin optimisé à son juste nécessaire, permettant aux habitants de réduire leurs déplacements contraints et aux entreprises d'en faire un levier de baisse des coûts. Ce type de démarche peut être engagé en accompagnant habitants et entreprises, dans le cadre de dispositifs existants ou à créer, en partant de l'activité et non de l'usage de mobilité.

On pourra utilement de référer aux travaux du Shift Project sur la Résilience des Territoires.<sup>51</sup>

## C. En expérimentant localement : étude de cas sur La Janais

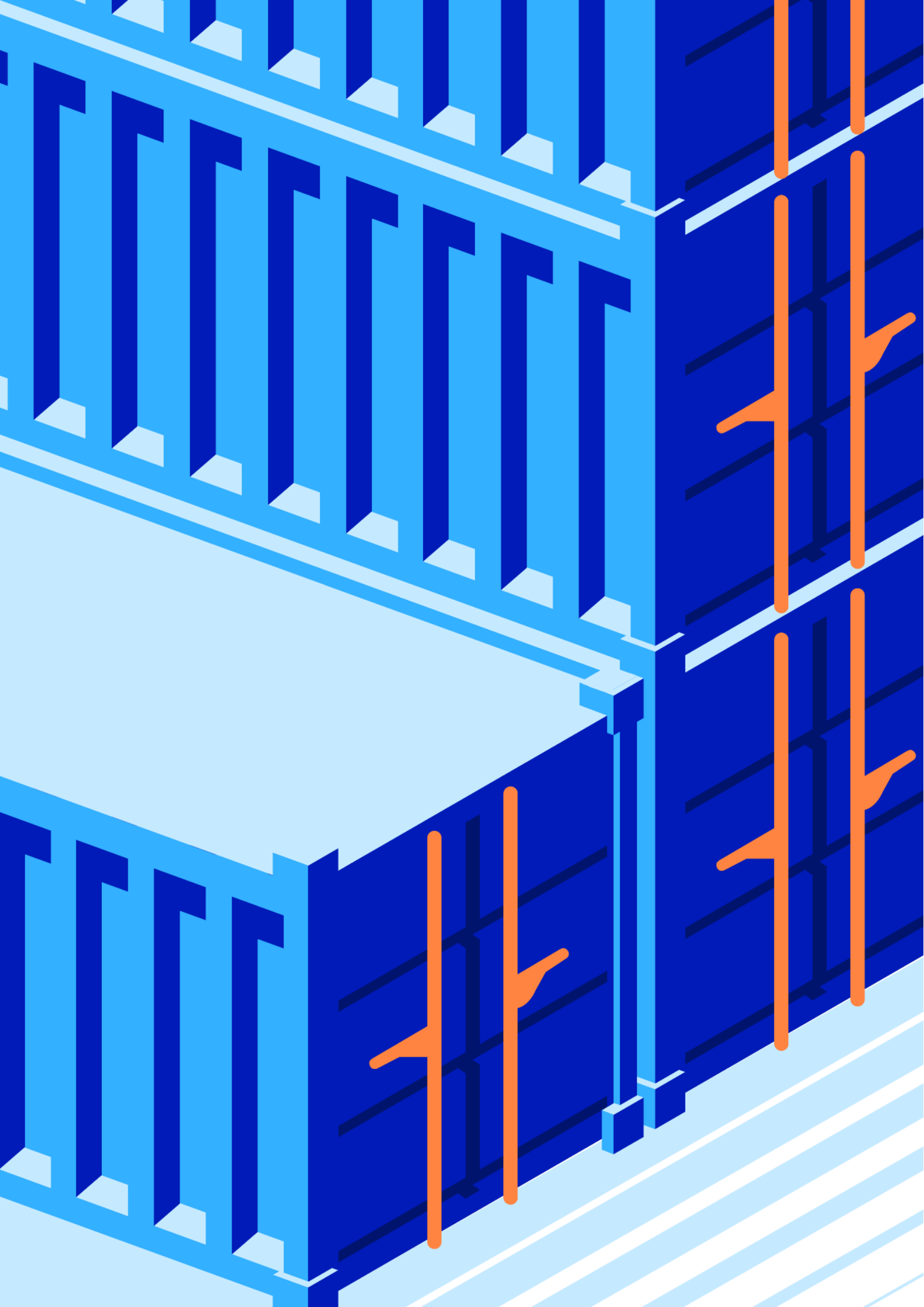
Nous renvoyons ici à la section du rapport dédiée à l'étude de cas réalisée sur la zone de La Janais, proche de Rennes. Cette étude nous a permis de mettre en perspective nos travaux prospectifs avec une expérimentation locale concrète. La question posée était : comment un site automobile pourrait-il se transformer vers un site d'industries des mobilités décarbonées, cohérent avec la trajectoire décrite dans notre vision ?

---

<sup>50</sup> [https://institut-terram.org/wp-content/uploads/2024/04/IT\\_00001\\_COLDEFY\\_2024-04-11\\_w.pdf](https://institut-terram.org/wp-content/uploads/2024/04/IT_00001_COLDEFY_2024-04-11_w.pdf)

<sup>51</sup> <https://theshiftproject.org/resilience-des-territoires/>





# Transport de marchandises

## I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale

### A. État des lieux et enjeux du secteur

Le **transport de marchandises** compte pour approximativement **9 %** du total national. Le transport de marchandises permet d'irriguer toute la société des éléments nécessaires à son bon fonctionnement : matières premières, produits finis, produits alimentaires, médicaments...

Sont exclus du périmètre de l'étude nationale ainsi que de cette étude les transports aériens, maritimes et par oléoduc, avec des quantités minimales concernées pour les deux premiers modes, et les oléoducs étant de l'infrastructure plutôt qu'un mode de transport mobile.

Le fret intérieur s'opère principalement **par 4 modes de transport**, le **routier** (très majoritairement thermique) – poids lourds et VUL, le **train** qui utilise majoritairement l'électricité mais aussi le diesel sur certaines lignes, ainsi que **les bateaux et barges sur le fluvial**, qui utilisent du gazole non routier, puis **la cyclologie** dans les centres urbains denses.

Le transport de marchandises – (calculé en tonnes-kilomètre, 1 tonne transportée sur 1 km = 1tkm) sur le territoire français s'opère principalement en mode routier, avec **88 % des tkm** en 2022<sup>52</sup>. Ensuite, le ferroviaire transporte **10 % des tkm**, et **2 %** sont transportées par mode fluvial.

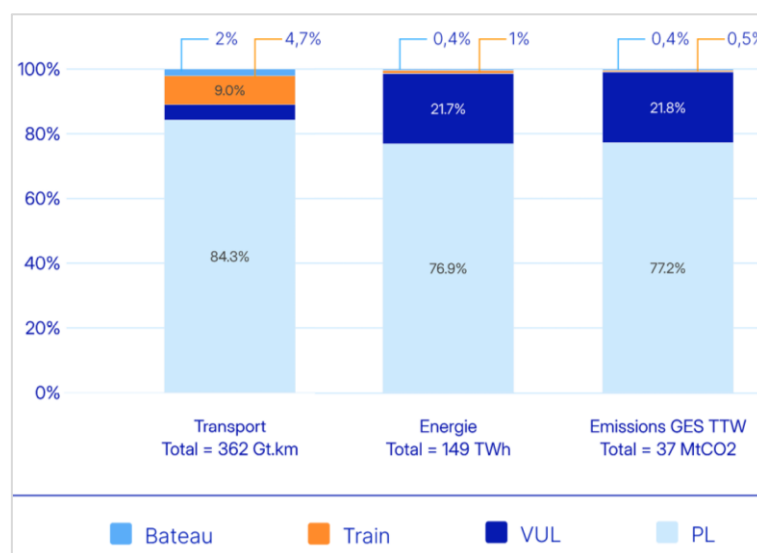


Figure 26 : Part de chaque mode dans le transport de marchandises, énergie consommée et GES associés, en 2020

Source : Estimations The Shift Project sur base IDDRI et MTE, 2022

<sup>52</sup> <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-annuel-des-transports-en-2022>

Comme le mode de transport routier est encore très **majoritairement dépendant des énergies** liquides fossiles (à **93 %**, comprenant une part de biocarburant à 7 ou 10 %), on voit l'impact très fort du risque d'un manque d'approvisionnement d'énergies fossiles liquides. Si la France ne parvient plus à importer de pétrole, elle ne pourra par exemple **plus acheminer la nourriture nécessaire** à travers le pays – et notamment aux grandes villes, qui ne disposent que de **2 ou 3 jours de réserves alimentaires** de marchandises.

Ce secteur d'activité doit – au même titre que les autres pans de l'économie française- contribuer à la **décarbonation** du pays. L'objectif de **réduction des émissions de GES** de la SNBC est de **28 % d'ici 2030**, et de baisser la **consommation énergétique** de **20 % d'ici 2030** (par rapport à 2012) et de **50 % d'ici 2050**.<sup>53</sup>

On voit que pour le transport routier, près de **2 tiers** des produits transportés sont des produits **agroalimentaires** et **manufacturés**, avec une majorité de produits à **haute valeur ajoutée** pour le **ferroviaire** et les **matériaux de construction** pour le **fluvial**.

## B. Équation de Kaya sectorielle et grands axes de transformation du PTEF

Pour parvenir à réaliser les réductions d'émissions nécessaires, l'étude nationale met en avant **55 mesures**, comme le **changement de mode de transport**, de **vecteur énergétique**, de **processus opérationnel**, **d'infrastructure** etc. Le point de départ est l'analyse des facteurs contribuant aux émissions de CO<sub>2</sub>, qu'on peut voir ci-dessous dans **l'identité de Kaya**. Certaines émissions ont été tirées à la **hausse** par le **report modal du ferroviaire vers le routier**, et la **hausse de la demande**, alors que l'augmentation du **taux de remplissage** et de **l'efficacité énergétique** et la **baisse de l'intensité carbone** ont – dans une moindre mesure - permis d'influer les émissions à la baisse.

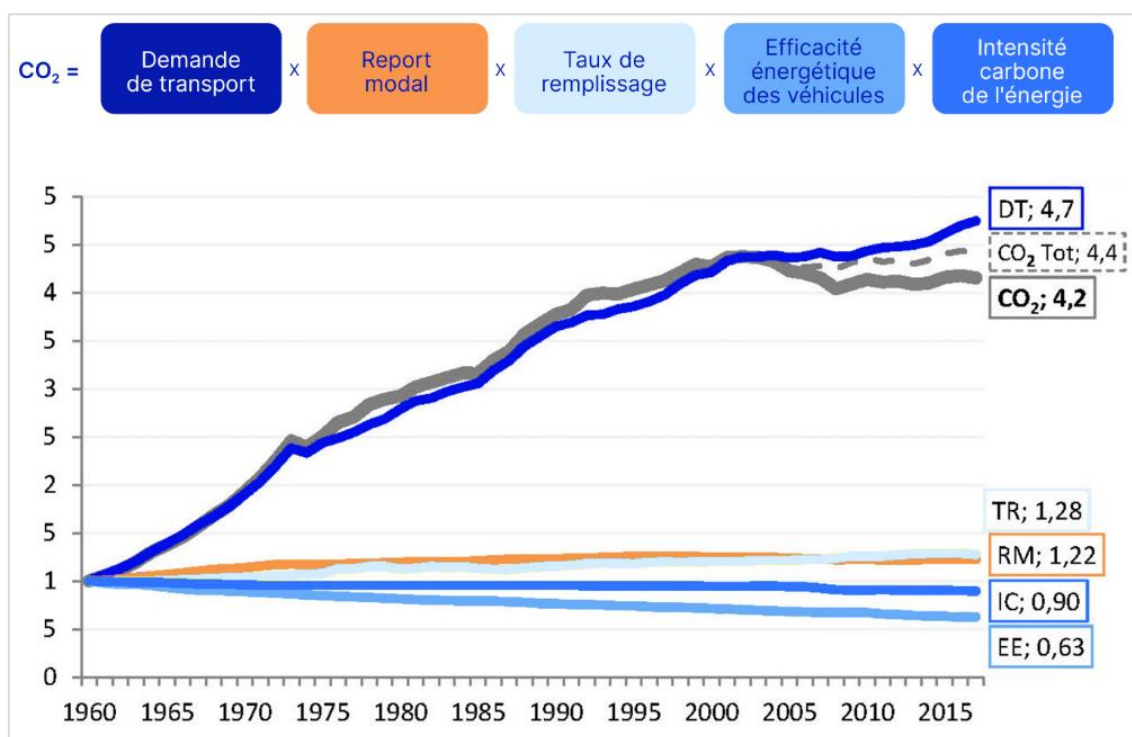
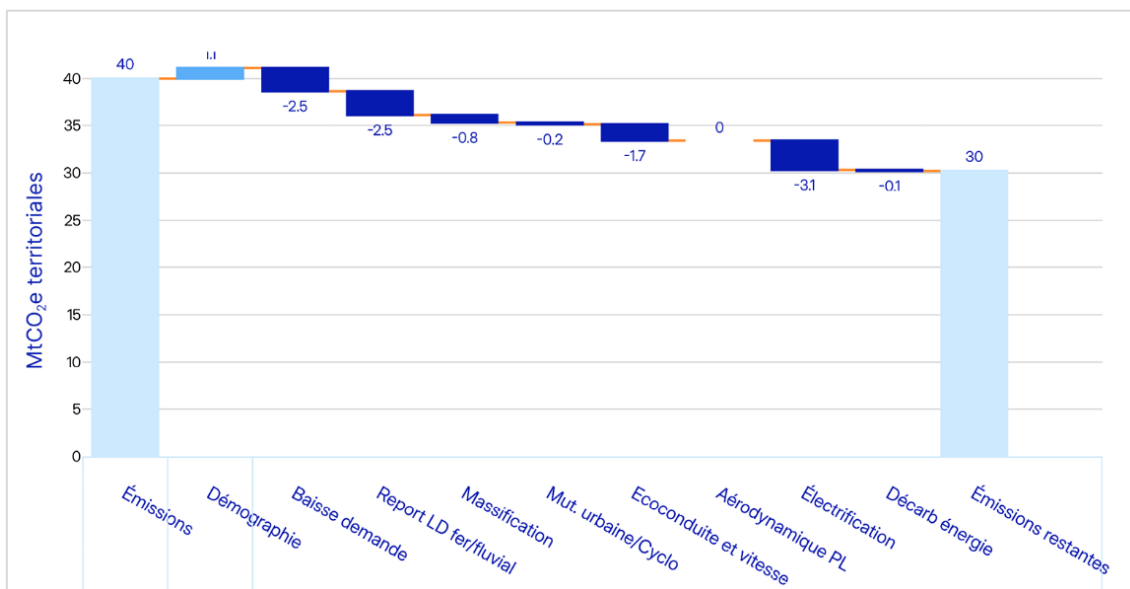


Figure 27 : Décomposition des émissions de GES liées à l'usage du fret à la manière de l'identité de Kaya  
Source : Bigo 2020

<sup>53</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/SNBC%20Fiche%20Energie.pdf>

Les détails de ces mesures sont disponibles dans le rapport national. Il est important de souligner que les mesures proposées font partie **d'un ensemble**. C'est à la fois le cas au sein du secteur du fret – avec par exemple la mise en place d'un **ministère du fret** pour planifier et suivre la **décarbonation du secteur**, et dans l'économie en général, où une plus longue durée de vie des objets permet de **réduire la quantité de produits neufs** (par exemple les produits électriques et électroniques) transportés, et donc contribuer à **réduire la demande de transport**.

### Les axes de transformation du PTEF



**Figure 28 - Leviers de décarbonation pour réduire les émissions de 2022 à 2027**  
 Source : PTEF Fret, The Shift Project, 2022

On voit qu'à court terme, les efforts de décarbonation sont relativement **équitablement répartis** entre les différents leviers. En effet, il n'est pas possible dans un temps court de compter sur des transformations à grande échelle du parc de véhicules ou des infrastructures par exemple. Par conséquent, ce sont les améliorations opérationnelles telles que la **massification**, la **mutualisation urbaine** ainsi que la **formation à l'écoconduite des chauffeurs de VUL légers** qui ont été privilégiées, ainsi que le renforcement de changements déjà en cours, comme **l'électrification** des véhicules (légers notamment) ainsi que la **cyclologistique**. Le report vers le **fluvial et le ferroviaire** est déjà largement souhaité aujourd'hui, sans être suivi d'effets visibles – notre plan comprend un cadre plus contraignant générant un report modal obligatoire dans certains cas. La baisse de la demande est obtenue d'abord par une meilleure efficacité, permettant de réduire notamment les distances parcourues, et donc le total des tkm. L'ensemble de ces mesures permet une réduction totale de 10 MtCO<sub>2</sub>, où l'électrification est le facteur le plus important, permettant d'éviter 3,1 MtCO<sub>2</sub>.

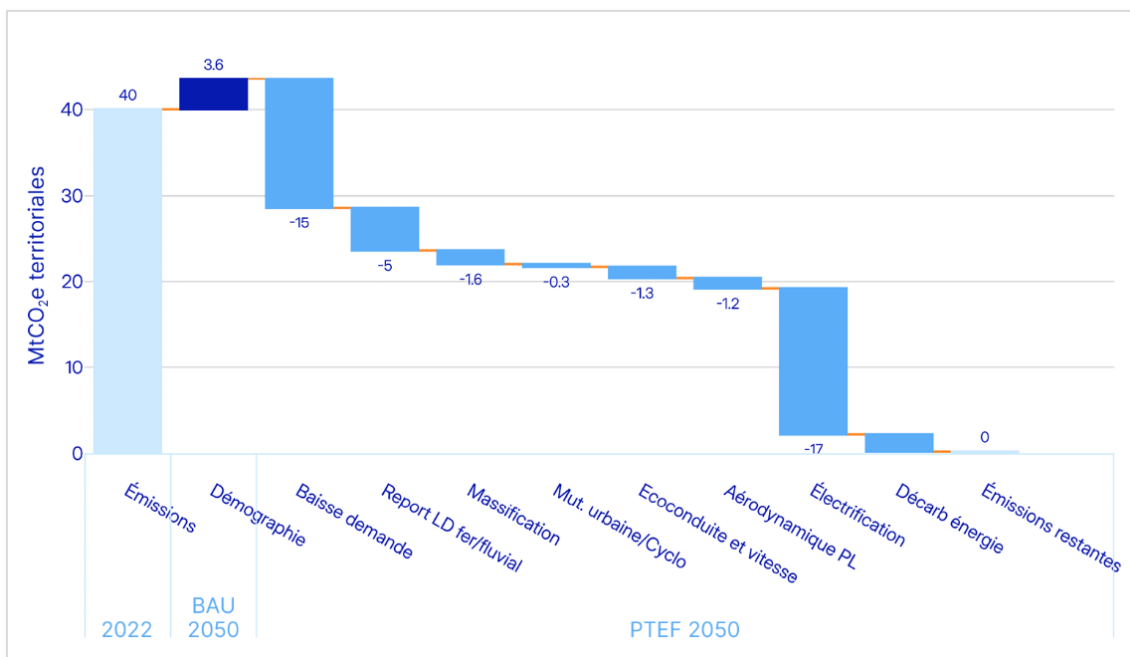


Figure 29 : Contribution de chaque levier du PTEF à la décarbonation du Fret, 2050  
Source : The Shift Project, 2022

En conclusion de l'étude nationale, nous avons résumé les mesures les plus impactantes proposées, et les deux axes les plus significatifs à l'horizon 2050 sont :

1. la réduction de la demande (moins de tkm),
2. l'électrification.

Ces deux axes comptent pour **70 % de la baisse prévue** des émissions. La **réduction de la demande** est obtenue de différentes manières (relocalisation de l'industrie et l'agriculture, production réduite d'objets neufs grâce à une durée de vie rallongée etc.). **L'électrification massive** est obtenue à la fois par les **véhicules électriques**, mais aussi par une infrastructure dédiée – **les routes électrifiées** – permettant de limiter la taille des batteries car quand les poids lourds arrivent sur des portions de routes électrifiées (par caténaire ou rails), les batteries sont rechargées en roulant. Viennent ensuite des mesures comme le **report modal vers le fer et le fluvial**, avec quelques améliorations de certains goulots d'étranglement du réseau ferroviaire notamment, et une obligation de report selon la distance totale et le type de produit transporté. La **massification et la mutualisation** – le groupement de marchandises, avec un ralentissement des cadences de livraison – permet également des réductions d'émissions, ainsi que la poursuite du développement de la **cyclologistique** dans les centres urbains.

Sur une échelle temporelle de 25 ans, ce sont principalement la **baisse de la demande** de transport, puis **l'électrification massive**, suivi du **report modal**, **l'écoconduite**, la **décarbonation de l'énergie**, la **massification**, puis la **mutualisation urbaine** et la **cyclologistique** qui permettent d'obtenir la **décarbonation quasi-totale** du secteur. Rappelons que ces leviers fonctionnent comme un ensemble au sein du secteur du fret, en synergie avec les transformations opérées dans les autres secteurs qui font beaucoup appel au fret, comme l'industrie, le bâtiment ou l'agriculture.

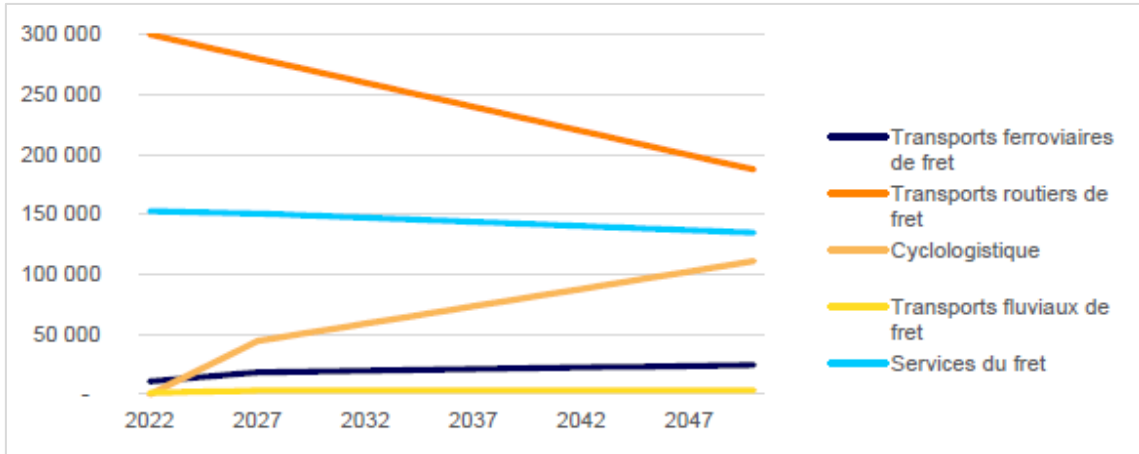


Figure 30 : Évolution des emplois fret, source  
Source : The Shift Project, 2022

Les transformations du secteur ont des effets sur l'emploi globalement neutres, mais très contrastés entre modes, avec une baisse des besoins notamment dans le transport routier, et un très fort besoin de création d'emplois dans la cyclologistique.

Du point de vue du type de vecteur énergétique utilisé, il y a une **inversion quasi complète** entre les proportions de tkm mus par l'**électricité** et par le **carburant liquide type diesel**.

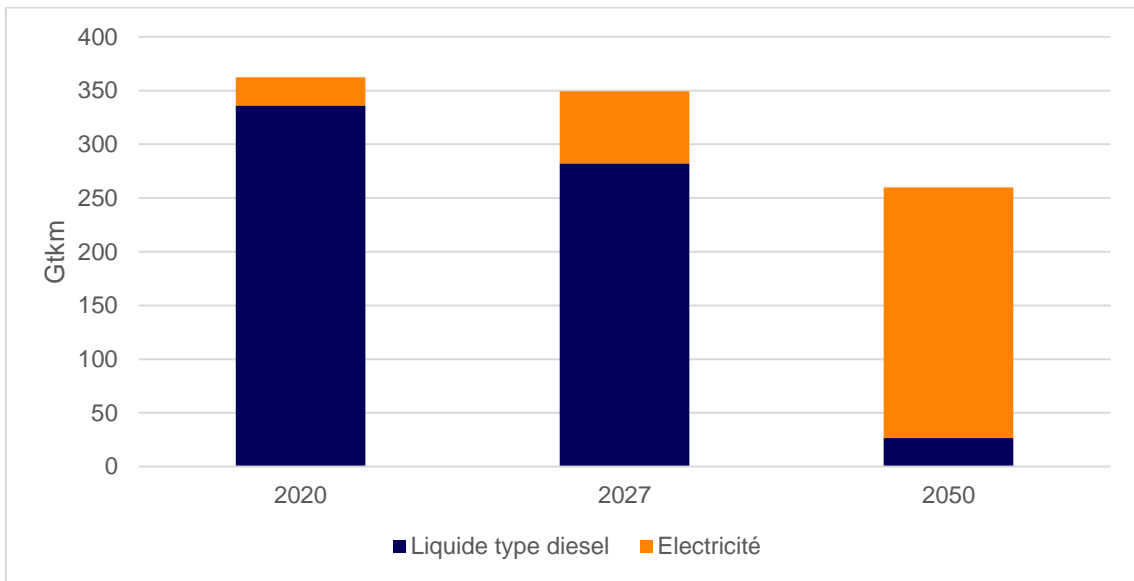


Figure 31 : Évolution des vecteurs énergétiques dans le PTEF  
Source : The Shift Project, 2022

## II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux

### A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse ?

Un certain nombre de données de caractérisation du secteur sont nécessaires à un état des lieux régional pertinent et au modèle que nous proposons. Les sources permettant d'y accéder sont détaillées en annexe, pour l'exemple de la Bretagne et en équivalence pour d'autres Régions.

Nous notons également quelques données qualitatives qui peuvent alimenter la réflexion collective pour les leviers à mettre en œuvre.

#### 1. Les données utiles

- Le choix du **périmètre** est important : doit-on considérer seulement la circulation intrarégionale de marchandises, ou inclure également **tout le transport ayant un point de départ ou d'arrivée dans la région considérée** ? Nous avons retenu la 2<sup>ème</sup> option, dans un souci de **cohérence avec l'approche de la plupart des régions** d'une part, et d'**homogénéité avec l'approche nationale du PTEF** d'autre part – soit le comptage de tout ce qui est transporté en France, y compris la partie « nationale » de transport international.
- Le **couple quantité transportée de marchandises, sur quelle distance**. Cela est exprimé en **tonnes-kilomètre** ou 1 tkm équivaut par exemple à une tonne transportée sur 1 km. Cela permet d'avoir le volume total transporté, et correspond à la demande dans l'équation de Kaya.
- Il faut pouvoir identifier la ventilation **des flux transportés par mode de transport** – route, rail, fluvial, maritime, cyclologique etc. Cela correspond au report modal dans l'équation de Kaya.
- Il est utile de savoir quels sont les **types de marchandises transportées**, au moins dans un premier niveau de détail tels que – matières premières, minerais, produit finis, produits agroalimentaires. En effet, certains produits sont plus adaptés à, ou dépendants de, certains modes de transport et/ou infrastructures.
- Identifier les **infrastructures**, c'est à dire, les réseaux permettant le transport - le réseau routier et autoroutier, le cas échéant - est primordial pour visualiser et identifier les dessertes existantes et possibles, en lien avec le report modal de l'équation de Kaya.
- De manière plus granulaire, les **informations capacitaires** de ces infrastructures sont importantes – en effet, rien ne sert de travailler sur une hypothèse de croissance de tel flux si l'infrastructure dont il dépend est déjà saturée. Cela est surtout vrai pour le ferroviaire et le fluvial.
- Il peut être utile de disposer de données sur les **distances moyennes** sur le territoire régional en question, pour vérifier notamment si elles sont cohérentes ou très différentes des chiffres nationaux. Cela en lien avec le report modal dans l'équation de Kaya, car en général le mode fluvial et ferroviaire est utilisé sur de plus longues distances.
- Par ailleurs, une information nécessaire à l'étude des flux de transport est la proportion qui se fait au sein de la région ou depuis/vers l'extérieur.
- La structure du **parc de véhicules routiers** est une donnée importante, même s'il ne semble pas avoir de grandes disparités entre une région et le tableau national. Il permet notamment d'identifier le nombre de véhicules à électrifier, en lien avec l'efficacité énergétique des véhicules ainsi que l'intensité carbone de l'énergie utilisée, dans l'équation de Kaya.
- Des **spécificités régionales** – topologiques, économiques, historiques ou culturelles par exemple, doivent être identifiées pour que les propositions les prennent en compte.

- Il est indispensable d'avoir la **quantité d'énergie utilisée**, ainsi que les types (de vecteurs) d'énergie, en lien avec l'intensité carbone de l'énergie de l'équation de Kaya.
- Avec les types et quantités d'énergie utilisés, on peut estimer la quantité **d'émissions de gaz à effet de serre** en analyse « du réservoir à la roue » (c'est-à-dire à l'usage en ne prenant que les émissions directes liées à la consommation énergétique, et non en analyse de cycle de vie).
- Répertoire les **grandes villes** (zones urbaines denses) du territoire, pour y apporter une focale sur la livraison urbaine du dernier kilomètre, et l'impact de la cyclologistique, en lien avec le report modal de l'équation de Kaya.
- Sur un territoire régional, chercher à identifier les **grandes plateformes logistiques**, qu'elles soient routières ou multimodales, pour pouvoir apporter des propositions en cohérence ou en capitalisant sur les installations existantes, en lien notamment avec le report modal de l'équation de Kaya.
- Si toutefois des **grands projets d'infrastructures** sont planifiés et connus, il faut en tenir compte (exemple extension d'un port comme celui de Dunkerque, ou nouvelle liaison fluviale comme le canal Seine Nord Europe), car en lien avec le report modal de l'équation de Kaya.

## 2. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres Régions

- Le transport de marchandises **intra-régional** a généré 2,2 MtCO<sub>2e</sub> en 2020. En incluant le transport **inter-régional** avec un point de départ ou d'arrivée en Bretagne, ce chiffre atteint 3,38 MtCO<sub>2e</sub>.
- Les émissions liées au fret ont baissé de 8 % entre 2015 et 2021, dans un contexte d'augmentation de 16 % du nombre de tkm. Nous constatons une baisse de 21,42 % des émissions à la tkm, avec 0,22 kg de CO<sub>2</sub> à la tkm<sup>54</sup>.
- Pour la région Bretagne (y compris le transport inter-régional avec point de départ ou arrivée en Bretagne), en 2021, c'est 14,69 milliards de tkm transportées, avec une très forte prépondérance du routier (donc thermique) avec 95,01 % des tkm, suivi du ferroviaire avec 4,98 %, puis une très faible part du maritime avec 0,01 % de tkm<sup>55,56</sup>.
- Les émissions de GES sont proportionnelles à la ventilation des modes, mais accentuées par les facteurs d'émissions respectifs de chaque mode. Pour l'année 2021, le transport routier de marchandises a généré 3,38 MtCO<sub>2e</sub>, soit 99,91 % des émissions pour 95 % des tkm. Les modes moins émissifs et plus massifiés du ferroviaire et du maritime comptent respectivement pour 0,08 % et 0,001 % des émissions<sup>57</sup>.
- Toujours selon les chiffres du TDB Logistique de l'ORTB, les poids lourds comptent pour 71 % des émissions du transport routier, soit 2,4 MtCO<sub>2e</sub>, et les VUL 29 %, soit 0,97 MtCO<sub>2e</sub>. (Voir annexe pour les émissions par type de poids lourd).
- Le transport se ventile en trois parts à peu près égales entre l'intra-régional (38 %), l'interrégional sortant (27 %) et l'inter régional entrant (35 %).
- Les marchandises groupées, les produits de l'agriculture et les produits alimentaires représentent 79 % des tkm en 2021.
- Les minéraux non métalliques et les minerais sont le deuxième groupe le plus important en termes de tkm.

<sup>54</sup> Pour comparaison et référence- le Citepa indique de 0,053 kg de CO<sub>2</sub> à la tkm pour les véhicules neufs immatriculés en 2019/20 dans l'UE, et le FNTR<sup>54</sup> donne 0,092 kgCO<sub>2e</sub> par tkm

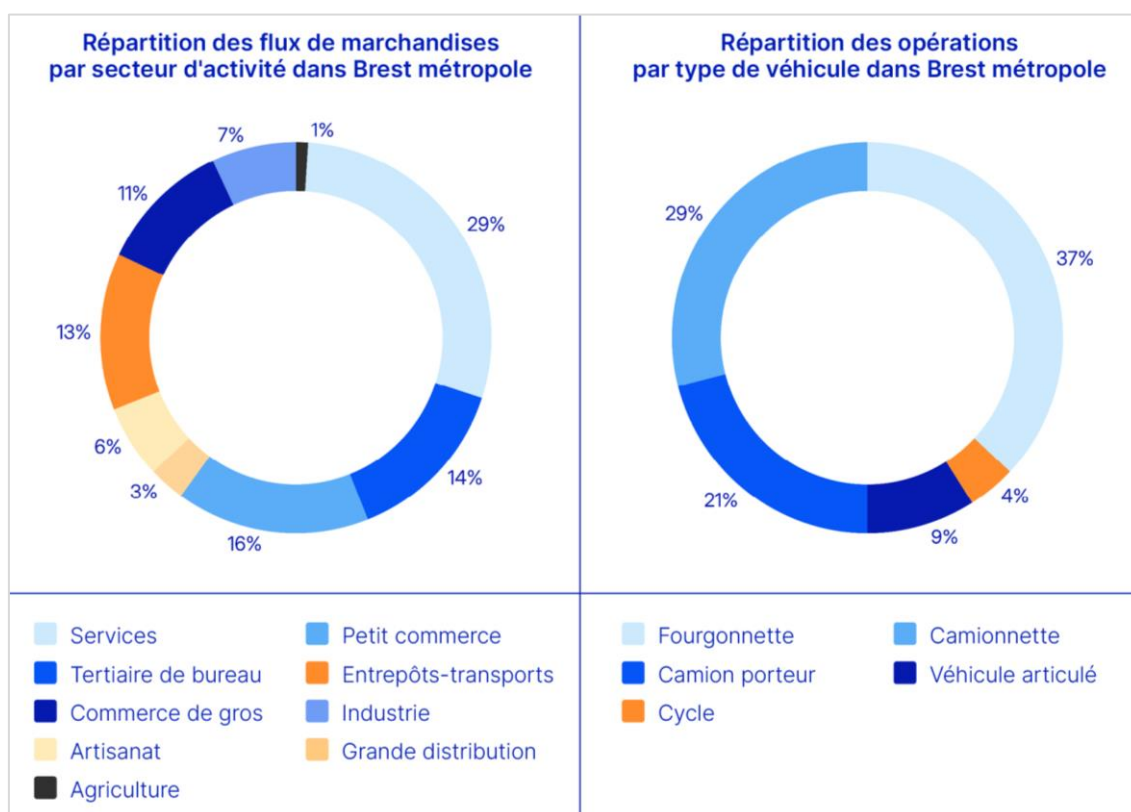
<sup>55</sup> Tableau de Bord de la Logistique en Bretagne, ORTB, édition 2024

<sup>56</sup> Chiffres mis à jour depuis le rapport intermédiaire (RI) à partir d'une source différente : TDB ORTB pour ce document, versus des documents de Soraya Cauvin pour le RI où la part modale du ferroviaire était exprimée en tonnes, pas en tkm.

<sup>57</sup> Tableau de Bord de la Logistique en Bretagne, ORTB, édition 2024



- En Bretagne, la **proportion** (en tkm) du transport se faisant **au sein de la région et même en intra-départemental** est **très importante**. C'est d'ailleurs la 2<sup>ème</sup> région de France la plus **endogène** après la Nouvelle Aquitaine<sup>58</sup>.
- Sur le territoire de la Bretagne, les métropoles de **Brest** et **Rennes** ont vu **les émissions de GES** liées au **transport routier de marchandises augmenter de 10 et 11 %** respectivement entre 2015 et 2021
- En prenant l'exemple de la métropole de Brest, 70 % des livraisons sont faites par VUL, et 30 % par PL. Il y a 28 700 livraisons par semaine avec une répartition égale entre livraisons aux particuliers et aux professionnels. Les livraisons urbaines causent 8 % des GES de la métropole<sup>59</sup>. On note que 4 % des opérations sont faites en cyclologistique sur Brest, pour l'année 2021.
- En matière de secteur d'activité dans la métropole, les services, les petits commerces et le tertiaire de bureau représentent presque 60 % des marchandises livrées.



**Figure 32 : La Logistique urbaine à Brest Métropole**  
Source : Adeupa Brest

<sup>58</sup> Tableau de Bord de la Logistique en Bretagne, ORTB, édition 2024

<sup>59</sup> La Logistique Urbaine, Adeupa Brest



**Figure 33 : Implantation des principaux acteurs de transport-logistique en Bretagne**  
 Source : Adeupa, 2022

- L'infrastructure est importante, même dans le cas de projets « modestes », mais d'importance relative pour la région, comme la **nouvelle plateforme logistique** à Saint Caradec<sup>60</sup>.

Le secteur du fret a pu capitaliser sur les connexions fortes établies avec la fédération nationale **France Supply Chain** (FSC), qui a effectué une mise en relation avec **Bretagne Supply Chain** (BSC). Le fait d'avoir un contact qui soit une fédération sectorielle qui serve de point d'entrée, point d'appui et panel de contacts et d'expertise est d'une très grande aide.

- Il n'a pas été possible de trouver des données sur la part modale ou les tkm de la cyclologistique en Bretagne, donc les calculs ont été faits sur la base nationale utilisée dans le PTEF. En raison de la faible part de la cyclologistique en tkm la fiabilité globale des chiffres n'en est pas dégradée.
- Il n'a pas été trouvé de données sur le taux de remplissage particulier à la Bretagne : par défaut des chiffres nationaux seront utilisés.

### **Energie consommée**

En termes **d'énergie**, la région a produit **14 530 GWh** en 2021, selon l'OEB, et d'après la même source a utilisé **8 712 GWh** pour le **transport de marchandises**. Même si les deux ne sont pas liés- l'énergie produite est de source renouvelable à 84 %, donc ce ne sont pas des énergies fossiles – il semble instructif de mettre en avant le fait que **le fret utilise l'équivalent de quasiment 60 % de l'énergie produite sur la région**. Cela permet de comprendre que la sobriété énergétique du transport de marchandises est un axe nécessaire.

Après exclusion du transport maritime – secteur non traité dans le rapport national, et peu pertinent à l'échelle de la région car très peu de transport intra ou inter-régional par ce mode qui

<sup>60</sup> <https://www.letelegramme.fr/cotes-d-armor/loudeac-22600/a-saint-caradec-une-enorme-plateforme-logistique-en-voie-dachevement-6457879.php>

est plutôt usité pour les longues distances -, les parts modales sont de **95 %** pour le **transport routier**, et **5 %** pour le **transport ferroviaire**.

## B. Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation

### 1. Leviers d'action activés

#### a. Gérer la demande de transport.

L'équation de Kaya révèle que c'est **la demande qui contribue majoritairement à l'augmentation des émissions**, donc il semble logique de l'encadrer et de la piloter. C'est donc un des leviers mis en avant lors de la série des conférences régionales de la logistique en Bretagne, où entre autres sujets il été question de « Transporter moins, transporter mieux »

La demande est quantifiée en tkm. Elle peut être réduite soit en baissant le tonnage – on transporte moins de quantité de marchandises, ou un poids inférieur -, soit en baissant le nombre de km, soit les deux. On peut donc agir de multiples manières :

- Un axe peut être de travailler le **poids transporté**, soit de façon indirecte, sur les emballages, des palettes plus légères, et aussi directement en transportant moins de tonnes.
- On peut aussi agir sur le nombre de km parcourus, par exemple en **limitant la quantité de transports opérés**. Pour illustrer, **passer de 6 transports hebdo à 5** sur un axe donné permet de réduire de **15 % le nombre de km**. La réduction des km (et donc de la demande) ne prend pas forcément la forme d'une décroissance du transport, mais peut passer par des gains d'efficacité opérationnelle – transporter autant de marchandises sur une période donnée qu'avant (avec un meilleur taux de remplissage) en totalisant moins de km pour ce faire.
- Par ailleurs, il peut y avoir des **nouveaux modes opérationnels** qui ouvrent la porte à des économies en km, réduisant ainsi la demande de transport. On peut citer l'exemple du **Projet BTP Log 4.0**, qui met en place la **logistique mutualisée pour la construction**<sup>61</sup>, comme potentiel fonctionnement novateur permettant plus de frugalité de transport dans un secteur donné.
- Néanmoins, ce type de gain d'efficacité permettant de réduire les tkm a ses limites. La volonté nationale de **réindustrialiser** et privilégier les circuits courts ainsi que **l'économie circulaire** devra permettre de réduire la demande totale régionale, tel que calculé dans le PTEF fret national. Notons toutefois que **des études récentes avancent que la relocalisation de certaines activités conduira à une hausse des tkm**<sup>62</sup>. La région doit donc prendre en compte l'impact sur les tkm de toute nouvelle installation industrielle par exemple (voir la partie gouvernance, ci-dessous).

#### b. Mode de transport

Le deuxième facteur le plus important dans l'équation de Kaya sur les émissions de CO<sub>2</sub> générées par le transport de marchandises est l'usage **très majoritaire du mode routier**. Quand on fait référence au mode routier, implicitement on pense « routier thermique », car si tous les véhicules routiers étaient électrifiés l'impact CO<sub>2</sub> serait largement réduit. Néanmoins, la différence en capacité de transport (autour de x 40 versus un poids lourd articulé, source MTES) qui penche nettement en **faveur du ferroviaire** fait que ce mode reste d'une plus **grande efficacité que le transport routier**.

---

<sup>61</sup> Projet BTP Log 4.0, Logistique mutualisée pour la construction, 12/06/2024 – lancement du club des pionniers.

<sup>62</sup> TI&M N°541, « Comprendre la demande de transport », Hervé Nadal

Le fait de passer par voie maritime nécessite une plus grande souplesse sur les délais de livraison. Là où actuellement la norme – pour le transport routier – est de livrer le jour même ou en J+1, par voie maritime avec les ruptures de charge, cela prendra probablement au moins un jour supplémentaire. Il faut donc adapter les plans de transports, identifier les produits les plus adaptés (lourds/secs plutôt qu'à température dirigée par exemple).

La cyclologistique est un report modal qui permet une **grande efficacité énergétique** et une **forte réduction des émissions de GES**, comparé à un VUL. Pour que le développement continue, c'est à la fois l'écosystème d'acteurs et l'**infrastructure urbaine** qui doit évoluer, pour allouer une place pensée en **amont à la logistique** en général, et à la **cyclologistique** en particulier.

### c. Intensité carbone de l'énergie

Dans l'équation de Kaya, on voit que ce facteur a permis de réduire les émissions. Nous pouvons imaginer des améliorations progressives, comme une **augmentation de la part du biocarburant dans le diesel** – en passant du B7 ou du B10 (pour 7 ou 10 % de biocarburant actuellement) à du B15... jusqu'au B100. Cela signifie de faire rouler les véhicules thermiques avec du carburant provenant à 100 % de la biomasse (co-déchets de colza par exemple). Cela implique : de **grandes surfaces agricoles dédiées aux céréales**, une **augmentation de la consommation** de l'ordre de 10 % versus le diesel ; l'obligation de **disposer de solutions de ravitaillements** sur le domaine privé (il n'y a pas de « stations » B100) ; et pour bénéficier de la vignette Crit'Air 1, de **transformer le moteur pour ne pouvoir rouler qu'avec du B100**.

En note générale de mise en garde, l'avis de la Cour des Comptes Européenne au sujet des biocarburants<sup>63</sup> indique que « **les réductions (de GES)... sont souvent surestimées** », que « **La disponibilité de la biomasse limite le déploiement** des biocarburants » et qu'ils ne sont « **pas encore économiquement viables** ». Par ailleurs, il faut **respecter la directive « RED 3 »** qui stipule les **seuils minimums de décarbonation** à atteindre selon l'année de mise en service du site de production du biocarburant<sup>64</sup>.

Les **avantages principaux** sont de pouvoir **utiliser les véhicules et moteurs actuels** (la transformation du moteur pour obtention de la vignette Crit'Air 1 est pour éviter le risque de rouler au gazole au lieu de B100 au sein d'une ZFE), ainsi que le **très faible « verrouillage carbone »** (« *locked in emissions* »). En effet, **nul besoin de forts investissements** en infrastructure ou renouvellement de parc de véhicules. Il s'agit donc d'une **réponse circonstancielle**, relativement rapidement **réversible dès maturité de l'électrification** des poids lourds (sous différentes formes). Les autres vecteurs énergétiques comme **l'hydrogène ou le biogaz n'ont pas été retenus car peu matures ni adaptés au transport**, et ou ayant un impact trop grand en termes de **verrouillage carbone**, puisque demandant une modification technique des moteurs.

En passant **du diesel à l'électrique** sur batterie pour un camion, dans une analyse en empreinte totale en cycle de vie, on **divise les émissions par 2 ou 3** (source calcul The Shift Project dans le rapport national sur le fret), selon le lieu de fabrication de la batterie et le mode de recharge du véhicule une fois produit.

Pour les véhicules utilitaires, les **solutions existent aujourd'hui** pour des véhicules électriques à batterie, allant des **véhicules utilitaires légers d'un poids inférieur à 3,5 tonnes** (par exemple les Renault E-Tech Kangoo, Trafic, Master) **jusqu'à 26 tonnes**<sup>65</sup>. Les freins sont d'abord d'ordre financier – le **surcoût pour l'acquisition** d'un véhicule électrique versus un thermique reste **au moins de 20 %** et peut être de beaucoup plus selon le type de véhicule. Ensuite il faut pouvoir accéder à **un point de recharge**, qu'il soit public ou privé. En général, pour le renouvellement complet d'un parc de véhicules il faut compter 15 ans.

Sachant que dans le rapport fret national, **l'électrification était le principal levier de décarbonation**, il est important d'étendre cela **au-delà des VUL**, et de **passer les poids lourds**

<sup>63</sup> [https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-29/SR-2023-29\\_FR.pdf](https://www.eca.europa.eu/ECAPublications/SR-2023-29/SR-2023-29_FR.pdf)

<sup>64</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/durabilite-bioenergies>

<sup>65</sup> <https://www.renault-trucks.fr/press-release/des-poids-lourds-electriques-renault-trucks-t-et-c-dans-la-gamme-e-tech>

**en électrique** également. Pour cela, que ce soit par le **rétrofit** (garder le véhicule mais changer le chaîne cinématique pour passer en électrique) ou **par l'achat de véhicules neufs**, la question de la taille de la batterie – et donc des **besoins en matières premières** comme le cuivre, le nickel etc. se pose. Par ailleurs, des sujets comme **les appels de puissance des super-chargeurs** pour recharger les poids lourds, ou les impacts sur les infrastructures comme les aires de parking pour aménager les espaces nécessaires sont évoqués dans le rapport national sur le fret – s'y référer pour plus de détail.

Une réponse à ces enjeux multiples est la **recharge dynamique**, où par un moyen technique comme la recharge dynamique par induction (au sol) ou par caténaire, qui permet de **limiter la taille nécessaire des batteries** car la recharge des batteries se fait en roulant, et permet de rouler en autonomie avant d'arriver sur et en quittant les routes électrifiées. Dans le rapport national sur le fret, il était question d'électrifier les autoroutes et routes nationales principales.



**Figure 34 : Exemple de recharge dynamique**

Cette réponse technique a fait l'objet **d'une étude de rentabilité** dans le rapport fret du PTEF, dont la conclusion est que malgré le coût d'infrastructure de l'ordre de d'1,5 M€/km pour 10 000 km, **l'ERS est rentable dès qu'elle permet une réduction du besoin en batterie de l'ordre de 10 %** sur la flotte de poids lourds.<sup>66</sup> Le rapport du groupe de travail qui a rendu ses conclusions en 2021 au Ministère du Transport<sup>67</sup> conclut, dans le GT1 Enjeux et Stratégie, que :

- Cette solution permet de **limiter la taille des batteries à environ 400 kWh au lieu de 1 200 kWh** pour un poids lourd faisant de longs trajets.
- L'analyse TCO démontre un **gain de compétitivité de 3 à 4 %** versus les poids lourds diesels, alors que la solution par batterie uniquement coûterait 15 à 20 % plus chère.
- Elle permet **une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 87 %** versus un scénario diesel « *business as usual* », en ACV.
- Elle permet **une réduction du besoin en matières premières de 1.7 Mt**, dont 230 000 tonnes de nickel.
- La puissance d'alimentation va de 300 kWh à 5 600 kWh du km<sup>68</sup> ou 3 à 4 MW du km pour les rails, et 1 MW pour les caténaires<sup>69</sup>. La puissance par véhicule en alimentation par caténaire est de 450 kW, en roulant à 100 km/h. Par rail la puissance possible est de 400 kW à une vitesse de 90 km/h.
- Le coût de l'option technique par caténaire est de 15 % inférieure à la solution par rail (coût moyen sur le territoire national).

---

<sup>66</sup> Rapport Fret

<sup>67</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/lautoroute-electrique>

<sup>68</sup> <https://www.transportinfo.fr/route-electrique-ers-tout-savoir-sur-les-trois-projets-en-cours/>

<sup>69</sup> <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/la-france-souhaite-experimenter-les-systemes-de-routes-electriques-107295/>

Sur le plan opérationnel, un pilote sera bientôt lancé sur l'A10<sup>70,71</sup> (recharge par rail et induction) et un autre est prévu dans le haut Rhin<sup>72</sup>. Dans le contexte où des travaux sont planifiés pour passer les RN 164 et 176 en 2\*2 voies, si les retours du pilote sont positifs, il semble opportun de « mutualiser » les travaux prévus avec ceux nécessaires pour l'électrification de la voie de gauche. L'impact en termes d'appel de puissance de la recharge dynamique est par nature moins concentrée dans le temps, puisque lissée pendant le temps de conduite au lieu des temps de pause, et dans l'espace puisque tout au long de la route, au lieu d'avoir une forte concentration de méga chargeurs sur les aires de repos et d'autoroutes<sup>73</sup>.

#### d. Efficacité énergétique

Le simple fait de passer d'une motorisation thermique à une motorisation électrique permet de passer d'un **rendement énergétique de 35 %** (moteur à combustion interne d'un poids lourd en conditions normales de circulation), **à 95 % pour un moteur électrique**. Donc une même quantité de marchandises peut être transportée avec **une consommation énergétique divisée par 2 ou 3**. Cela est techniquement faisable dès aujourd'hui pour tous les VUL légers, avec un plan d'aide au financement très ambitieux.

Le report modal vers le ferroviaire, le maritime et la cyclologistique permettent **d'améliorer l'efficacité énergétique** – pour les 2 premiers grâce à la capacité d'emport. En effet, un convoi ferroviaire permet de transporter autant de marchandises que l'équivalent de 40 poids lourd semi articulés (source MTES).

Nous n'imaginons pas de gains particuliers liés à de grandes avancées technologiques. Si toutefois les véhicules beaucoup plus légers ou alternatifs (voir Clean Motion et le modèle EVIG par exemple<sup>74</sup>) gagnent des parts de marché, cela pourra contribuer à la décarbonation à condition que ces derniers remplacent des VUL plus lourds, et ne viennent pas cannibaliser la cyclologistique.

#### e. Taux de remplissage

Le taux de remplissage est lié à plusieurs autres facteurs. Par exemple, **plus les délais sont tendus et les cadences soutenues**, plus il est **difficile d'être performant sur le taux de remplissage**. L'heure de départ des camions est souvent appelée l'heure du « *cut off* », c'est donc l'horaire qui prime sur le taux de remplissage, même si bien sûr plus la remorque est remplie mieux c'est. **Donc assouplir les délais** peut contribuer à **créer des conditions plus favorables à une optimisation du taux de remplissage**.

Le **taux de remplissage actuel a été estimé à 83 %** par Transport & Environnement en 2020. Outre la dimension systématique du ralentissement des cadences, il y a plusieurs aspects techniques qui peuvent aider à augmenter le taux de remplissage, comme des  **doubles planchers**, des **palettes plus fines et légères** le **chargement en vrac** pour les produits qui le permettent, le **gerbage** (une palette placée sur une autre) si les conditions de sécurité et la typologie des produits le permettent. Ces éléments sont décrits dans le rapport national et s'appliquent indistinctement à toutes les régions.

Un moyen d'augmenter le taux de remplissage, et de réduire les éventuels retours à vide, est de **favoriser la mutualisation et la massification**, par le biais de **plateformes logistiques multi opérateurs** ou sont concentrés les produits de différentes provenances, pour groupage sur une ligne ou une boucle de livraison. Il est aussi possible de mutualiser sans accroître les plateformes logistiques à condition d'assouplir les délais, ce qui nécessite malgré tout une approche collective.

---

<sup>70</sup> <http://www.lerepairedesmotards.com/actualites/2023/autoroute-recharge-electrique-a10.php>

<sup>71</sup> <https://leonard.vinci.com/ers-testee-en-conditions-reelles/>

<sup>72</sup> [https://www.bfmtv.com/economie/entreprises/transports/l-autoroute-electrique-pour-camions-pourrait-bientot-arriver-en-france\\_AV-202304270408.html](https://www.bfmtv.com/economie/entreprises/transports/l-autoroute-electrique-pour-camions-pourrait-bientot-arriver-en-france_AV-202304270408.html)

<sup>73</sup> Entretien du 20/6 avec Bernard Jacob, Université Gustave Eiffel

<sup>74</sup> <https://www.cleanmotion.se/products/evig>

## 2. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres régions

### a. Hypothèses sur les leviers d'action

- Sur le **poids transporté**, on note en particulier que le taux de construction neuve élevé augmente encore la proportion déjà élevée des matériaux de construction dans le total.
- On peut estimer la **limitation de la distance plus difficile à atteindre** compte-tenu de la **forte proportion de transport opéré au sein de la région**.
- Le **report modal du routier vers d'autres modes se trouve plus limité**. En effet, le transport de marchandises est **très peu possible par mode fluvial** en Bretagne. Sur la carte des Voies Navigables de France en Annexe, on voit que la Bretagne est une « zone blanche » de la navigation fluviale.

Il peut s'envisager un **report modal vers le maritime côtier**, pour du transport (cabotage) intrarégional et inter-régional. Le transport maritime est très généralement un mode plutôt utilisé pour de longues distances comme Shanghai - Le Havre, que pour des courtes distances comme Brest-Saint-Malo. Néanmoins, les **récentes initiatives techniques** permettent une **navigation en mode hybride** avec un apport **vélique** partiel<sup>75</sup> peuvent représenter un report modal – minoritaire certes, puisque la péninsule bretonne augmente de beaucoup les distances par rapport à un mode retour en ligne droite (par exemple, la distance Brest-Saint-Malo par la route représente autour de 230 km, contre 180 miles nautiques, soit 330 km, par voie maritime) – mais potentiellement source de création d'emplois (surtout pour des transports de plus longue distance) sur un élan général de la décarbonation du transport maritime. Par ailleurs, des cas d'usage particuliers comme du **transport intraurbain** (ex. d'une côte à l'autre de la rade de Brest).

**Le report modal qui semble plus facilement opérable que le maritime vélique est le ferroviaire.** Par ferroviaire nous entendons train complet de wagons de marchandises en vrac, transport combiné quand les wagons ou conteneurs sont transportés sur une partie du trajet complet, et autoroute ferroviaire quand c'est le camion complet qui est transporté par train.

Le **plan national** de relance du transport ferroviaire vise à passer **de 9 % à 18 %** de part des tkm d'ici 2030 et d'atteindre **25 % en 2050**<sup>76</sup>. Cependant, le plan ferroviaire de la Bretagne « **Faire Fer** » ambitionne de **multiplier par 6** la quantité de marchandises transportée par le **train** !<sup>77</sup>

Au même titre que sur le plan national, le développement du transport ferroviaire de marchandises demande une gestion du triptyque – passagers, marchandises et les travaux. En effet, sur les mêmes rails et dans la même période de temps il faut trouver des créneaux pour transporter les personnes, les marchandises et effectuer les travaux de maintenance. Le plan détaillé comprend des travaux de **remises en état de lignes capillaires** (Auray-Saint-Gérard et Vitré-Gérard), **l'aménagement du Chantier de Transport Combiné** de Rennes, de **réhabiliter le ferroviaire portuaire** (Brest et Lorient), ainsi que les **remises en service** de certaines **installations terminales embranchées** (ITE) pour des activités comme les **granulats**.<sup>78</sup> De plus, une **gouvernance régionale** est prévue via la mise en place d'un Opérateur Ferroviaire de Proximité.

---

<sup>75</sup> <https://zephyretboree.com/>

<sup>76</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/fret-ferroviaire>

<sup>77</sup> <https://www.bretagne.bzh/presse/communiques-dossiers/decarbonation-de-leconomie-et-planification-ecologique-presentation-de-letude-sur-le-fret-ferroviaire-en-bretagne/>

<sup>78</sup> idem



Figure 35 : Réseau ferroviaire Bretagne 2020  
Source : IGN

Il y a déjà quelques acteurs de la **cyclologistique** opérant dans les zones urbaines - Rennes, avec la coopérative Toutenvélo à Rennes<sup>79</sup> qui existe depuis 2012, ou les coursiers Brestoïses<sup>80</sup>. Il semble que la **part modale** de la cyclologistique puisse **progresser** pour plusieurs raisons. Pour l'instant il y a relativement peu d'acteurs, et d'ici 2026 par exemple à Brest, sont prévus des travaux d'infrastructure comme des **centres de mutualisation** et des **espaces logistiques urbains**, ainsi que des **pistes cyclables**.<sup>81</sup> Nous reprenons les estimations du PTEF national, avec une hypothèse de report de 5 à 10 % des tkm actuellement effectués en VUL.

Pour la Bretagne, l'usage de B100 voudrait dire importer soit les céréales soit les produits finis, c'est-à-dire le carburant. Notons que le groupe **Avril**, basé à Rennes, est **producteur** d'un B100 commercialisé sous le nom d'Oléo 100, et lors de divers entretiens avec des transporteurs nationaux il ressort que plusieurs d'entre eux ont basculé leurs flottes sur ce type de carburant. Les avantages sont de **ne pas devoir effectuer d'intervention sur la motorisation**, et une **réduction des émissions** directes qui est estimée autour de **60 %**.<sup>82</sup> Certains transporteurs fait remonter que la **surconsommation**<sup>83</sup> et l'**augmentation** de la **fréquence de l'entretien** font regretter leur choix d'utiliser le B100.

L'ambition affichée par Avril est de produire 300 000 m<sup>3</sup> de B100 en 2030, et que l'ensemble de la production remplace approximativement **10 % du gazole consommé par les 600 000 poids lourds immatriculés en France**. En 2021, ce sont 8 millions de m<sup>3</sup> de gazole qui ont été consommés par les poids lourds en France<sup>84</sup>. Avec un ratio de production 1,5 m<sup>3</sup> (= 1 500 litres) par hectare, cela demande donc une superficie de **200 000 hectares, approximativement 10 % de la superficie totale de la Bretagne**.

Aujourd'hui la **quasi-totalité des véhicules routiers en Bretagne** roulent aux **carburants liquides et fossiles**. Pendant une **période de transition** jusqu'en 2035 on fait appel aux **biocarburants comme le B100 ou le HVO** pour les poids lourds où il n'y pas encore d'offre électrique étoffée, ni d'alternative ferroviaire. Il est ensuite important de passer à **un vecteur**

<sup>79</sup> <https://www.toutenvelo.fr/rennes/>

<sup>80</sup> <https://lescoursiersbrestoïses.coopcycle.org/fr/>

<sup>81</sup> Entretien avec Nadine Le Hir, Brest Adeupa, 20/6/24

<sup>82</sup> <https://www.transportinfo.fr/oleo100-le-b100-qui-revolutionne-le-transport/>

<sup>83</sup> Confirmée même par les producteurs : <https://www.altens.fr/produits/pur100/>

<sup>84</sup> <https://fr.statista.com/statistiques/487026/consommation-gazole-poids-lourds-france/>



**énergétique plus efficient**, qui génère **moins de conflit d'usage**, comme **l'électrification directe**.

Le parc de VUL en Bretagne est de 396 000 véhicules (2023, SDES). Pour un renouvellement naturel complet du parc, il faut donc aller jusqu'en 2039, à raison de 25 600 unités par an.

Il faut un **plan très volontaire** pour y parvenir, car en 2022 il s'est vendu sur le plan national approximativement 200 000 unités – véhicules particuliers (VP) et utilitaires (VUL) confondus, mais les modèles utilitaires électriques les plus vendus comme le E Berlingo, Expert et Jumpy l'ont été à 300 exemplaires maximum.

Pour accélérer le process de décarbonation du transport de marchandises, il faut **renouveler rapidement le parc, à une échéance de 10 ans**, ce qui demande encore plus d'accompagnement sur le plan de **l'infrastructure et d'appui financier**. Cela devrait se faire en ayant conscience que les travaux pour encourager la **mutualisation et la massification** ainsi que le **plan ferroviaire** réduiront progressivement la pertinence de ces véhicules à partir de 2030. Il s'agit donc de donner **une impulsion forte et massive** pour électrifier le parc des VUL, tout en assurant que ce **parc total** (thermiques et électriques) **diminue**, grâce au travail mené en parallèle sur la **mutualisation, la massification** et les **reports modaux** vers le **ferroviaire** et la **cyclologique**.

Pour les poids lourds, à l'échelle de la région de la Bretagne, **le réseau routier demanderait l'électrification de 5 axes** – les 3 ouest-est (Brest-Rennes, Quimper-Vannes-Rennes, Brest et Chateaulin-Rennes) ainsi que les axes Rennes-Nantes et Brest -Quimper. Le périmètre d'analyse pourra être étendu par la suite pour aborder la coopération et les infrastructures inter-régionales, pour relier Nantes par exemple. En effet, même en cas de fort report vers le ferroviaire, il y aura toujours besoin de transport routier par PL – ce sont donc des **modes complémentaires, pas concurrentiels**.

En termes de consommation électrique, pour une quantité nationale de 338 milliards de tkm, dont 50 % sont transportées via les ERS, la quantité d'énergie nécessaire estimée sur le plan national est de l'ordre de 24 tWh<sup>85</sup>. En appliquant le même ratio, pour les 14,78 tkm milliards transportées en Bretagne, cela donne 4,37 %, soit **1,05 TWh**.

Il faut une **forte impulsion de l'Etat** pour installer cette infrastructure de recharge, car les régions n'ont pas de compétences sur les routes nationales (ni départementales ou communales). Cela permettrait des réponses décarbonées pour les différents types et distances de transport :

- Longue distance nationale (> 500 km), une réponse ferroviaire si ligne existante, sinon poids lourds sur route électrifiée ;
- Moyenne distance inter et intra régionale – ferroviaire si ligne existante, sinon poids lourds sur route électrifiée pour des distances comprises entre 250 et 500 km ;
- Courte distance intra régionale (< 250 km) – ligne ferroviaire capillaire si existante, sinon poids lourds électrique à batterie ou VUL, selon le volume et type de marchandises à transporter.

---

<sup>85</sup> Rapport Fret

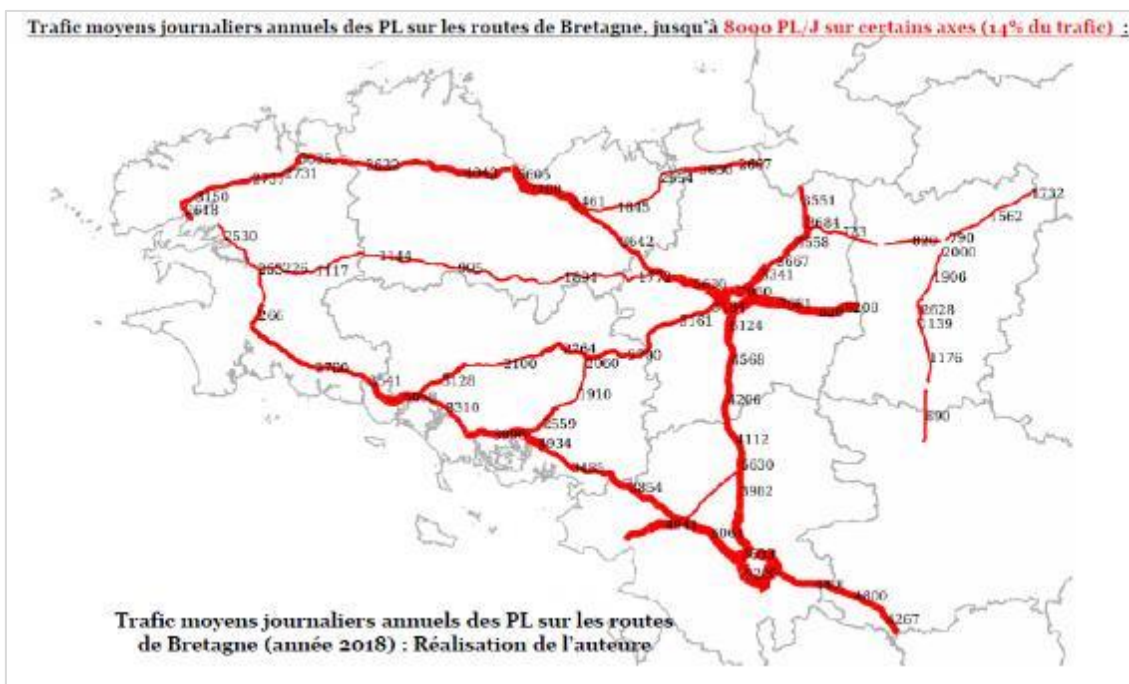


Figure 36 : Trafic moyen journalier des PL  
Source : Soraya Cauvin, données Région Bretagne

La Bretagne pourrait jouer un rôle pilote compte-tenu de la pertinence particulière de cette solution, et ainsi amorcer un développement qui est porté à l'échelle européenne pour assurer sa mise à l'échelle<sup>86</sup>.

## Leviers en Bretagne et leviers nationaux

Nous partageons ici les leviers identifiés en Bretagne en ordre décroissant – ambitions supérieures au plan national, alignés, puis inférieures au plan national.

Par rapport au plan national, la Bretagne a donc quasiment **10 %** de réduction d'émissions à obtenir **en plus** des leviers restants, faute d'infrastructure fluviale d'une part, et d'un point de départ ferroviaire beaucoup plus bas que le niveau national. Cela nécessite et explique des **plans très volontaires** sur les **leviers possibles** qui demeurent – **l'électrification du transport routier** notamment, et sur deux plans.

D'abord un **plan** - financier, technique (les installations de bornes de recharges) de communication etc., pour **transformer le parc des VUL thermiques en électrique** à une **cadence beaucoup plus élevée** que le taux de renouvellement naturel du parc. Par ailleurs, **démarrer** dès la fin des tests opérationnels – si ceux-ci s'avèrent positifs bien sûr **l'électrification des 5 axes principaux** identifiés ci-dessus. Dans l'intérim, l'utilisation étendue de **biocarburants** comme le **B100**, le **HVO** pourront permettre d'obtenir une **réduction des émissions des poids lourds** sans devoir attendre l'implémentation des routes électrifiées.

Les processus opérationnels typiques du transport comme la recherche de l'amélioration du taux de remplissage, la mise en place de transports mutualisés et/ou massifiés n'ont **pas de forte dépendance régionale** – ils s'opèrent sans grande différence à St-Malo ou St-Priest.

Il en est de même pour la cyclologistique, avec d'un côté un ancrage culturel et historique fort, mais un **potentiel limité de grands centres urbains denses** favorables à sa rentabilité. Cela incite à prendre a priori des hypothèses plus prudentes qu'au niveau national. La forte densité

<sup>86</sup> Voir par exemple : [https://jtr.univ-gustave-eiffel.fr/fileadmin/contributeurs/JTR/Annee\\_2022/presentations\\_2022/A1\\_2\\_jacob\\_ERS.pdf](https://jtr.univ-gustave-eiffel.fr/fileadmin/contributeurs/JTR/Annee_2022/presentations_2022/A1_2_jacob_ERS.pdf)

bretonne en villes petites et moyennes et son attrait touristique particulier peuvent cependant laisser envisager des développements plus importants à terme.

Une **baisse de la demande de 35 % est envisagée**. En effet, la **très forte proportion du transport intrarégional** sur les secteurs de la **construction** et de **l'agriculture** notamment peuvent soit être des opportunités pour une **plus forte localisation** – donc une baisse des tkm – ou au contraire se révéler être des secteurs quasi « **incompressibles** ». Pour le secteur du logement par exemple, nous nous basons sur la projection de 43 % de tonnes transportées en moins, principalement par la réduction de la construction neuve et une plus forte intégration du bois d'œuvre par rapport au béton, et une réduction du bois-énergie (voir la section « logement »).

En matière de **transport fluvial**, la Bretagne ne compte **aucun fleuve navigable** pour les barges de marchandises, les gains énergétiques et surtout les émissions évitées par le report modal vers le fluvial, qui sur **le plan national** représente **9 % des tkm en 2050**, doivent être **trouvées par ailleurs**.

Le **transport ferroviaire** de marchandises en Bretagne pèse presque **deux fois moins** qu'au niveau national (5 % versus 9 %). Les projections volontaristes donnent une **multiplication par 6** du transport ferroviaire en Bretagne, ce qui donnerait **en 30 % en 2050 versus 25 % dans le PTEF national**. Le rapport de **1 à 2 entre la région Bretagne et le niveau national** de part modale du ferroviaire en tkm donne à voir sur **les efforts encore plus intenses** qui doivent être accomplis dans cette région sur l'ensemble des **leviers** pour atteindre les **objectifs de décarbonation**.

#### **Mise en perspective pour les autres régions**

Pour des régions ayant des parts de transports plus élevés en ferroviaire ou en fluvial, à condition que ces réseaux ne soient pas saturés on peut imaginer que les efforts d'augmentation de part modale seront culturellement plus faciles à mettre en œuvre.

Par ailleurs, cela pourrait permettre un moindre recours transitoire aux biocarburants pour décarboner le transport routier par PL (voire nulle), si le report modal ferroviaire/fluvial peut être accentué pendant les dix ans qui viennent, avant les réponses d'électrification des PL sur moyennes et longues distances.

#### **b. Résultats énergie-climat 2030**

À partir des émissions actuelles et en prenant en compte l'augmentation de la demande associée à la croissance de la population bretonne, nous avons appliqué une réduction estimée sur le nombre de tkm par les différents leviers ci-dessus. Ces réductions s'appliquent en cascade sur un périmètre réduit par rapport au levier précédent. La réduction obtenue par le report modal s'applique sur un périmètre après la baisse de la demande.

On voit que les **deux leviers principaux de réduction** des émissions sont l'utilisation des **biocarburants pour les PL**, ainsi que la **baisse de la demande**. A noter que la **réduction de la consommation énergétique** (voir annexe) est d'environ **15 %**. En effet, malgré la baisse de la demande, une partie des gains énergétiques est effacée par la moindre efficacité des biocarburants.

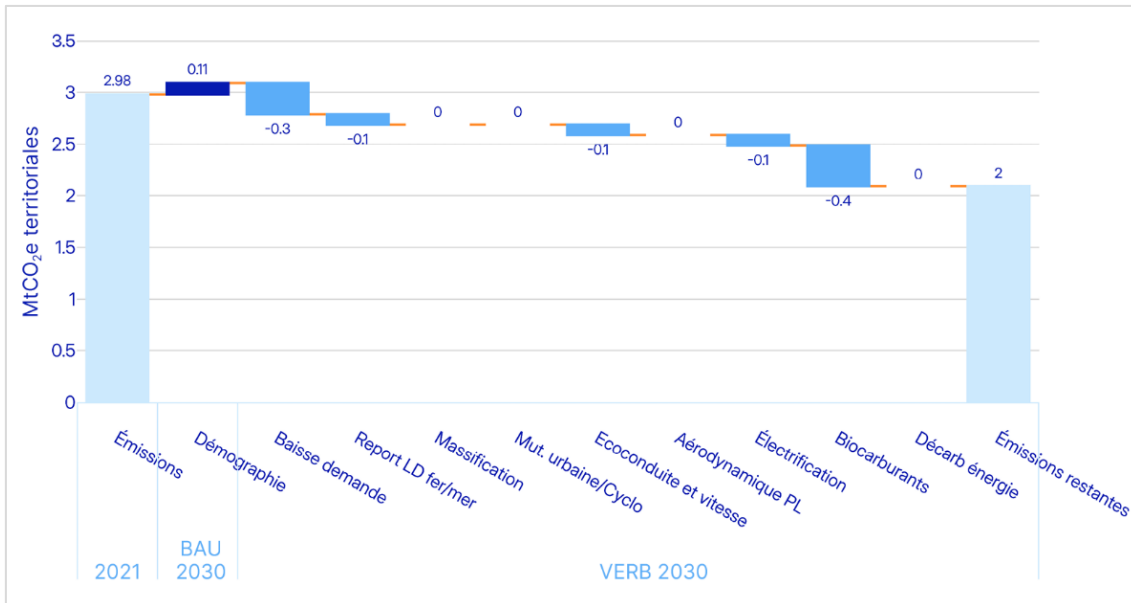


Figure 37 : Contribution de chaque levier du PTEF à la décarbonation du Fret en Bretagne en 2030

### c. Résultats énergie-climat 2050

En 2050, on constate pleinement les effets de **la réduction de la demande**, car le tissu industriel, l'urbanisme et l'économie circulaire ont profondément modifié le système fret. **L'électrification est largement généralisée** à tous les véhicules routiers, et la **part du ferroviaire a largement augmenté**. Tout cela aboutit à **une baisse des émissions de 98 %**. La **consommation énergétique** baisse fortement puisqu'elle est **divisée par 5** (voir annexe), donc bien en deçà de la réduction de 50 % demandée pour 2050 dans le cadre de la SNBC.

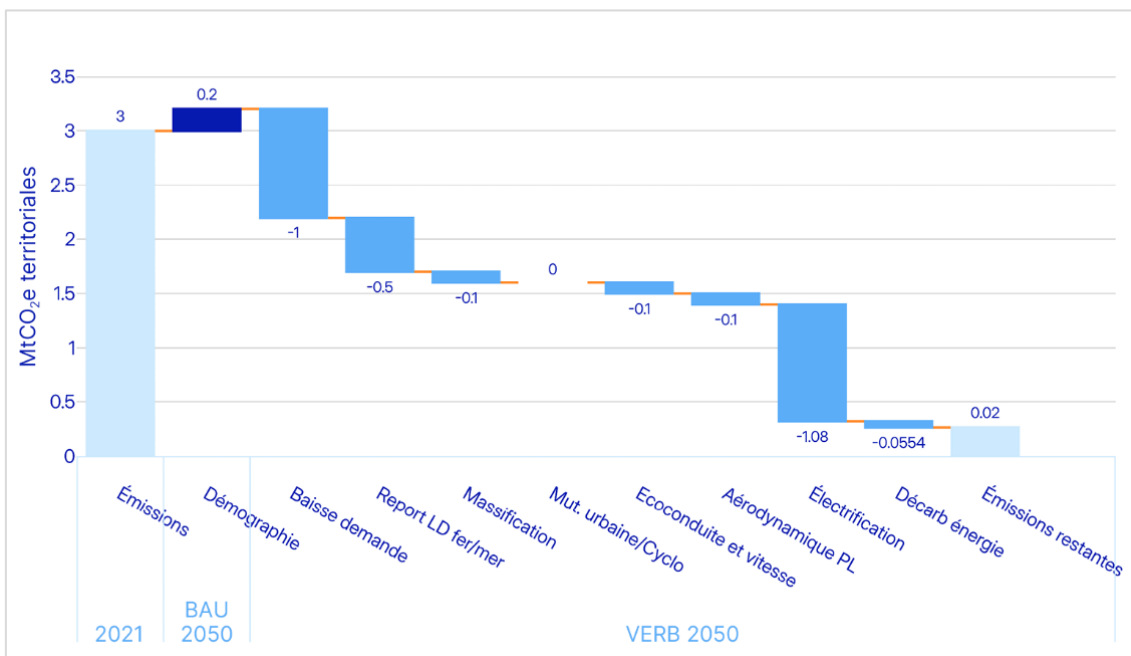


Figure 38 : Contribution de chaque levier du PTEF à la décarbonation du Fret en Bretagne en 2050

#### d. Sensibilités et enjeux d'arbitrage régionaux

Le bouclage général Energie / Émissions GES repose sur la cohérence des actions menées sur le secteur mais aussi sur l'ensemble des secteurs. Si des leviers ne peuvent être actionnés à la hauteur prévue, des efforts complémentaires seront à faire sur d'autres actions ou d'autres secteurs.

Le tableau suivant montre les sensibilités sur le trafic, la consommation électrique et les émissions de GES sur quelques paramètres clés.

Scénario testé	Hypothèse de référence	Résultats					
		2021	2050	2021	2050	2021	2050
		Gvh.km		Electricité TWh/an		MtCO2e	
<b>Scénario de référence</b>	-		2,9		1,7		0,0
1 - Demande augmente comme la démographie : + 8 %	Baisse de 35 %		5,2		3,2		0,0
2 - Biocarburants / élec à 50/50	Tout élec	4,2	2,9	0,0	1,0	2,1	0,5
3 - Part modale ferroviaire en x 3 comme au niveau national	X 6 sur le ferroviaire		3,1		2,0		0,0
4 - Report cyclo comme dans PTEF VUL < 2,5 40 % VUL > 2,5 20 %	VUL < 2,5 30 % et VUL > 2,5 15 %		2,8		1,6		0,0

On voit que **laisser filer la demande au niveau de la démographie contraindrait significativement la disponibilité électrique**, rendant ce scénario périlleux par rapport à une approche ambitieuse sur la sobriété – si ce changement de modèle est difficile, il offre bien une résilience significative au secteur.

Laisser une part égale de biocarburants dans le routier au lieu de tout électrifier diminuerait certes la demande électrique de 40 % (0,7 TWh), mais – on ne le voit pas sur ce tableau simplifié – augmenterait la consommation énergétique finale totale de 60 % (1,1 TWh). Cela impacterait également les objectifs climat du secteur, laissant un résiduel significatif de 0,5 Mt en 2050.

Ces deux axes, mis en avant dans le PTEF, ont bien une importance particulière qu'il convient de prendre en compte.

L'efficacité énergétique du ferroviaire sur la longue distance est également claire, même si l'électrification des camions et la part de routes électriques dans le modèle en diminue l'impact. Baisser le report modal rendrait le volume de camions à électrifier et de batteries à produire d'autant plus important et donc difficile à réaliser.

L'impact d'un report modal sur la cyclologistique en zone dense à hauteur des objectifs nationaux PTEF semble peu important globalement, mais le gain énergétique est significatif sur le périmètre concerné : 40 % de l'énergie consommée par les VUL en 2050 selon le scénario central.

## C. Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques

Comment évaluer ce que ces choix physiques régionaux impliquent en termes de besoins en emploi ? Comment évaluer les niveaux de risque associés selon la situation régionale en emploi et compétences et les enjeux sectoriels à différentes échelles géographiques ? Répondre à ces questions permet selon nous de déterminer de manière robuste la nécessaire planification en emploi et compétences qui doit accompagner les arbitrages pris pour la décarbonation du secteur.

### 1. Sélectionner le périmètre

**Il est important de bien sélectionner le périmètre emploi de manière à pouvoir le lier directement à l'analyse physique, et ainsi assurer la pertinence de l'analyse.** Sauf indication contraire, les données URSSAF 2022 ont été utilisées à l'échelle régionale. Des données complémentaires peuvent être disponibles localement, notamment en termes de répartition géographique et par métier ou sous-secteur. À noter qu'aucune source n'a pu être trouvée sur l'emploi régional dans les transports ferroviaires de fret SNCF et hors SNCF – une estimation a été utilisée dans le cas Bretagne.

**Le périmètre retenu comprend les emplois du transport ferroviaire, routier et maritime de marchandises, de l'entreposage et du stockage, ainsi que des services au fret :** entreposage et stockage, affrètement et organisation des transports, fret express, exploitation des terminaux et infrastructures, et activité des transferts intermodaux. Cela inclut la logistique du dernier kilomètre, dont la cyclologistique.

**Les activités de logistique en compte propre ne sont pas incluses** (voir Annexe). Ce sont des activités logistiques menées par des entreprises dont la logistique n'est pas le métier principal, par exemple des entreprises agro-industrielles ou de la distribution. On a vu dans le PTEF qu'elles pouvaient compter pour autant d'emplois que les activités de logistique pour compte d'autrui, comptabilisées ici. La répartition de l'emploi est cependant différente : environ 75 % d'emplois de conducteurs routiers et livreurs pour le compte d'autrui, contre moins de 25 % pour les activités de compte propre, dominées par les activités liées à l'entreposage et au pilotage des flux. Cela est à prendre compte pour extrapoler les chiffres faits ici.

### 2. Établir et tester le modèle de chiffrage emploi lié aux arbitrages physiques

Le modèle est adapté du PTEF Emploi : voir la fiche Emploi Fret<sup>87</sup>. Les éventuels détails de l'adaptation régionale sont fournis en Annexe.

#### a. Paramètres et hypothèses structurants

L'enjeu est d'avoir des hypothèses suffisamment élaborées pour coller au mieux à la réalité, mais aussi suffisamment simples pour donner les bons ordres de grandeur à partir de choix structurels à la main des décideurs. Les enjeux de niveau de décision et de marché sont abordés dans la section suivante.

#### Transport routier et cyclologistique

L'hypothèse naturelle est une proportionnalité de l'emploi au trafic routier en véhicules.km (v.km).

---

<sup>87</sup> L'Emploi : Moteur de la transformation bas carbone (Décembre 2021). The Shift Project. Pages 106 à 112.

Pour le transport routier, le chiffrage est fait à partir du ratio actuel d'emploi par v.km, et projeté selon l'évolution de la demande (en tkm) divisée par le taux de remplissage (en t/véhicule)

Pour la cyclologistique, en l'absence de chiffres significatifs aujourd'hui, le chiffrage peut être estimé en intégrant en plus les paramètres de distance journalière (elle-même comme une vitesse moyenne fois durée de pédalage quotidienne effective), et de nombre de jours de travail annuel. Le taux de remplissage est estimé selon un travail de l'IDDRI, et les autres hypothèses proviennent d'auditions d'expert réalisées par le Shift lors du travail sur le PTEF.

Hypothèses cyclologistique	2030	2050
Taux de remplissage moyen (kg / véh)	67	100
Distance journalière moyenne parcourue (km/jour de travail)	70	70
Nombre de jours travaillés par an	220	220

Cela permet de retrouver physiquement le nombre nécessaire d'ETP, a minima, pour transporter une tkm.

### **Transport ferroviaire et maritime**

L'hypothèse de proportionnalité au véhicule.km est plus difficile à prendre, notamment pour le ferroviaire où la capacité d'emport est faiblement contrainte et donc très variable – on peut souvent ajouter un wagon de plus sans incidence. Le calcul d'un taux de remplissage est donc virtuellement impossible. De plus, l'emploi de manutention et aux services auxiliaires devient proportionnellement beaucoup plus important du fait de la forte capacité d'emport.

Pour toutes ces raisons, on suppose une proportionnalité de l'emploi aux tkm transportées.

Sur l'emploi de départ du transport ferroviaire, on suggère, à défaut de données locales disponibles, une approximation basée sur l'emploi national et la part de population et de fret ferroviaire régional.

### **Autres services de fret**

On fait une hypothèse de stabilité de l'emploi pour les activités d'entreposage et de stockage, d'exploitation d'infrastructures et terminaux, et de manutention.

Cela provient à la fois du manque de données détaillées trouvées sur ces emplois par mode de transport, et des effets contradictoires de la transformation : ralentissement des flux et hausse des ruptures de charge pour l'intermodalité d'une part, baisse globale des volumes d'autre part.

Pour les autres services auxiliaires des transports (messagerie, fret express, affrètement et organisation des transports), on suppose une proportionnalité aux tkm transportées. L'augmentation du report modal demanderait a priori au premier ordre des compétences complémentaires ou renforcées sur ce sujet, plutôt que des ETP. A l'inverse l'augmentation du taux de remplissage ne génère pas nécessairement moins de temps pour un même tonnage. Une analyse plus fine pourrait être conduite si un détail par mode de transport était disponible.

## **b. Chiffrage à partir des arbitrages physiques et analyses de sensibilité**

Une fois le modèle emploi-physique initial établi, on peut y intégrer les résultats physiques correspondant aux arbitrages proposés pour 2030 et 2050.

On peut alors faire une première réévaluation de ces arbitrages à la lumière des baisses ou des hausses de besoin d'emploi induites, ce qui peut conduire *in fine* à modifier ces arbitrages et tester à nouveau l'impact emploi.

On peut obtenir une vision plus stratégique de ces implications en s'appuyant sur des analyses de sensibilité comme celle conduite précédemment sur la Bretagne à 2050. On peut ainsi évaluer l'impact à long terme d'un changement de choix fort dès aujourd'hui sur la mobilisation d'un levier de décarbonation (par exemple : niveau de report modal sur le ferroviaire ou usage des biocarburants dans le routier), simultanément sur les émissions, la consommation énergétique et l'emploi.

Si le résultat de ces analyses peut être variable selon le scénario d'arbitrage « central » choisi, qui varie selon la situation régionale, on peut déterminer de grandes tendances générales ci-dessous. Pour un exemple spécifique, se référer au cas de la Bretagne examiné ci-après.

Les leviers de décarbonation du fret ont des effets emploi fortement contrastés selon les modes.

**Demande de transport (tkm)** : levier à mobiliser de manière importante comme on peut le voir au national, malgré les variations régionales potentielles, avec un impact direct proportionnel en emplois sur tous les modes de transport de marchandises, toutes choses égales par ailleurs.

**Report modal** : Le report modal principal a lieu du poids lourd vers le train pour les longues distances, et du VUL léger ou lourd à la cyclo pour le dernier km.

D'un côté, il amplifie l'impact emploi négatif de la baisse de la demande, avec une intensité en emploi moyenne estimée dans le PTEF à environ 1 000 ETP / Gtkm dans le routier, un niveau environ trois fois supérieur au ferroviaire.

De l'autre, l'usage de la cyclologistique remplace au contraire machines, énergie et carbone par une très forte intensité en main-d'œuvre : environ trois fois plus que pour la livraison urbaine des VUL avec les hypothèses décrites plus haut.

**Intensité carbone de l'énergie** : pas d'impact direct dans le périmètre fret étudié ici, même si on peut estimer que le maintien de moteurs thermiques par le passage plus large aux biocarburants peut permettre de maintenir une plus grande proportion des emplois dans la réparation notamment, relativement à une électrification (voir évaluation dans le chapitre mobilité, même si les ordres de grandeur sont bien plus faibles pour les camions).

**Efficacité énergétique** : l'impact sur l'emploi est jugé non pertinent sur le périmètre étudié.

**Taux de remplissage** : une hausse du taux veut dire proportionnellement moins de camions ou VUL etc. pour transporter la même quantité de marchandises, et donc moins de conducteurs.

Un élément important de cet effet remplissage est la « massification », qui inclut le passage de VUL aux camions ou de camions plus légers à plus lourds, ce qui augmente fortement l'efficacité énergétique et GES tout en diminuant de même l'intensité en emploi par tkm. Attention car cet effet efficacité diminue avec le poids jusqu'à presque disparaître pour les plus gros camions, alors que les autres externalités augmentent exponentiellement (pression sur l'infrastructure notamment)<sup>88</sup>.

Un double avantage du point de vue de la tension sur la main-d'œuvre peut venir d'une meilleure valorisation du chauffeur permise par le meilleur remplissage du camion, d'autant plus si le chauffeur est bien formé à l'écoconduite, et d'un besoin global moindre en main-d'œuvre. Un autre avantage, « en cascade », est l'amortissement du coût d'électrification des flottes ainsi optimisées, facilitant encore cette revalorisation.

C'est donc un effort « sans regrets » du point de vue de l'emploi, compte-tenu de la tension de main-d'œuvre sur le secteur et du fort taux de rotation, coûteux pour le privé comme pour la puissance publique.

### 3. Évaluer les niveaux de risque associés aux chiffrages emploi

#### **Robustesse des choix physiques**

Le facteur le plus important pouvant impacter la pertinence des chiffrages et les risques à la hausse ou à la baisse est la robustesse des arbitrages décidés. Par robustesse, on entend la capacité à tenir les engagements liés à ces arbitrages, individuellement et globalement.

Des engagements « trop peu ambitieux » sur certains leviers vont faciliter la capacité de mise en œuvre effective, mais vont reporter l'enjeu sur d'autres, et exposer les sous-secteurs concernés

---

<sup>88</sup> <https://www.carbone4.com/analyse-mega-camions-europe>



à des risques supplémentaires, par exemple d'approvisionnement énergétique. Le risque sur les chiffres emploi est donc opposé pour ces leviers, mais pas forcément neutre.

Par exemple, une faible ambition sur le report modal vers le rail, si elle rend l'objectif plus atteignable pour ce mode, demandera une ambition plus forte par exemple sur la sobriété dans le transport routier, déjà difficile en soi, pour tenir la trajectoire en émissions de GES. Mais elle contraindra aussi plus que proportionnellement la disponibilité énergétique, le rail étant beaucoup plus efficace. L'emploi du rail croîtra moins, mais avec plus de certitudes, et l'emploi du routier devra décroître beaucoup plus, avec un risque accru encore à la baisse.

### **Échelles territoriales et choix économiques**

Selon l'enjeu fret considéré, les enjeux économiques correspondants peuvent se situer à des échelles différentes de l'échelon régional, ce qui impacte aussi le risque pour les chiffres emploi de se matérialiser.

La capacité à appuyer la mutualisation, la massification et l'électrification, ou la sobriété organisée avec les autres secteurs (par exemple, le ralentissement de cadences de livraisons) sera plus à la main des acteurs privés et publics régionaux lorsque les flux considérés sont internes à la Région. Les enjeux emploi et compétences sont alors plus certains et organisables en conséquence.

Agir structurellement sur les flux inter-régionaux est naturellement plus dépendant de décisions économiques également prises hors de la Région, affectant notamment le risque sur les objectifs emploi sur la longue distance. La résilience Régionale par rapport à des demandes externes reste renforcée par des actions de décarbonation locales. Une plus forte organisation sur les flux internes à la Région doit aussi faciliter l'organisation subséquente par rapport aux flux externes, pour établir un rapport de force économique et éviter une concurrence interne déloyale car incohérente avec la transition bas carbone régionale.

Dans tous les cas, la capacité à dialoguer avec les secteurs client (logement et agro-industrie notamment, mais aussi automobile, dominants sur les flux transportés) est aussi déterminante.

### **Disponibilité en compétences et croisement avec la prospective sur les autres secteurs**

La disponibilité locale en compétences ou en capacité à construire ces compétences dans le secteur peut être déterminante pour engager la transformation rapidement et à grande échelle, et donc rendre la prospective emploi elle-même plus certaine.

Ainsi la réorganisation des modèles économiques et des flux demandera dans tous les cas une formation de l'ensemble des acteurs – les cadres, chauffeurs, manutentionnaires, personnel de quai etc. Intégrer la formation aux enjeux énergie-climat sur une base concrète telle que celle présentée (mais bien sûr à vulgariser) dans les formations existantes et les appuis proposés aux entreprises – notamment les PME – est donc une stratégie sans risque. Elle permet de renforcer la capacité de dialogue autour de ces enjeux et ainsi la fermeté et solidité des engagements pris.

A très court terme, on peut par exemple cibler une formation aux effets immédiats : celle des chauffeurs-livreurs de VUL qui ne disposent pas d'un module d'écoconduite comme c'est le cas pour les chauffeurs poids lourds, ni de questions portant sur les sujets environnementaux dans l'examen d'obtention de la licence de transport, s'ils sont eux même chefs d'entreprise.

Plus généralement, les besoins en compétences d'un secteur ne peuvent être considérés isolément, dans le cadre d'une transformation bas carbone qui affecte tous les secteurs. Ainsi la baisse du besoin en chauffeurs routiers de marchandises peut faciliter la satisfaction du besoin en chauffeurs routiers de bus et cars, comme évoqué dans la section correspondante.

## **4. Définir la planification emploi-compétences pour réduire les risques et maximiser les opportunités**

Cette combinaison d'éléments permet de mieux définir une planification emploi-compétences robuste aux enjeux de la décarbonation, et selon les circonstances locales.

Les chiffrages seraient une boussole pour définir l'ampleur et l'échelonnement dans le temps d'actions sur les dispositifs emploi-compétences, tandis que l'évaluation des risques permettraient de définir les actions « sans regrets » et celles demandant des étapes intermédiaires de concertation et d'approche graduée.

En combinant avec la planification des autres secteurs, on pourrait ainsi définir une réponse mobilisant des instruments plus ou moins réactifs : reconversions internes au secteur demandant parfois quelques simples blocs de formation, formation professionnelle continue un peu plus conséquente, ou formation initiale demandant plus de temps pour former et en termes d'ajustement de contenus aux besoins de la transformation bas carbone.

## 5. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres Régions

### a. Chiffrage emploi et analyse du scénario central proposé

#### État initial

La filière fret bretonne comprend environ 37 500 ETP à fin 2022 selon les chiffres URSSAF, sur le périmètre choisi, selon la répartition ci-dessous. On constate la large prédominance du routier et des services de fret, et la quasi-absence d'emploi de cyclologistique et de ferroviaire (la donnée n'a pas été trouvée dans les deux cas, et supposée nulle ou estimée comme indiqué plus haut, respectivement).

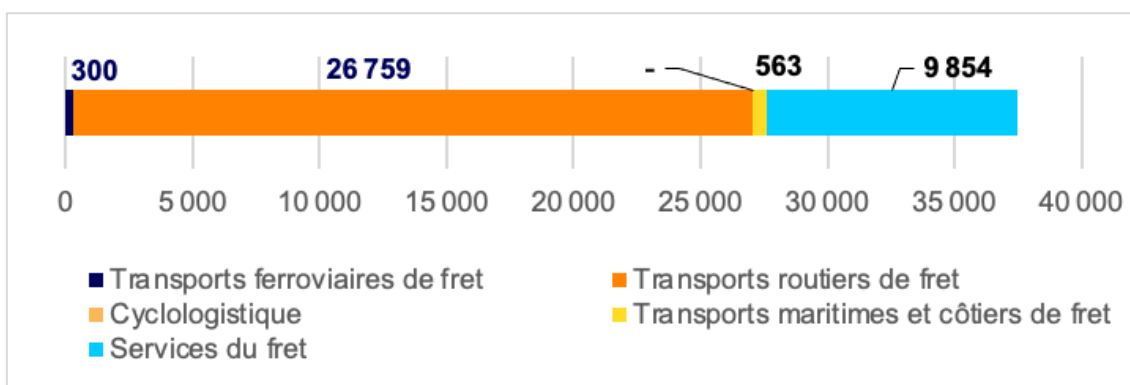
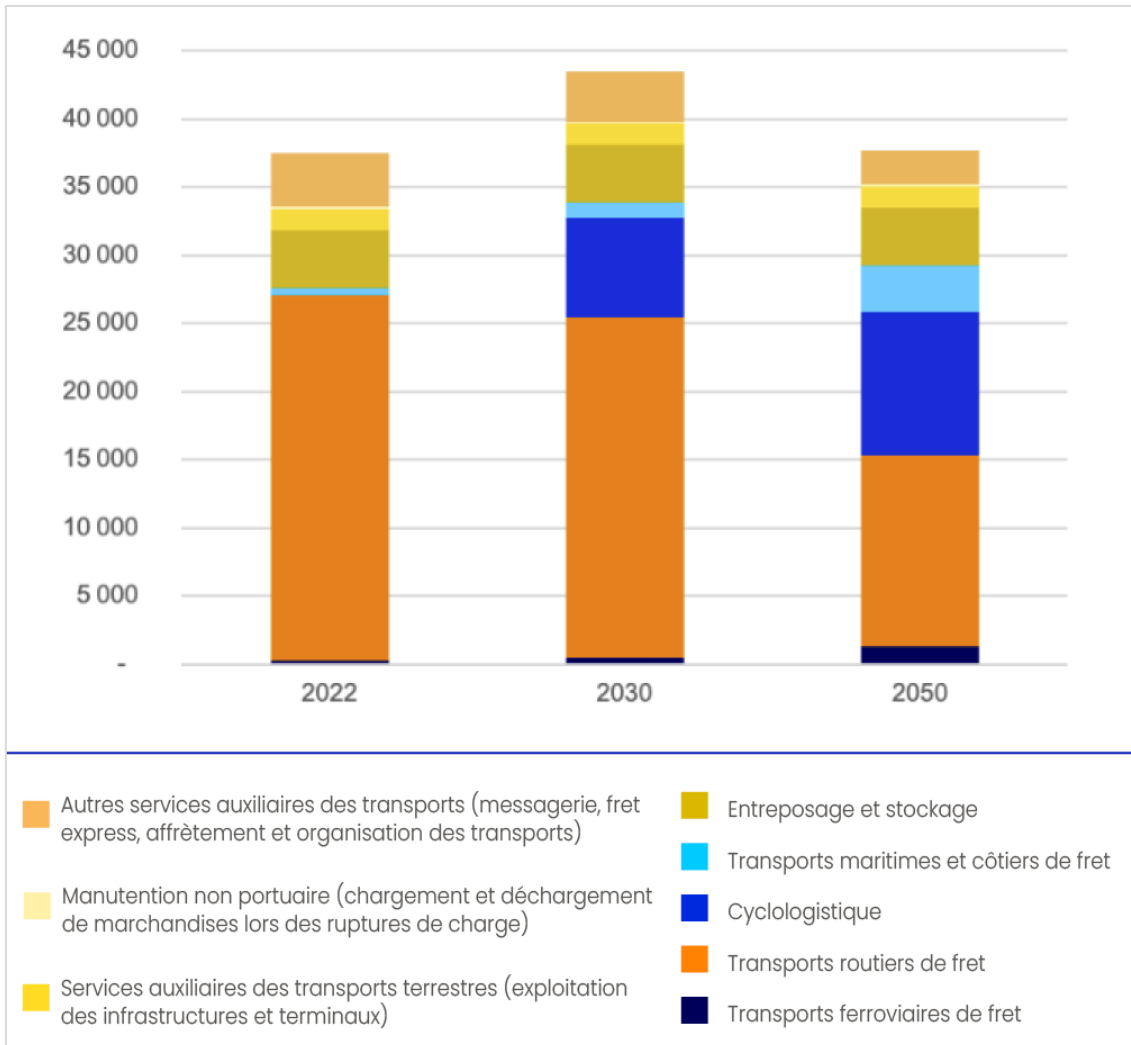


Figure 39 : emplois dans la filière fret, en 2022 (en ETP)  
Source : URSSAF et estimation The Shift Project

#### Évaluation quantitative et risques

Dans le cas des arbitrages proposés dans le contexte de la Bretagne, on obtient l'évaluation quantitative suivante.



**Figure 40 : Évolution du besoin en emploi du fret en Bretagne (en ETP)**  
**Source : calculs The Shift Project**

On retrouve la stabilité relative de l'emploi total du fret au niveau national, et le même fort contraste entre modes.

*Baisse plus forte du routier, attendue pour les services auxiliaires*

Ce chiffre est tiré par une baisse particulièrement forte dans le routier, même par rapport au PTEF : de plus de 50 % soit près de 14 000 ETP.

Les autres services auxiliaires de transport perdent un peu moins de 1 500 ETP, soit une baisse de 35 %, proportionnelle à la baisse de la demande totale de transport.

*L'importance du rail, au-delà des faibles volumes d'emploi directs*

L'absence d'infrastructure fluviale exploitable et le point de départ bas sur le ferroviaire en Bretagne impactent fortement ces résultats sur l'emploi, et ce de trois manières :

- La hausse de l'emploi dans le ferroviaire est faible en valeur absolue (environ 1000 ETP), même si la hausse est beaucoup plus forte en valeur relative que dans d'autres régions
- Le besoin de compensation sur d'autres leviers pour tenir la contrainte est plus fort, notamment la baisse de la demande à planifier, impactant l'emploi en conséquence, notamment routier, déjà impacté par le fort report modal
- Le risque est d'autant plus fort sur la réalisation de tous ces objectifs et donc de l'emploi

On voit bien par cette analyse que, sous double contrainte carbone, une stratégie visant à investir sur le ferroviaire – tout comme sur les routes électriques – est positive pour l'emploi, malgré l'intensité en emploi moins forte que le routier. Cela renforce la rentabilité économique globale de ces investissements publics, déjà à arbitrer avec le coût d'électrification des camions pour la longue distance, certes privés, mais potentiellement supérieurs (voir analyse en section B.1.c).

D'autres régions pourront profiter d'un réseau ferroviaire plus dense et arbitrer plus facilement vers un report modal poussé au maximum, mais avec tout de même des enjeux d'entretien et de disponibilité des sillons, en sus de l'organisation logistique, et donc des appuis de l'État plutôt orientés dans ce sens.

*La croissance forte de la cyclologistique, plutôt surestimée à 2030, sous-estimée à 2050*

Le poste en hausse la plus significative est celui du besoin en emploi pour la cyclologistique, avec environ 10 000 ETP. On note plusieurs facteurs contrastés en Bretagne, impactant également le risque sur les chiffrages, qui seront à mettre en perspective par d'autres Régions selon leur situation :

- Le faible métropolisation, qui pourrait limiter le terrain de jeu naturel de la cyclologistique, comme reflété par l'hypothèse plus prudente que le PTEF prise ;
- Le potentiel cyclo des villes moyennes qui reste a priori important, le fort maillage breton étant alors un avantage.
- L'importance du tourisme dans ces villes moyennes voire de plus petites pourrait aussi inciter à développer ce mode, apaisant pour les riverains et attractif pour les touristes – bien sûr dans le cadre d'un changement de modèle bas carbone du voyage longue distance, traité dans le PTEF.
- La très forte de proportion de VUL en Bretagne aujourd'hui par rapport aux poids lourds, augmentant le volume de véhicules potentiellement reconvertisibles – à condition que l'usage personnel des VUL soit remplacé par un mode bas carbone également, comme un véhicule intermédiaire –, ainsi que la forte proportion de tonnage transporté en interne à la région.

On voit que le dernier paramètre l'emporte : malgré des hypothèses beaucoup plus prudentes que dans le PTEF – plus optimistes car supposant un territoire national en moyenne plus propice – la hausse de la cyclologistique compense la baisse du routier en volume.

Malgré le besoin de faire cette transition rapidement pour tenir la trajectoire, on peut estimer que la trajectoire à 5 ans est probablement optimiste, tandis que la trajectoire à 2050 est bien réaliste dans le cadre d'un changement global de l'organisation de la mobilité en ville favorisant fortement le vélo et les mobilités légères en général.

Un autre paramètre à approfondir localement est l'impact éventuel du type de marchandises transportées sur ce dernier kilomètre, s'il était différent de celui prévalent au national, et se prêterait donc plus ou moins à ce report modal. L'accès à des données pertinentes au niveau des métropoles et autres zones urbaines suffisamment denses permettrait d'affiner encore le diagnostic.

*Ne pas oublier le transport en compte propre*

On a évoqué plus haut l'importance de l'emploi du fret en compte propre, qui devra suivre les mêmes évolutions. L'emploi total étant estimé à peu près équivalent (la variabilité par Région n'a pas été étudiée ici), et la proportion de chauffeurs routiers étant trois fois plus faible, on peut supposer un rebalancement de l'ordre de trois fois plus faible de l'emploi routier également.

## **b. Tests de sensibilité**

Les enseignements généraux sur les tests de sensibilité ont été indiqués plus haut.

Un test révélateur appliqué au cas de la Bretagne est celui de la sensibilité aux hypothèses de report sur la cyclologistique pour la livraison urbaine. En alignant les hypothèses VERB (report de 30 % sur les VUL < 2,5 t et de 15 % sur les VUL > 2,5 t) sur le PTEF (report de 40 % sur les VUL < 2,5 t et de 20 % sur les VUL > 2,5 t) ajouterait 4 000 ETP, soit plus de 40 %.

Si l'écart entre les hypothèses physiques est important, l'impact emploi l'est encore plus : on doit donc attribuer un plus fort taux de risque global autour de la moyenne sur le volume d'emplois demandé. Cependant, le gain fort sur l'emploi se conjugue à un gain fort sur la consommation énergétique à 2050 (et non-négligeable sur la décarbonation à 2030), incitant à une stratégie maximaliste sur le sujet.

### **c. Conclusions sur la planification emploi-compétences**

À partir de la trajectoire tracée et des analyses précédentes, on peut définir une planification emploi-compétences sur les principes suivants pour la Bretagne. Il s'agit pour chacun des points de mobiliser en visant les ordres de grandeur emploi décrits plus haut, avec une approche basée sur les niveaux de risque identifiés. Des diagrammes de flux (dits « de Sankey »), comme celui utilisé pour le logement, seront très utiles.

#### Choix sans regret

*Formation des actifs actuels* : mobilisation des branches pour orienter le financement des OPCO concernées pour la formation de tous les actifs du fret aux enjeux énergie-climat du secteur.

*Formation spécifique des chauffeurs VUL actuels et en formation continue* : écoconduite et appui à la reconversion vers la cyclologistique. Mobilisation OPCO et formation professionnelle régionale pour un accompagnement proactif sur l'éco-conduite, pouvant donner lieu à un label ; accompagnement systématique pour essai de la cyclologistique, avec éléments sur les conditions de travail (plus faibles charges à porter, moindres douleurs de dos dues à la position active...)

*Coordination avec les services de l'État* : adaptation des volumes de formation professionnelle initiale à la cyclologistique aux besoins locaux, en évaluant le potentiel de reconversion ci-dessus.

*Ajout de modules complémentaires à la formation professionnelle des chauffeurs routiers* : gestion des flux, massification, mutualisation, intermodalité...

#### À calibrer en concertation

Définir avec les acteurs du fret de manière collective une trajectoire emploi, notamment des chauffeurs routiers, compatible avec les objectifs de décarbonation. Il s'agira de s'accorder sur une conditionnalité de la formation professionnelle de nouveaux chauffeurs routiers pour permettre un changement de modèle comme celui décrit. Cela doit permettre :

- Une anticipation de la baisse des volumes de formation nécessaire ;
- Une valorisation des compétences complémentaires acquises, et des conditions de travail améliorées par l'accent mis sur la capacité d'optimisation du remplissage et de gestion de l'énergie plutôt que sur la cadence, améliorant l'attractivité ;
- Une baisse du turnover, coûteux pour le privé comme pour le public.

Croiser la planification emploi-compétences avec les autres secteurs concernés par les conducteurs routiers (mobilité quotidienne notamment) pour quantifier le besoin d'accompagnement des reconversions depuis le fret routier.

# III. Exigences de coopération pour engager la transformation

## A. Au sein du secteur : vers une gouvernance régionale du fret ?

Une entité fédératrice spécifique au secteur comme **BSC** contribue à la réussite collective des éventuels projets de report modal, de plateformes intermodales, de mise en commun de données (pour faciliter la mutualisation et la massification), par exemple ne serait-ce qu'en faisant le lien entre ses adhérents et les représentants de la région. Cela peut d'ailleurs s'inscrire dans le cadre de l'appel à projet de l'ADEME eXtreme Défi Logistique<sup>89</sup>, car il y est fait référence aux Autorités Organisatrices de la Logistique (AOL) dans « le déploiement d'écosystèmes territoriaux logistiques innovants ».

Cela semble cohérent avec la « **rupture négociée** » évoquée dans le SRADDET, décrite ainsi : « (La Bretagne) ... assume pour cela la nécessité d'une « rupture » dans ses manières de produire, d'occuper l'espace, de consommer, de se déplacer, de décider etc... avec la conviction que la simple continuation de nos pratiques actuelles ne suffirait pas à répondre aux enjeux »

Pour la réduction de la demande

La recherche de sobriété est tout à fait conforme avec une des thématiques de la Breizh Cop<sup>90</sup>, qui est la « Bretagne de la sobriété ». Cet axe comprend d'ailleurs **12 objectifs sur les 38** de la Breizh Cop, et à ce sujet le SRADDET indique que « La Bretagne entend mobiliser les **trois leviers que sont la contrainte réglementaire, le contrat et l'engagement volontaire** pour ce faire. »

Une approche plurielle semble indispensable, avec une **gouvernance régionale du transport de marchandises**, en coordination avec les représentants des acteurs du secteur, pour parvenir à mettre sous tension positive l'efficacité du fret. Cela pourrait prendre la forme de **jours autorisés de livraisons** (en passant de 6 à 5 par exemple), voire coupler cette mesure avec un **sens autorisé de flux** (exemple ouest-> est) les jours pairs, et le sens retour qui est autorisé les jours impairs.

Cela peut prendre la forme d'une **limitation du nombre d'acteurs** opérant sur une typologie de livraison (produits alimentaire frais, pondéreux, colis en BtoC) sur un périmètre géographique défini, par le biais d'appels d'offres et de délégation de service public.

Comme vu ci-haut, la région doit aussi **planifier et suivre les installations logistiques** en veillant d'une part à privilégier les plateformes multimodales, et **en contrôlant les émissions effectives lors du fonctionnement du site par rapport à la demande d'autorisation** d'exploitation, dans laquelle une estimation détaillée des émissions générées devra être fournie.

Pour le report modal vers le train, une dimension supplémentaire serait une forme de **transport combiné avec passagers et marchandises dans le même train** (mais pas les mêmes wagons). Cela peut être compliqué à gérer sur le plan opérationnel (différentes contraintes et exigences entre passagers et marchandises) mais l'option peut être intéressante pour **mieux rentabiliser les petites lignes** notamment.

Outre des incitations financières comme les programmes Plan d'Aide au Report Modal<sup>91</sup> (pour le fluvial) ou Appel d'Air<sup>92</sup>, il est probablement nécessaire pour la région d'instaurer des **mesures**

<sup>89</sup><https://presse.ademe.fr/2024/03/logistique-reduire-limpact-carbone-du-dernier-km-grace-a-lextreme-defi-logistique.html>

<sup>90</sup><https://www.bretagne.bzh/actions/grands-projets/breizhcop/definition/>

<sup>91</sup><https://www.vnf.fr/vnf/accueil/logistique-fluviale/adopter-le-transport-fluvial/aides-et-financements-adopter/aide-parm/>

<sup>92</sup><https://www.appeldair.org/>

**d'encadrement sur les flux longue distance entrants et sortants de la région pour privilégier le mode ferroviaire.**

Pour le taux de remplissage

**Favoriser la mutualisation et la massification**, par le biais de **plateformes logistiques multi opérateurs** où sont concentrés les produits de différentes provenances, pour **groupage sur une ligne ou une boucle de livraison**.

Une solution complémentaire consiste à mutualiser les regroupements directement sur les quais des chargeurs, comme cela a été mis en place par les chargeurs de la pointe Bretagne par exemple<sup>93</sup>. La proposition pourrait être d'étendre le dispositif à tous les sites pertinents de la région.

Pour la cyclologistique

Cela veut dire des **pistes sécurisées** (dédiées ou à partager avec d'autres usagers de la chaussée – cyclistes ? véhicules à quatre roues ?), des **espaces de parking sécurisés** pour **garer et recharger** les vélos, des **micro ou mini hubs urbains** pour que les livreurs puissent effectuer plusieurs **réapprovisionnements** s'ils sont limités par la capacité d'emport. Ces points (qui ne sont pas exhaustifs) doivent figurer dans les **schémas directeurs** ou **charte de la logistique** qui sont en cours d'élaboration pour les villes concernées (exemple le projet de Charte locale des bonnes pratiques en matière de livraison urbaine durable de Rennes, 2021).

De manière générale

Sur le plan du fret, la topologie et la péninsularité de la région forment un solide point d'appui pour arguer **la mise en place d'un pilote régional**. Ce pilote engagerait des moyens financiers et infrastructurels pour un « proof of concept » à échelle régionale de décarbonation du fret.

À titre d'exemple, cela porte sur **le financement du plan de renouvellement des VUL** pour les passer en électrique, **l'électrification des routes principales** vues ci-dessus, une **stratégie régionale de ralentissement des cadences**, de **l'accompagnement à la stratégie de mutualisation**, de **l'élaboration de la localisation des sites et plateformes logistiques**, de la **politique de mise en œuvre de la multimodalité**, etc.

Une échelle administrative (région, métropole ou communauté de communes par exemple) peut prendre en **charge le transport de marchandises** de manière similaire au transport de passagers, dans le cadre de **l'AOM**<sup>94</sup>. Pour voir comment cela peut se matérialiser, voir le site de la ville de Chartres<sup>95</sup>, où un seul opérateur est retenu pour la livraison de l'hyper centre.

Beaucoup de facteurs semblent faire de la Bretagne un **territoire témoin idéal** pour la mise en place d'une **autorité régionale organisatrice du fret** – le fait qu'il y ait **peu d'alternatives** pour faire du **report modal**, sa **péninsularité**, son tissu économique fait d'acteurs **petits et moyens** dans le secteur du transport. De plus, sa culture « **insulaire** » et son **histoire récente** peuvent rendre cette **gouvernance** plus évidente que sur d'autres territoires moins décentralisés.

Pour une approche coordonnée de la décarbonation : un certificat d'effort

Dans la même idée de ce qui est exigé dans la banque ou l'assurance, nous proposons une « capacité » ou autorisation d'opérer qui soit un prérequis pour la création d'une entreprise de transport. Par la suite, cette capacité deviendrait obligatoire également pour les dirigeants d'entreprises déjà existantes.

Nous imaginons un système où un cadre est défini (par exemple par la Région) pour une courbe de décarbonation sectorielle. Cela peut ressembler au décret tertiaire par exemple, qui demande aux entreprises obligées des réductions à 2030, 2040 et 2050 et propose un ratio entre la consommation énergétique et la superficie du bâtiment. Pour le fret, nous proposons un suivi de la baisse de la consommation énergétique et des émissions de GES – car nous devons à la fois

---

<sup>93</sup> <https://www.strategieslogistique.com/Le-GIE-Chargeurs-Pointe-de-7743>

<sup>94</sup> <https://www.francemobilites.fr/outils/observatoire-politiques-locales-mobilite/aom>

<sup>95</sup> <https://www.chartres.fr/dernier-kilometre>

devenir plus sobre et efficace en énergie et réduire nos émissions – en valeurs absolues et en lien avec les tkm sur la période.

Les entreprises de transport, mais aussi les chargeurs et les commissionnaires de transport ayant atteint leurs objectifs respectifs se verront attribuer un certificat de contribution à la décarbonation, et les autres se verront contraintes d'améliorer leurs performances pour avoir le droit de continuer à opérer. Ce dispositif pourrait s'appuyer sur des initiatives existantes de labellisation comme « Objectif CO<sub>2</sub> »<sup>96</sup>.

La question est alors : comment la filière du transport de fret peut-elle s'organiser pour piloter une telle certification de décarbonation des dirigeants, afin de permettre une transformation générale des pratiques sans concurrence carbone « déloyale » ? L'échelle régionale semble là encore particulièrement pertinente pour initier un mouvement plus général.

## B. Avec les autres secteurs

### Avec le secteur Logement

Comme vu plus haut, **la réduction et la modification** (plus de bois d'œuvre, moins de béton) de la demande du secteur de **la construction neuve** contribue à la **baisse de la demande du fret** dans une fourchette allant de **35 à 40 %**.

Une stratégie plus prudente sur l'usage du bois-énergie dans le logement, abaissée de 1,7 TWh annuels pour atteindre une proportion « raisonnable » de la disponibilité nationale attendue (voir section « bouclage » plus loin dans ce rapport), aurait un impact non négligeable sur le poids transporté, et plus encore en tkm, puisque ce bois vient souvent de loin.

On voit donc bien l'enjeu majeur d'une coordination entre acteurs des deux secteurs.

### Avec le secteur Agro-industrie

En première approximation, le transport de denrées agricoles est a priori plutôt interne à la Bretagne, et celui de denrées agro-industrielles plutôt inter-régional. Étant donné que la difficulté à coordonner les flux externes est plus grande (voir plus haut), l'exigence de coordination est d'autant plus forte.

Les enjeux de coordination avec ce secteur sont détaillés plus largement dans le cahier agro-industrie du rapport.

### Avec le secteur culturel et notamment les festivals

Voir le cahier festivals : le transport des œuvres est une part très significative du bilan carbone, de même que la logistique de l'alimentation et des boissons. La décarbonation des festivals peut appuyer celle du fret, et réciproquement.

## C. En expérimentant localement

Comme le montre l'exemple du GIE des Chargeurs de la Pointe Bretagne, lorsque les entreprises du territoire se **mobilisent** elles parviennent à s'entendre et s'organiser pour mettre en place des **solutions** de mutualisation et massification qui sont bénéfiques sur le plan **économique** et **environnemental**.

La mise en œuvre de la méthodologie de l'étude de cas que nous avons souhaité réaliser à Pontivy pourrait inspirer d'autres initiatives similaires, qui seraient ensuite à mettre à l'échelle. Nous invitons le lecteur à se référer à la section correspondante aux études de cas pour plus de détails.

---

<sup>96</sup> <https://www.objectifco2.fr/>



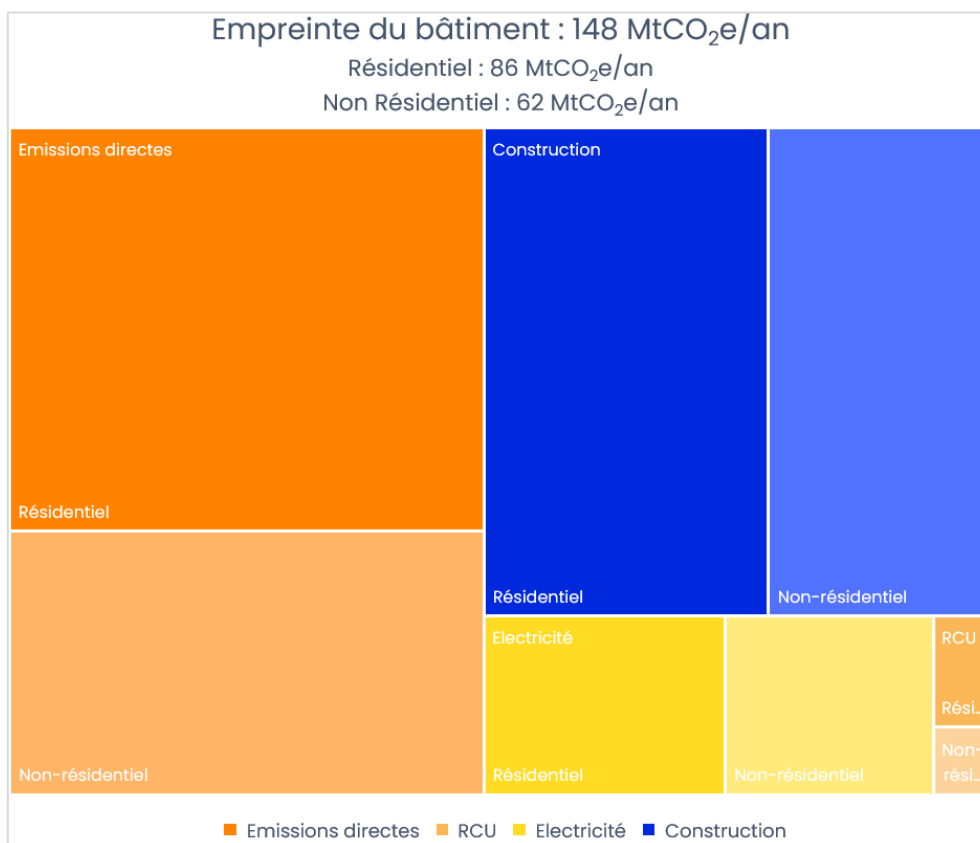


# Logement

## I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale

### A. État des lieux et enjeux du secteur

La décarbonation du secteur des bâtiments en général et du logement en particulier sont considérés par le Haut Conseil pour le Climat comme un « prérequis pour l'atteinte de la neutralité carbone en France ». En effet, l'usage des 30 millions de résidences principales que compte la France représente 45 MtCO<sub>2</sub>e/an, soit environ 11 % des émissions nationales<sup>97</sup> auxquelles il faut encore ajouter environ 30 MtCO<sub>2</sub>e/an d'émissions<sup>98</sup> liées à l'entretien et la rénovation de ces logements, ainsi qu'à la construction de 300 000 à 400 000 nouveaux logements chaque année.



**Figure 41 - Les émissions liées aux bâtiments en France en 2018**  
Sources : Estimations The Shift Project à partir des Chiffres clés du climat – Edition 2021, SDES

<sup>97</sup> Moyenne 2018-2022, non corrigée de la rigueur climatique, à partir des Chiffres clés du climat – Edition 2023, SDES

<sup>98</sup> Calculs The Shift Project. Voir aussi : M Pellan et al 2022, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/1078/1/012049/pdf>

Nécessitant 30 % de la consommation nationale d'énergie finale<sup>99</sup>, ce secteur a une influence majeure sur la construction d'un système énergétique bas carbone. C'est la production de chaleur, pour le chauffage avant tout, mais également l'eau chaude sanitaire, qui est le principale poste d'émissions de GES. En effet, le logement reste aujourd'hui très dépendant des énergies fossiles, la moitié des résidences principales étant chauffées à l'aide de gaz ou fioul. Cela implique de plus une forte vulnérabilité des ménages face aux fluctuations de prix de ces énergies, alors que 5 millions de ménages (soit 12 millions de personnes) sont aujourd'hui touchés par la précarité énergétique.

## B. Équation de Kaya sectorielle et grands axes de transformation du PTEF

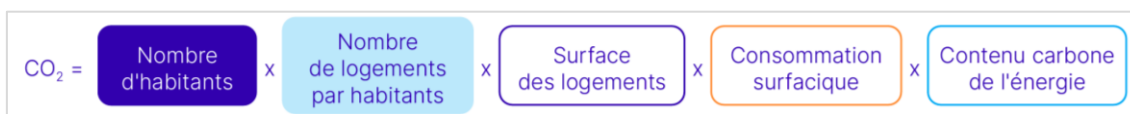
La décarbonation de ce secteur repose principalement sur le déploiement de techniques et de technologies existantes et matures. Cela reste complexe du fait de plusieurs facteurs :

- Un effet de stock important : la durée de vie des logements est de plusieurs décennies, voire de plusieurs siècles. 70 % à 80 % des logements de 2050 sont déjà construits aujourd'hui et ne seront pas renouvelés. Pour leur décarbonation, ils devront donc être traités, rénovés ;
- Le caractère diffus des actions à entreprendre (des millions de propriétaires doivent prendre la décision rénover leur logement) ;
- Le budget, les capacités d'investissement contraintes des ménages, ainsi que des temps de retour sur investissement longs, parfois supérieurs à la durée d'occupation du logement. Au sein de copropriété, la divergence de projet de vie et de moyens complexifie encore la tâche lorsqu'il est nécessaire d'aligner les intérêts des copropriétaires pour une décision collective.

En parallèle, les logements devront s'adapter à un climat de plus en plus chaud pour favoriser le confort en été.

La trajectoire de transformation du parc de logement sera donc un long trajet impliquant nécessairement plusieurs décennies d'effort soutenu. **En tenant compte de l'inertie du secteur et de la masse de logements à transformer, l'échéance de 2050 paraît donc déjà bien proche et implique une transformation rapide.**

### 1. Usage des logements



**Figure 42 : Décomposition des émissions de GES liées à l'usage des logements à la manière de l'identité de Kaya**

Une décomposition à la manière de l'identité de Kaya des émissions de l'usage des bâtiments fait apparaître 5 grands facteurs :

- Le **contenu carbone de l'énergie**, qui dépend du vecteur énergétique choisi ;
- La **consommation surfacique**, qui dépend de la performance des enveloppes et des systèmes des bâtiments, ainsi que de leur usage (consigne de température...) ;
- La **surface des logements**, qui dépend de la surface unitaire des constructions nouvelles, en fonction du mix typologique (logement individuel ou collectif, nombre de pièces), ainsi que de l'évolution du parc existant (regroupements et subdivisions, extensions...) ;

<sup>99</sup> Moyenne 2018-2022, corrigée de la rigueur climatique, à partir des Chiffres clés de l'énergie – Edition 2023, SDES

- Le **nombre de logements par habitants**, qu'on peut inverser pour plutôt le voir comme le nombre d'habitants par logement, autrement dit : la taille des ménages. Si on étend le périmètre considéré au-delà des résidences principales, on peut au contraire considérer le surplus de logements inoccupés par ménage à loger en ajoutant ce facteur dans l'équation :  $\log/\text{hab} = \log/\text{mén} * \text{mén}/\text{hab}$ ). Ce facteur va ainsi dépendre notamment de paramètres de cohabitation/décohabitation et de taux de logements vacants et de résidences secondaires ;
- Le **nombre d'habitants** à loger, lié à la démographie (solde naturel, migrations régionales et nationales).

Comme on peut le voir sur le graphe suivant issu d'une publication du SDES<sup>100</sup>, si depuis le début des années 2000 des progrès substantiels ont été faits sur le contenu carbone de l'énergie ainsi que sur l'efficacité énergétique des bâtiments (les 2 premiers facteurs), les grands facteurs démographiques (les 3 derniers) ont continué à faire fortement augmenter les surfaces chauffées, compensant en partie la baisse globale des émissions. Celle-ci se fait ainsi à un rythme insuffisant par rapport aux objectifs nationaux : de l'ordre de 1 % par an (30 % en 30 ans), au lieu des 8 % nécessaires pour respecter la trajectoire nationale définie par la SNBC.

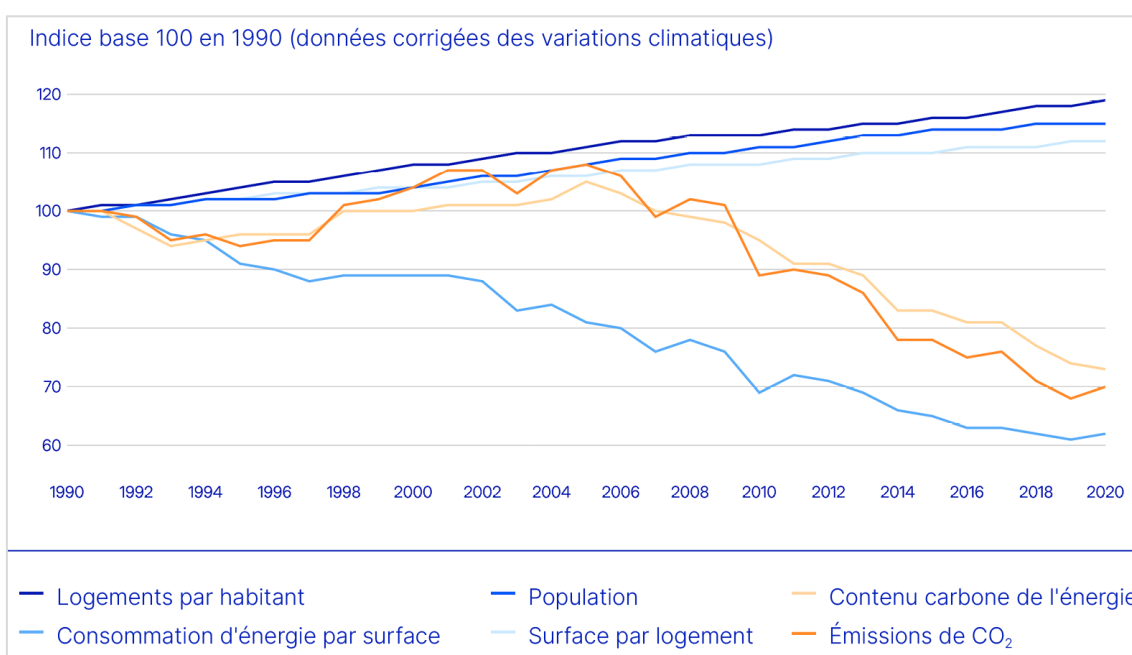
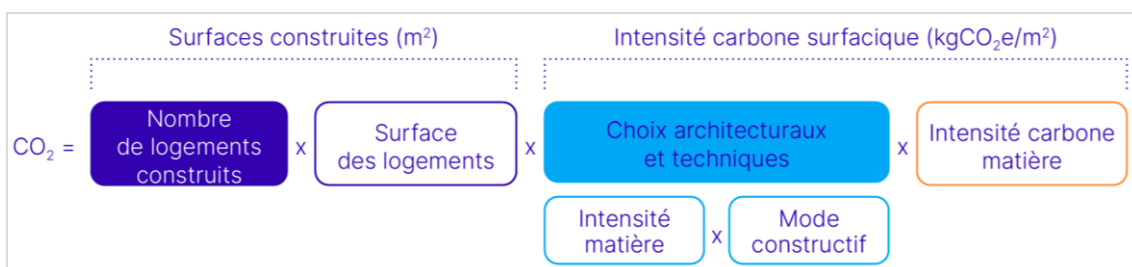


Figure 43 : Décomposition de l'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> liées au chauffage résidentiel

## 2. Travaux



<sup>100</sup> Les facteurs d'évolution des émissions de CO<sub>2</sub> liées à l'énergie en France de 1990 à 2020

Pour la construction, on retiendra les 4 facteurs suivants :

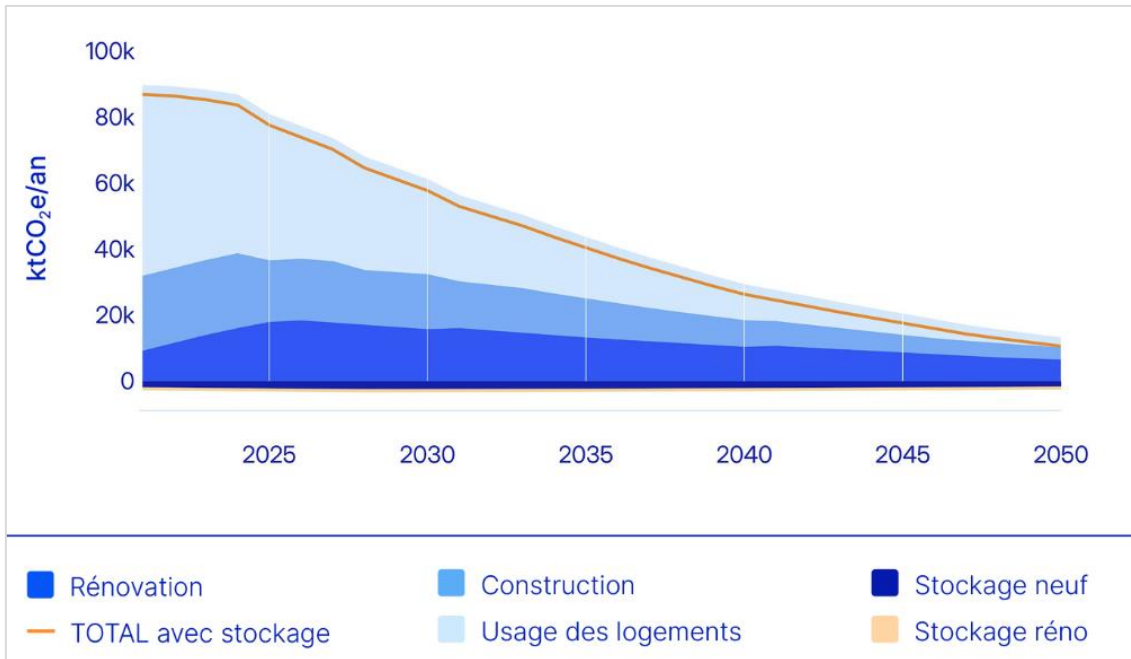
- Le **nombre de logement** construits chaque année (log). De manière similaire, pourrait dresser l'équation sur le nombre de rénovations dans la mesure où l'impact carbone de ces opérations est significatif. L'offre nouvelle de logement est en partie déterminée par la population
- La **surface moyenne** des logements construits (m<sup>2</sup>/log). Dans la constitution de l'offre nouvelle de logement, la surface des logements peut être influencée par des habitudes culturelles (surface désirée par les habitants) et par la taille des ménages, qui elle-même dépend de la structure par âge de la population et des habitudes de cohabitation, notamment familiales
- Les **choix architecturaux**, que l'on a décomposé ici en
  - **Intensité matière** (kg/m<sup>2</sup>) qui illustre la quantité de matière nécessaire pour construire 1m<sup>2</sup> de surface habitable. Celle-ci dépend par exemple de choix architecturaux tels que la quantité de stationnements (notamment en infrastructure), la compacité du bâtiment ou encore la rugosité des façades
  - **Mode constructif**, qui traduit la répartition entre différentes techniques (béton, maçonnerie, bois, pierre, terre...), qui à l'échelle d'un bâtiment peuvent évidemment être combinées et résulter en différents niveaux de mixité
- **L'intensité carbone de la matière** (kgCO<sub>2e</sub>/kg) qui représente l'impact carbone de la production de matériaux par les industriels

### **Axes de transformation du PTEF**

De nombreuses réformes structurantes ont été mises en place à l'échelle nationale en 2021-2022 (nouveau DPE opposable, RE2020...) qui vont transformer progressivement et durablement le secteur. L'évolution permanente des subventions, règlements, structures qui constituent le cadre politiques d'incitation et d'accompagnement à la rénovation, complexifient la mise en place d'une filière pérenne performante techniquement et économiquement.

Le rapport national du PTEF, *Habiter dans une société bas carbone* traite de l'ensemble de ces composantes et identifie quatre grands leviers de transformation :

- Massifier la rénovation énergétique globale et performante
- Décarboner la chaleur
- Mobiliser le bâtiment comme puits de carbone
- Faire preuve de sobriété dans les constructions neuves

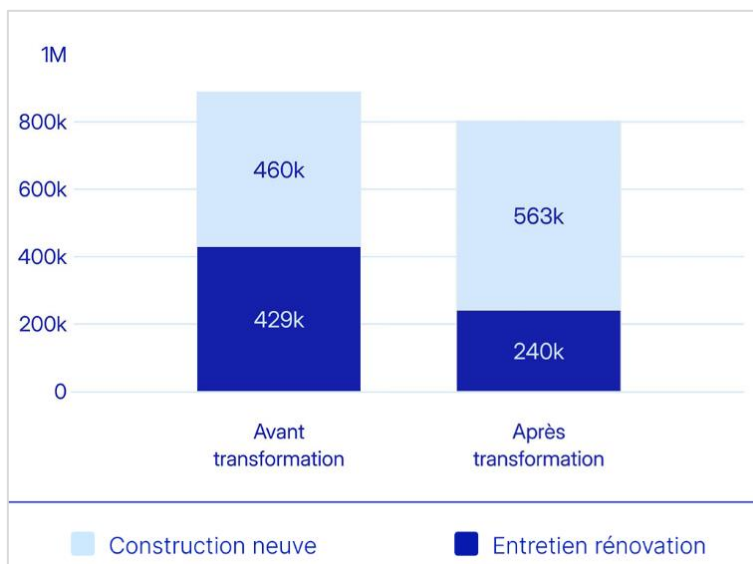


**Figure 44 - Trajectoire des émissions liées aux logements**

La trajectoire proposée est très ambitieuse sur la quantité et la qualité des rénovations qui doivent permettre d'amener le parc à un niveau BBC-Rénovation<sup>101</sup> conformément aux objectifs nationaux, ainsi que sur le déploiement de modes de chauffages bas carbone.

En parallèle d'un moindre dynamisme démographique qui fait baisser la demande en logement neuf, ces exigences sur la rénovation reconfigurent significativement les besoins en emplois du secteur. Aujourd'hui dédiés en des proportions similaires à la construction neuve et à l'entretien-rénovation, c'est cette seconde activité qui doit prendre nettement le pas à horizon 2050.

Le contenu des métiers de la rénovation lui-même se modifie également fortement avec le développement de chauffages décarbonés et de rénovations globales et performantes.



**Figure 45 : Évolution des emplois dans le secteur du logement, avant et après transformation**

<sup>101</sup> BBC signifie « Bâtiment Basse Consommation », il s'agit d'un label sanctionnant la performance énergétique des bâtiments. L'obtention de ce label implique pour les bâtiments rénovés un niveau de performance les positionnant dans les meilleures étiquettes DPE

## II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux

### A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse physique ?

#### 1. Démographie, cohabitation, surfaces

Il est à noter que des démarches très locales peuvent être entreprises pour caractériser les grands facteurs démographiques, par exemple dans le cadre de la réalisation des Plan Locaux de l'Habitat (PLH). L'outil de référence en matière de projections de la demande en logement locale est Otelo, mis à disposition des collectivités par le Cerema.

##### a. Démographie

Les récentes projections INSEE revoient la croissance démographique sensiblement à la baisse ce qui, localement pourrait modifier la perception du dynamisme démographique et du développement du territoire, que l'on parle d'acteurs économiques et de leurs prévisions de clientèle et d'activité, ou d'acteurs publiques et de politiques locales qui ont pu inscrire dans les documents stratégiques locaux des orientations dépendant de projections démographiques à actualiser (besoin en équipements scolaires, sociaux et autres, développement urbain...).

Les prévisions démographiques et du besoin en logement sont à **coordonner avec les perspectives de développement économique du territoire pour lier entre autres emploi, logement et mobilité**. Ces problématiques sont aujourd'hui aiguës dans certains territoires qui connaissent une dynamique de réindustrialisation tels que Cherbourg ou Dunkerque.

Par ailleurs, un point d'attention est à noter sur le solde migratoire depuis l'international au sein des projections de référence : à l'échelle nationale, le scénario haut est plutôt en dessous de ce qui a été constaté depuis 2017. Cela pose des questions **d'accueil et de positionnement du territoire** à l'échelle internationale et nationale.

##### b. Cohabitation, vacance et résidences secondaires

Les données sur la vacance des logements et les résidences secondaires sont nécessaires à prendre en compte. Ces sujets sont loin d'être marginaux puisqu'ils représentent ensemble **quasiment 20 % du parc de logement**.

Si le suivi de la vacance s'est amélioré dernièrement (base de données LOVAC notamment), on ne trouve pas à ce jour de projection de l'évolution de la vacance et des résidences secondaires. Cela relève au premier chef de choix politiques locaux et nationaux, ainsi que de dynamiques échappant pour partie à l'influence des acteurs économiques ou publics (choix d'installation des ménages).

L'appréhension du nombre de ménages doit être complétée par celle de la taille des ménages dans la mesure où cela peut induire différents besoins de surface et moyens d'y répondre (cf paragraphe suivant).

##### c. Surfaces

Ce facteur est d'une influence secondaire sur la consommation énergétique à l'usage dans la mesure où les nouveaux logements sont performants (production neuve faible par rapport au stock existant, variation faible de la surface des logements neufs).

Mais c'est un facteur plutôt important sur les émissions liées à la construction. De fait, s'attarder dessus est important et **la surface des logements neufs dépend notamment de la manière dont se traduit la réponse au besoin en logement**. Si au-delà des choix sur les logements vacants et secondaires, on ne peut que difficilement jouer sur le nombre total de logement à construire, il existe différentes façons de répondre au besoin résiduel.

Par exemple, il serait possible de construire davantage de petits logements proches des commodités pour une population vieillissante, ce qui libérerait ainsi les grands logements familiaux pour l'accueil de familles. Alternativement, construire de grands logements permettrait de répondre directement à une demande de logements familiaux.

## 2. Empreinte énergie-climat

Au-delà de l'identification de la performance énergétique des logements sous ses différents aspects (DPE, performance d'enveloppe, systèmes énergétiques...), certains points peuvent faire l'objet d'études approfondies.

Dans la plupart des régions, il existe de **fortes incertitudes sur le nombre de logements effectivement chauffés au bois**. En effet, ces données sont plus difficiles à tracer : pas d'abonnement, une part de la production en autoexploitation ou vendue de manière informelle, un mode de chauffage qui est rarement exclusif et souvent complémentaire de chauffage électrique sans qu'il soit vraiment possible de déterminer dans quelle proportion,...

Des enquêtes de terrain peuvent être menées pour mieux prendre en compte ce paramètre qui est un facteur important du bouclage énergétique et biomasse local et national.

## 3. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres Régions

### Usages

L'INSEE projette une augmentation continue du nombre d'habitants, qui ralentit au fil du temps. L'influence de l'évolution du climat, au côté d'autres paramètres, n'est pas étrangère à ces dynamiques à deux échelles :

- Davantage de déplacés sont à prévoir au niveau mondial dans les prochaines décennies du fait du changement climatiques et des instabilités auxquelles il participera ;
- La Bretagne a vu récemment s'allonger la liste de ses facteurs d'attractivité traditionnels (halieutopisme...) en tant que région « fraîche », moins soumise aux vagues de chaleur.

On constate des niveaux élevés de vacance structurelle en centre Bretagne.

Le parc de logements breton est caractérisé par une forte présence de logements individuels, de surface plus importante : 71 % des logements sont des maisons contre 56 % au niveau national.

Une analyse rapide du parc existant montre une forte similitude avec le parc national en termes d'étiquettes DPE (version <2021) et une différence significative sur les énergies de chauffage.

L'usage du bois est ainsi plus fortement représenté Bretagne. Cela s'explique d'une part par la proportion plus importante de maisons individuelles qu'au niveau national et à des enjeux de raccordement aux alternatives sur certaines zones. Le fait que les données ont été recalées pour correspondre aux résultats d'étude menées à l'échelle de la région<sup>102</sup> joue certainement aussi : un travail similaire serait à mener au niveau national afin de réduire l'incertitude propre à ces données, qui induit une probable sous-représentation de ce mode dans les données nationales.

---

<sup>102</sup> <https://bretagne-environnement.fr/article/le-chauffage-au-bois-domestique-continue-sa-croissance-en-bretagne-porte-par-les-granules#:~:text=Les%20r%C3%A9sultats%20de%20l'enqu%C3%AAtte.pour%20l'ensemble%20du%20territoire>



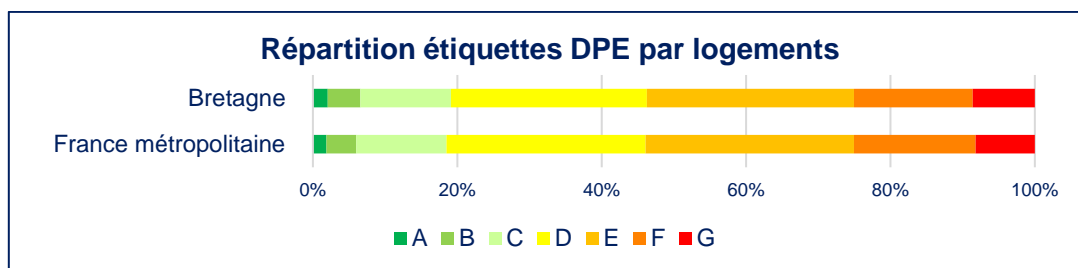


Figure 46 : Étiquettes DPE pour la Bretagne et la France métropolitaine

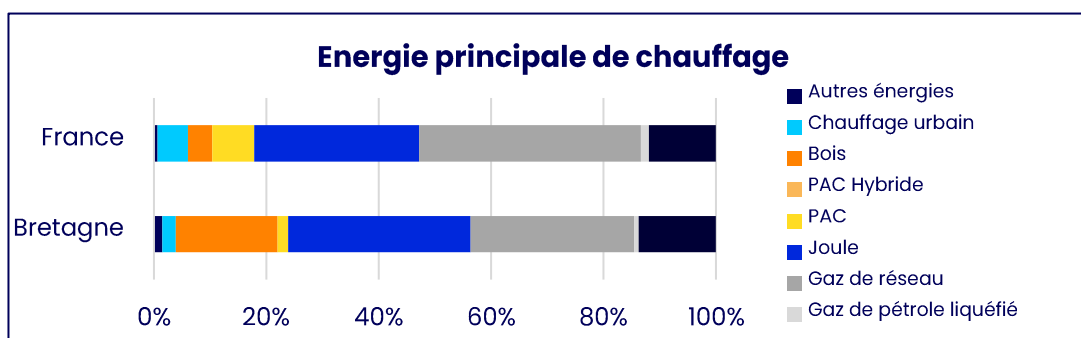


Figure 47 : Énergie principale de chauffage en Bretagne et en France métropolitaine

Le fioul domestique est également sur-représenté, à l'inverse du gaz, des pompes à chaleur et des réseaux de chaleur urbains.

Sur les consommations énergétiques par mode de chauffage, les résultats de la modélisation en Bretagne aboutissent pour certains segments à des écarts significatifs sans pouvoir les expliquer faute de temps pour analyser la modélisation de la plateforme Terristory.

	Résidentiel	Chauffage	Climatisation	Cuisson	Eau chaude sanitaire	Électricité spécifiques	Autres
Biomasse	98%	97%	-	-	-	-	-
Électricité	102%	141%	-	87%	81%	92%	-
Gaz naturel	129%	133%	-	89%	134%	-	-
Produits pétroliers	148%	186%	-	93%	70%	-	0%
Chaleur	142%	143%	-	-	141%	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>114%</b>	<b>130%</b>	<b>0%</b>	<b>89%</b>	<b>93%</b>	<b>92%</b>	<b>0%</b>

Comparaison de la modélisation The Shift Project aux données Terristory

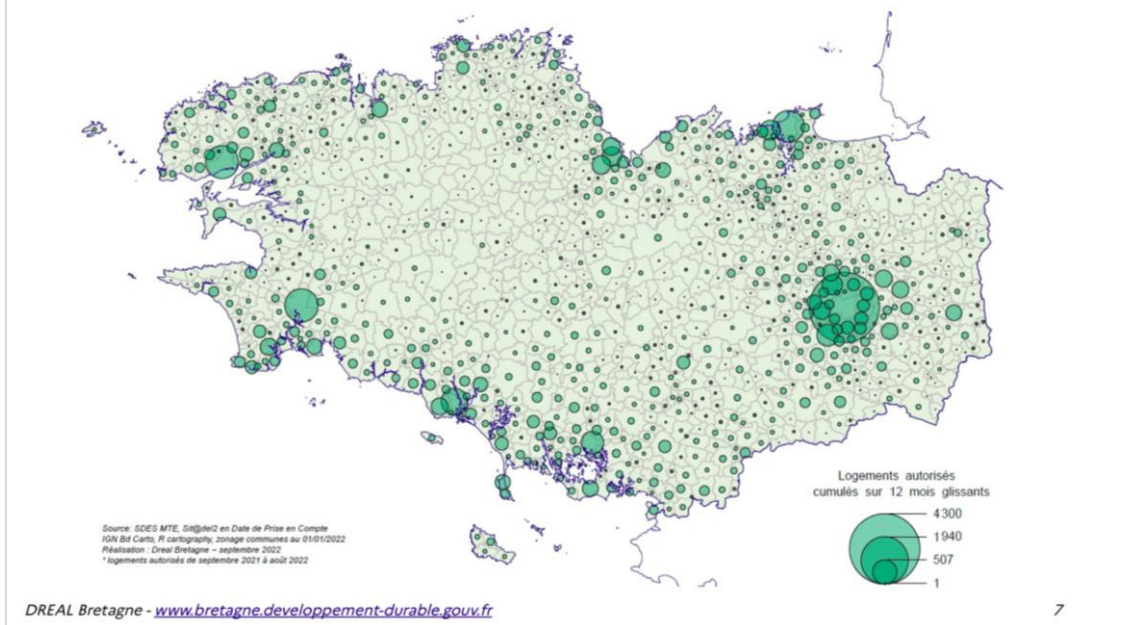
### Construction

On constate notamment pour la Bretagne une forte dynamique de construction avec 8 logements par an pour 1000 habitants contre 5,7 en moyenne nationale.

La construction est principalement concentrée à Rennes, dans les plus grandes villes côtières et sur toute la côte Sud, ce qui se reflète dans l'artificialisation, dont le rythme breton est élevé.

**Une construction neuve concentrée autour de Rennes, Vannes, Saint-Malo, Brest, Quimper et Saint-Brieuc, et dans les communes du littoral sud de la Bretagne**

*Logements autorisés par commune (cumulés sur 12 mois glissants)*



**Figure 48 : Répartition des logements autorisés par commune en Bretagne**

Les données sur l'artificialisation des sols peuvent être suivies au niveau national sur l'observatoire maintenu par le Cerema<sup>103</sup>, ou des publications locales comme celles de l'OEB. On constate dans les zones qui construisent en Bretagne une dynamique d'artificialisation comparable à celles des communes qui artificialisent le plus au niveau national.

<sup>103</sup> <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr/>

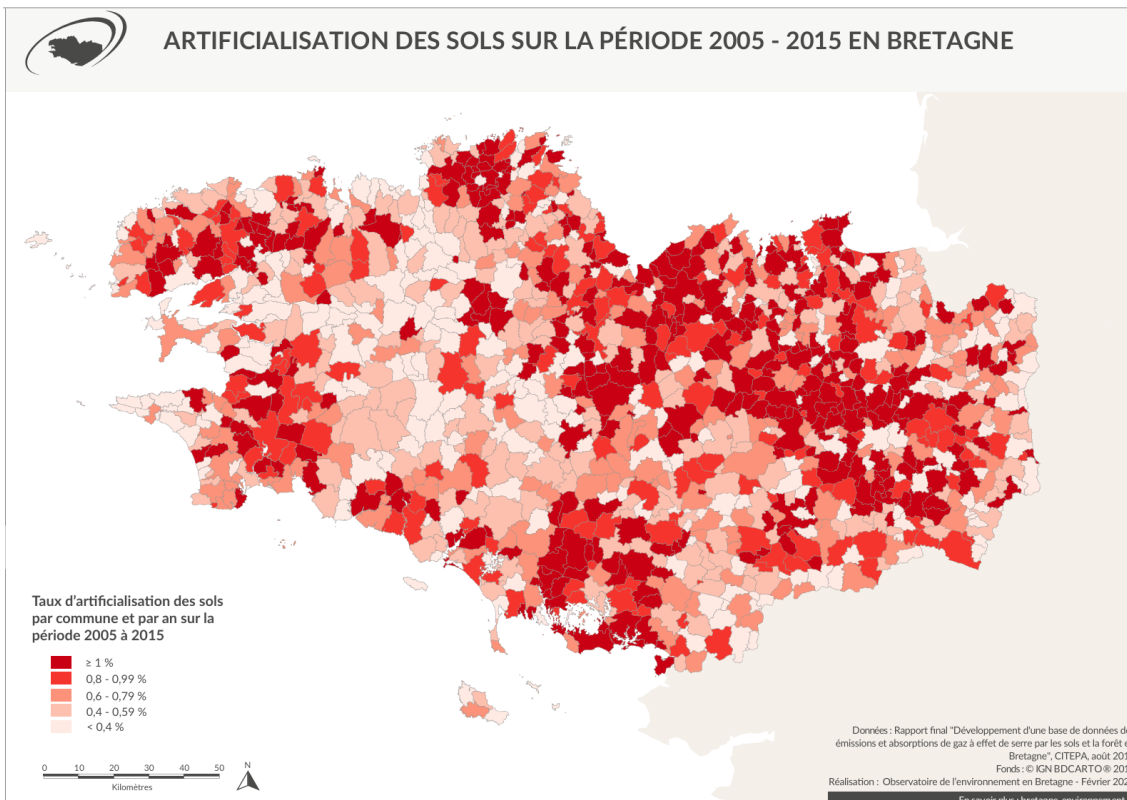


Figure 49 : Artificialisation des sols sur la période 2005-2015 en Bretagne

## B. Comprendre et quantifier les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation

### 1. Leviers d'action activés

Les quatre grands leviers d'action sur les logements identifiés à l'échelle nationale restent valables à l'échelle régionale :

- Massifier la rénovation énergétique globale et performante
- Décarboner la chaleur
- Mobiliser le bâtiment comme puits de carbone
- Faire preuve de sobriété dans les constructions neuves

Nous renvoyons pour l'essentiel à la méthodologie et aux mesures détaillées dans le PTEF national pour comprendre les enjeux d'arbitrage généraux.

**Nous insistons dans cette section simplement sur le paramètre densité d'usage, particulièrement pertinent à l'échelle régionale** selon les enjeux locaux (structure économique et territoriale, tourisme, mouvements transfrontaliers...) et les leviers activables.

**Le paramètre cohabitation / taille des ménages est ainsi particulièrement sensible.** Par exemple : **5 % de variation sur la cohabitation** (avec par exemple une projection de la taille des ménages restant à 2 plutôt que 1,9 en 2050) **implique 5 % de variation sur le nombre de résidences principales.** Or à l'échelle nationale, nous produisons ~1 % du stock existant chaque

année<sup>104</sup>. La variation imaginée de 5 % implique donc autour de 5 années de production supplémentaire, ou, si on les répartit sur les 25 ans qui nous séparent de 2050, **une augmentation de la production annuelle moyenne de l'ordre de 20 %**. Il s'agit donc là d'un sujet tout à fait dimensionnant.

Peu de leviers d'effets significatifs sont identifiés sur les pratiques de cohabitation, et offrir la possibilité aux ménages de décohabiter par une offre suffisante permet d'éviter les situations de cohabitation subie (potentiellement désastreuses au plan social). Cependant, **une coordination à l'échelle régionale des efforts locaux sur les pratiques choisies faciliterait leur développement**.

On peut ainsi penser à la **cohabitation intergénérationnelle solidaire**<sup>105</sup> : celle-ci est amenée à devenir d'autant plus pertinente avec le vieillissement de la population, et en contrepoint de la décohabitation, et avec la poursuite du « virage domiciliaire » pour la branche autonomie de la sécurité sociale, y compris potentiellement pour des enjeux de décarbonation, comme évalué dans un rapport du Shift Project<sup>106</sup>. **Une petite différence sur ce point, notamment dans les zones tendues, aurait un impact significatif** sur la disponibilité en logements et donc la pression à la construction.

**Le taux de vacance a aussi un effet significatif**. Sur ce plan, **les collectivités locales ont un rôle important et nous recommandons donc qu'elles le priorisent**, en dédiant des ressources humaines et financières conséquentes à la lutte contre la vacance. Elles peuvent s'appuyer sur les outils techniques qui émergent (base de données LOVAC, dispositif Zéro Logement Vacant<sup>107</sup>) ainsi que sur les programmes conventionnés avec l'État tels que les PIG et les OPAH, qui peuvent viser des objectifs sur la vacance, la vétusté du bâti, la précarité (notamment énergétique), l'attractivité...

**Enfin, le taux de résidences secondaires, d'environ 10 % à lui tout seul à l'échelle nationale**<sup>108</sup>, **impacte très fortement la pression sur les autres leviers de décarbonation. Il est potentiellement le plus directement à la main des collectivités locales et régionales**. Cela est d'autant plus décisif pour les régions les plus touristiques et les zones côtières. Une politique régionale résolue et coordonnée sur l'encadrement et le découragement des pratiques de location courte durée, souvent corrélée, peut ainsi avoir un effet significatif sur la décarbonation. D'autres mesures existantes peuvent être généralisées pour a minima limiter le flux de nouvelles résidences secondaires. A défaut, d'autres efforts importants devront être faits par exemple sur la rénovation du bâtiment, la décarbonation de la chaleur, ou la construction bas carbone, alors que les objectifs nationaux sont déjà considérés très ambitieux. Le levier alternatif le plus directement mobilisable serait celui de la sobriété dans la construction neuve : or ce serait mettre d'autant plus de pression sur la disponibilité en logements, alors que le moindre effort sur les résidences secondaires aurait déjà un fort impact de limitation de cette disponibilité, comme vu plus haut.

---

<sup>104</sup> 300 000 à 400 000 logements/an, pour un stock de 36 millions de logement dont 30 millions de résidences principales. Évaluations The Shift Project tirées du rapport logement du PTEF : « Habiter dans une société bas carbone ».

<sup>105</sup> <https://www.pour-les-personnes-agees.gouv.fr/vivre-a-domicile/partager-son-logement/partager-son-logement-queelles-possibilites>

<sup>106</sup> <https://theshiftproject.org/article/decarbonons-autonomie-shift-rapport-final/>

<sup>107</sup> <https://zerologementvacant.beta.gouv.fr/>

<sup>108</sup>

<https://www.insee.fr/fr/statistiques/7700305#:~:text=La%20part%20des%20r%C3%A9sidences%20secondaires%20et%20des%20logements%20occasionnels%20augmente,6%20%C3%20%25%20en%202023.>

## 2. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres Régions

### a. Hypothèses sur les leviers d'action

La trajectoire proposée ici décline la logique suivie au niveau national. Les principales hypothèses sont décrites ci-dessous et adaptée aux circonstances régionales.

Scénario « d'effort minimal nécessaire » sur la sobriété en construction, qui suppose une poursuite des tendances sur la construction de logements neufs, en maintenant l'écart entre le nombre de nouveaux ménages et de nouveaux logements (en large excédent).

Cela traduirait une continuité dans la politique d'aménagement du territoire qui aboutit aujourd'hui à une concentration urbaine, une augmentation du nombre de logements vacants et de résidences secondaires.

**Une politique proactive sur le secondaire et de réaménagement du territoire permettrait au contraire de réduire la vacance et de détendre les contraintes** de tension dans l'urbain, tout en réduisant fortement l'artificialisation et l'empreinte carbone globale. Cette option serait ainsi la plus souhaitable du point de vue énergie-climat.

Sur ce point, il est à noter que trois quarts du territoire breton sont actuellement couverts par une opération programmée (OPAH) ou un programme d'intérêt général (PIG). En matière de lutte contre la vacance on peut également citer à titre d'exemple le programme de Redon Agglomération<sup>109</sup> qui offre des subsides aux primo-accédants éligibles au Prêt Locatif Social (PLS) pour réinvestir des logements vacants depuis plus de 3 ans. Ces subsides atteignent 4 000 à 10 000€ selon la localisation du logement.

La part du logement individuel se restreint au profit du logement collectif afin de prendre en compte la politique Zéro Artificialisation Nette

Effort de rénovation très important en nombre autant qu'en qualité. C'est là une rupture majeure avec les tendances actuelles, en Bretagne comme en France de manière générale.

Changements d'énergie importants au détriment des fossiles et au profit de la pompe à chaleur, des réseaux de chaleur et dans une moindre mesure du bois.

Un passage rapide sur France Chaleur Urbaine permet de constater un développement des réseaux de chaleur assez faible en Bretagne, malgré l'existence de nombreuses zones d'opportunité identifiées dans le cadre du programme EnRezo, notamment dans les villes moyennes. Un fonctionnement par appel à projet ciblé et publicisé auprès de ces collectivités pourrait participer à l'accélération du développement de ces réseaux. Une étude est par ailleurs en cours pour préciser le potentiel de géothermie de surface en Bretagne<sup>110</sup>.

Décarbonation du geste de construire suivant la trajectoire de la RE2020 et prolongeant celle-ci au-delà de l'échéance actuellement fixée à 2031.

---

<sup>109</sup> <https://www.redon-agglomeration.bzh/renover-aides-acheter-bien-vacant>

<sup>110</sup> <https://www.batylab.bzh/wp-content/uploads/presentation-geothermie-ademe-21.03.24-v2.pdf>

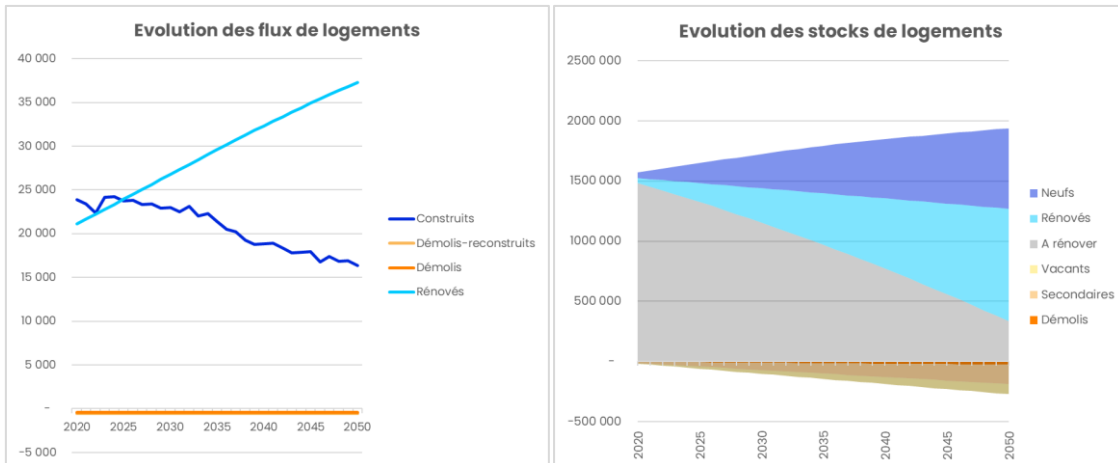


Figure 50 : Trajectoire d'évolution des flux et des stocks de logements à horizon 2050

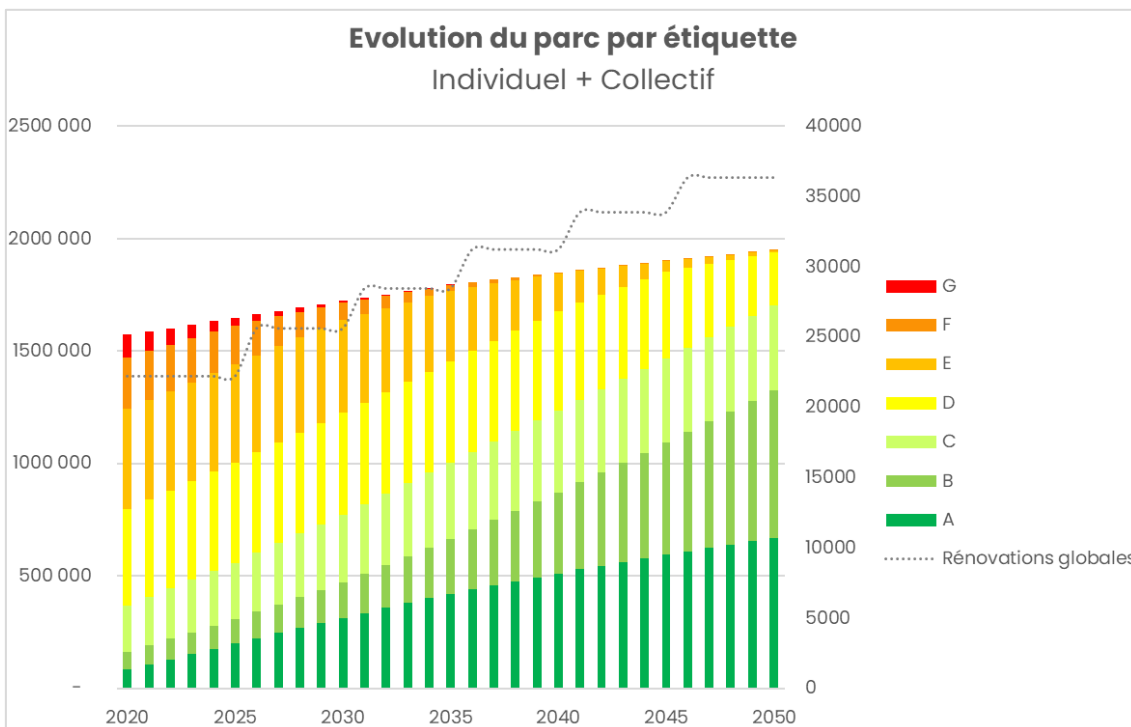
## b. Résultats du scénario central

### Performance énergétique

Des analyses de sensibilité au niveau national montrent qu'il est **impossible de tenir une trajectoire proche de la SNBC sans une augmentation sensible du nombre et de la qualité des rénovations énergétiques** (rénovations globales et performantes plutôt que par gestes isolés).

Le positionnement précis de ces deux curseurs peut être l'objet de débat, notamment en regard du décalage persistant entre les objectifs fixés à court terme pour atteindre la trajectoire de long terme, et la réalité du terrain. Les participants des ateliers ont d'ailleurs exprimé leur doute quant à la pertinence du maintien d'objectifs élevés mais intenable.

La trajectoire proposée fait ainsi passer la part de logement en étiquettes DPE A, B ou C d'environ un quart des logements actuellement à 80 % en 2050.



**Figure 51 - Etiquettes DPE énergie des résidences principales selon la trajectoire projetée.**  
**Note : la croissance du nombre de rénovations est plus progressive que dans le PTEF National**

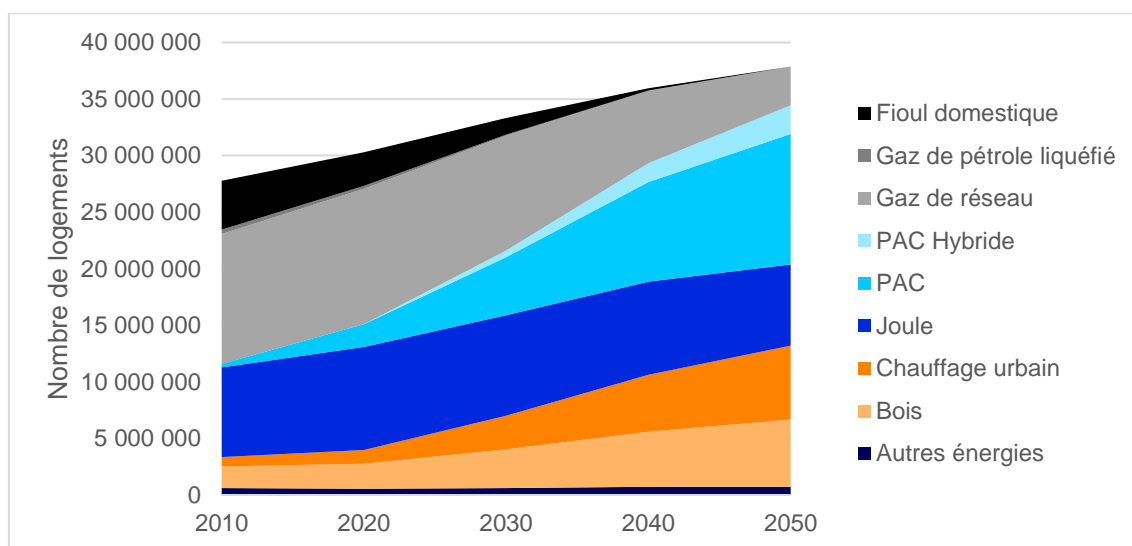
### Systemes énergétiques et consommations

La trajectoire proposée voit une augmentation importante de l'utilisation des pompes à chaleur (PAC), d'ores et déjà très pertinentes dans les logements individuels et de plus en plus matures pour les logements collectifs.

Le développement des réseaux de chaleur est important dans la trajectoire et demande une approche plus proactive : le développement constaté historiquement ne permettra a priori pas d'atteindre les prochains paliers fixés par la PPE au niveau national.

Malgré l'électrification forte du chauffage et le développement des usages d'une part, et l'utilisation du bois dans un nombre croissant de logements d'autre part, on constate des consommations d'électricité et de bois énergie en légère croissance à 2030 et en décroissance à horizon 2050 grâce aux économies d'énergie permises par les rénovations.

Il s'agit là d'un aspect essentiel lorsque l'on considère les arbitrages énergétiques à effectuer du point de vue d'une Région, par exemple pour la Bretagne : la crainte d'une tension sur le réseau électrique du fait des appels de puissance des PAC doit être évaluée à l'aune de rénovations performantes qui doivent être un prérequis absolu.



**Figure 52 : Évolution du parc par énergie à horizon 2050**

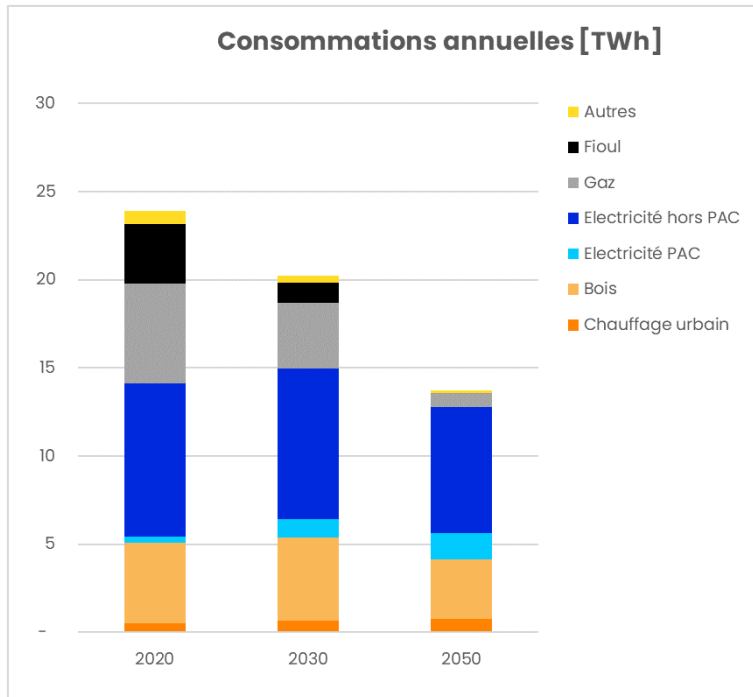
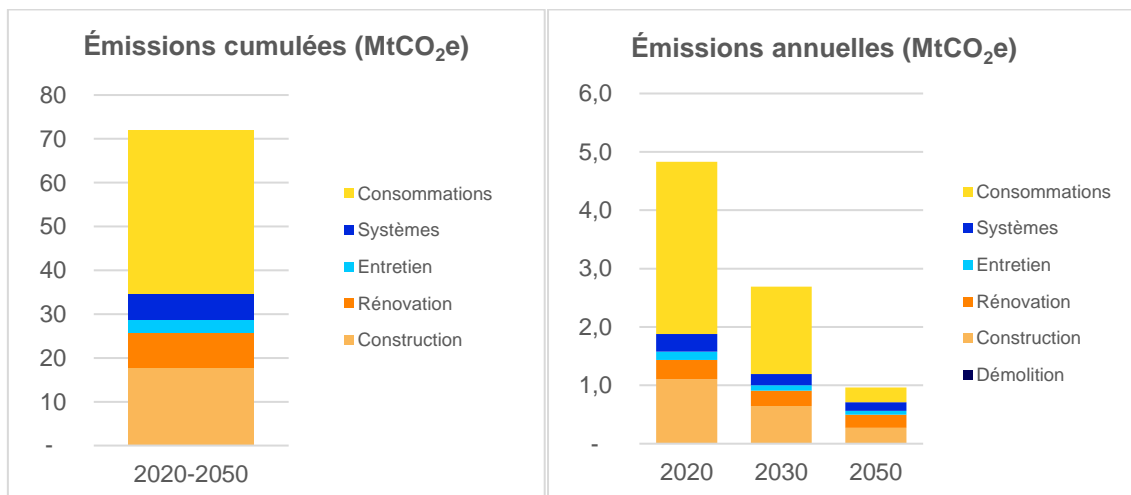


Figure 53 : Évolution du parc par énergie et consommations annuelles à horizon 2050

### Émissions de gaz à effet de serre

Ces tendances aboutissent à une baisse drastique des émissions directes (c'est-à-dire liées à la combustion dans les logements) plus qu'en ligne avec la SNBC, qui vise une décarbonation à 95 % (sous réserve de décarbonation du gaz de réseau, qui repose sur le bouclage énergétique).

Avec une baisse de 65 %, les émissions liées à la construction et à la rénovation restent supérieures à la cible donnée par la SNBC au secteur de l'industrie en général et dans lequel se classe l'industrie de la construction (- 80 %).





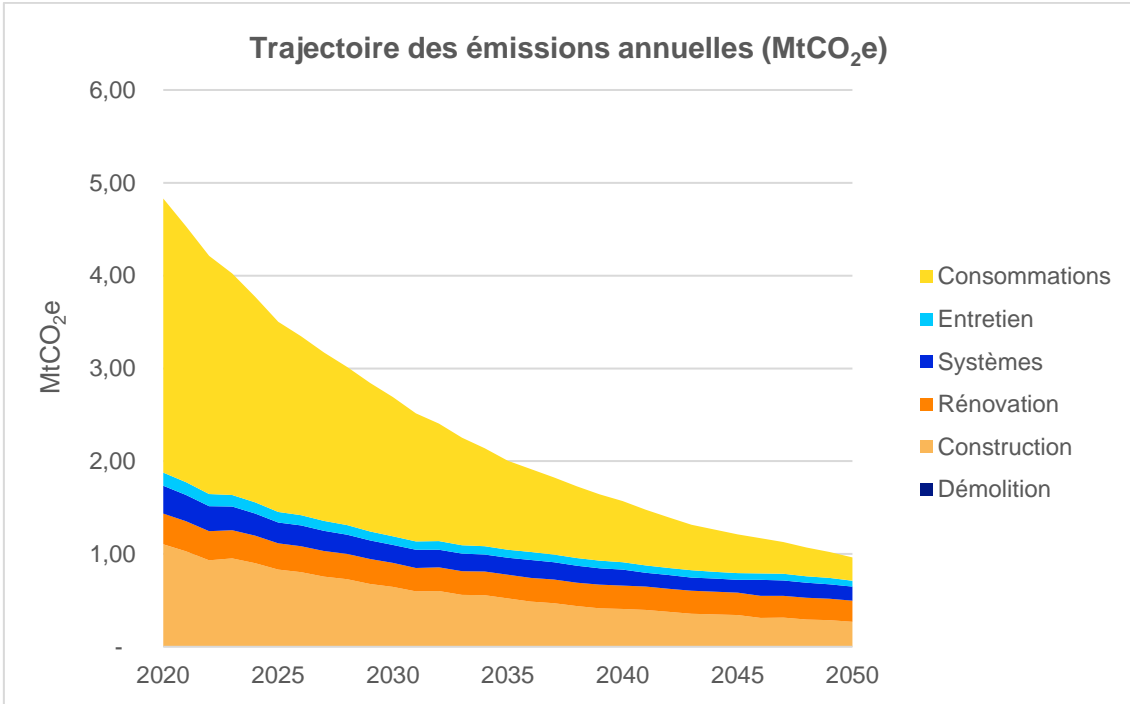


Figure 54 - Émissions annuelles liées au logement en Bretagne

Une approche en empreinte par habitant permet de constater que la trajectoire proposée ramène les émissions du logement à un niveau cohérent avec le budget qui lui est alloué dans une empreinte respectant au global les 2 tCO<sub>2</sub>e/hab/an en 2050.

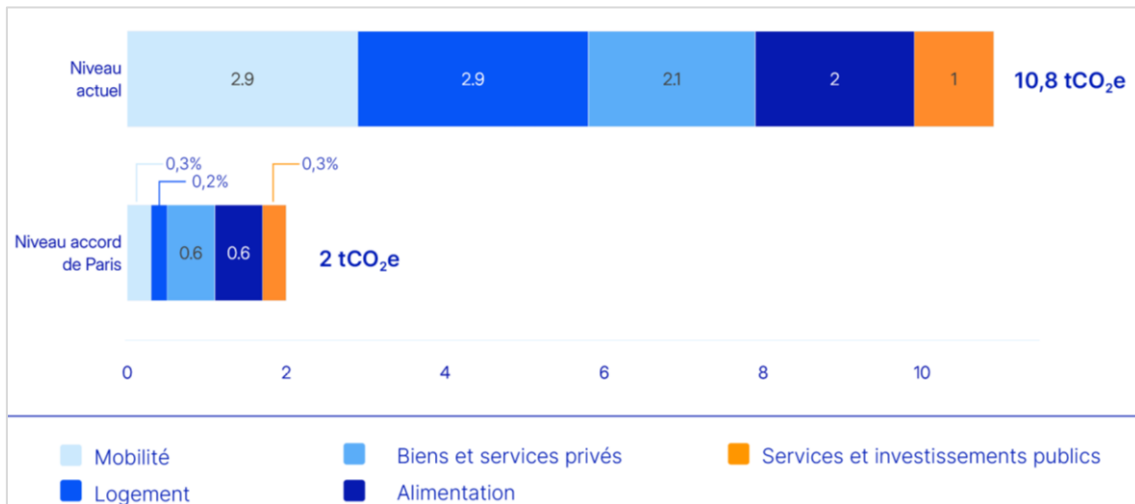


Figure 55 - Le budget carbone du logement permettant de respecter une empreinte totale de 2 tCO<sub>2</sub>e/hab/an en 2050 serait d'environ 200 kgCO<sub>2</sub>e/hab/an d'après l'étude Faire sa part<sup>111</sup>

<sup>111</sup> <https://www.carbone4.com/publication-faire-sa-part>

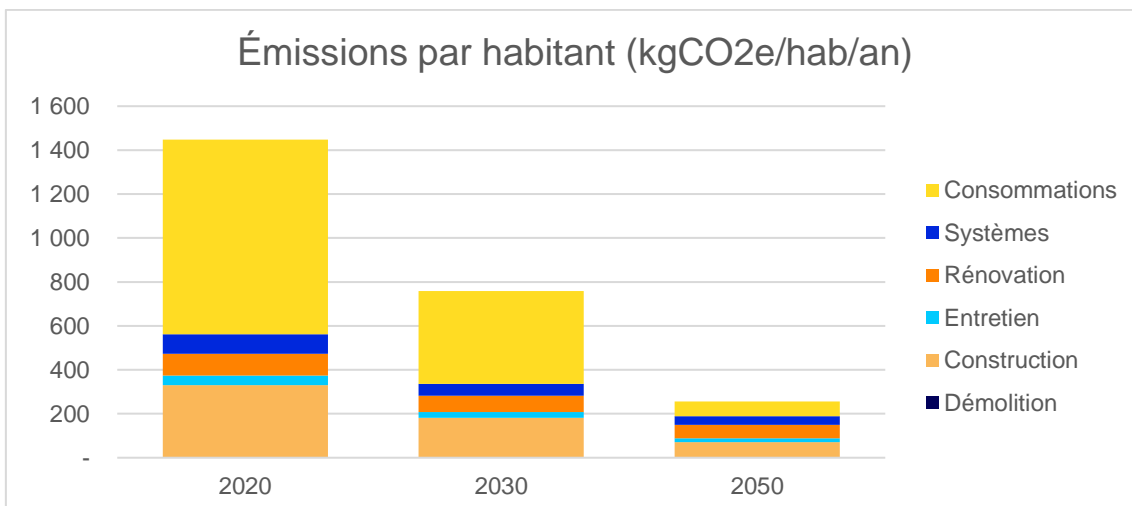


Figure 56 - Émissions par habitant dans la trajectoire projetée. Là où les émissions absolues sont divisées par 5, les émissions par habitant sont divisées par 7

### c. Analyses de sensibilité

#### Densité d'usage

L'analyse de sensibilité prise sur la densité d'usage regroupe à la fois une moindre augmentation de la proportion de résidences secondaires (dont le flux annuel de construction est divisé par 2 à horizon 2050), de celles de logements vacants (flux annuel net de logements vacants tombant à 0 en 2050), ainsi que d'une moindre diminution de la taille des ménages (2 plutôt que 1,9 en 2050). Sous de telles hypothèses d'ambition « moyenne », le besoin en construction de logements neuf est bien moindre : il passe de 16k/an à 8k/an en 2050. Pour la période 2020-2050, cela représente dans le scénario initial un total de 640k, et dans le scénario alternatif 475k.

Les émissions de GES de la construction sont réduites dans des proportions similaires permettant de gagner 150kt/an en 2050 sur un total résiduel de 960kt/an, et tout de même 5Mt de carbone en cumulé sur les 70Mt émises entre 2020 et 2050 (environ 7 % de baisse).

#### Qualité des rénovations

On se place ici dans un cas où la qualité souhaitée pour les rénovations afin d'atteindre un parc de niveau BBC en 2050 n'est pas atteinte du fait par exemple d'une montée en compétence insuffisante de la filière, ou d'un investissement insuffisant. Ce scénario pourrait advenir si des exigences et moyens de montée en compétence insuffisants sont mis en place.

De ce fait, les rénovations permettant de sauter jusque 3 ou 4 étiquettes et ainsi d'atteindre les étiquettes A ou B du DPE visées pour le niveau BBC sont moins fréquentes. De ce fait, il est impossible d'installer une PAC dans certains logements dont la performance après rénovation reste faible, qui conserve donc leur chaudière gaz.

Individuel	Moyenne	Haute	Collectif	Moyenne	Haute
0	0 %	0 %	0	0 %	0 %
1	45 %	10 %	1	30 %	0 %
2	15 %	10 %	2	25 %	20 %
3	20 %	40 %	3	25 %	40 %
4	20 %	40 %	4	20 %	40 %

#### Sauts d'étiquette maximaux lors des rénovations dans les 2 scénarios étudiés (amélioration Moyenne et amélioration Haute de la qualité des rénovations)

Il en résulte d'après la modélisation une augmentation des émissions énergétiques résiduelles en 2050 de 250kt à 290kt/an. S'il semble possible de trouver d'autres leviers pour compenser ces émissions supplémentaires par des baisses supplémentaires, il est important de relever

principalement l'impact sur les consommations supplémentaires en biogaz, de 0,75TWh/an à 1,25TWh/an, en bois de 3,35TWh/an à 4TWh/an, en électricité de 8,7TWh/an à 9,1TWh/an. Cela pose la question du bouclage d'approvisionnement en électricité et en biomasse qui pourrait compromettre l'atteinte des objectifs de décarbonation et ainsi se traduire par des impacts supplémentaires.

### **Quantité de rénovations**

On imagine dans ce scénario une montée en charge moins rapide de la filière de la rénovation, qui parvient à atteindre ses objectifs de qualité et à générer de nombreuses rénovations BBC, mais une quantité moindre de rénovations.

Ainsi, le nombre de logements bénéficiant d'une rénovation énergétique globale atteint les 48k/an en 2050 dans le scénario initial et seulement 27k/an dans le scénario alternatif. Ce scénario pourrait advenir si la filière ne parvient pas à recruter suffisamment de travailleurs (mais que les travailleurs recrutés sont bien formés).

On relève dans ce cas des impacts sur les émissions de gaz à effet de serre et de consommations énergétiques sensiblement similaires au cas sur la qualité des rénovations.

Si on couple les hypothèses à la fois de qualité et de quantité de rénovation (ce qui traduirait par exemple une filière peu attractive), on obtient 1,7TWh/an de biogaz et 4,5TWh/an de bois. Soit une multiplication par un facteur supérieur à 2 des besoins en biogaz et de plus de 20 % en bois (déjà très contraint).

## **C. Établir une planification emplois-compétences cohérente avec les arbitrages physiques**

Comment évaluer ce que ces choix physiques régionaux impliquent en termes de besoins en emploi ? Comment évaluer les niveaux de risque associés selon la situation régionale en emploi et compétences et les enjeux sectoriels à différentes échelles géographiques ? Répondre à ces questions permet selon nous de déterminer de manière robuste la nécessaire planification en emploi et compétences qui doit accompagner les arbitrages pris pour la décarbonation du secteur.

### **1. Sélectionner le périmètre**

**Il est important de bien sélectionner le périmètre emploi de manière à pouvoir le lier directement à l'analyse physique, et ainsi assurer la pertinence de l'analyse.** Sauf indication contraire, les données URSSAF 2022 ont été utilisées à l'échelle régionale – en l'absence de données ESANE utilisées dans le PTEF, car permettant d'utiliser des ratios emploi/chiffre d'affaires. On a retenu des ratios emploi / CA nationaux tirés de travaux récents, de même que le part de CA de rénovation énergétique dans l'entretien-rénovation<sup>112</sup>. Des données complémentaires peuvent être disponibles régionalement, notamment en termes de répartition géographique et par métier ou sous-secteur, par exemple par la FFB.

**Le périmètre retenu pour ces analyses comprend les activités de la construction et de la rénovation énergétique des logements**, au sein de laquelle on distinguera en particulier les emplois d'installation de dispositifs de chauffage et climatisation.

**Ne sont pas inclus** les emplois : de l'ingénierie de construction et de la promotion immobilière, par souci de priorisation sur les emplois non cadres ; du développement de l'économie circulaire du bâtiment pour cause d'absence de travaux du Shift ou externes mobilisables sur ces sujets à date ; liés à la fabrication et la fourniture de produits de construction et équipement, qui relèvent

---

<sup>112</sup> Observatoire des métiers du BTP - Évolution de l'emploi et des compétences dans un contexte de croissance du marché de l'entretien-rénovation dans la bâtiment (2023)

du secteur de l'industrie – même si l'enjeu de la production de pompes à chaleur sera évoqué dans la section de bouclage.

**Pour les emplois non-salariés**, « classiques » ou micro-entrepreneurs, les données INSEE utilisées au niveau national sont disponibles à l'échelle régionale<sup>113</sup> quoiqu'avec moins de granularité. Le taux de recours à l'intérim est disponible à l'échelle régionale par la Dares.

**Ces choix impliquent deux sources d'écart aux chiffrages emploi « standard »** de la filière logement : une sélection ligne par ligne des comptes URSSAF à dire d'expert d'une part, et l'ajout des emplois non-salariés et intérim, souvent non inclus dans les tableaux de bord.

## 2. Établir et tester le modèle de chiffrage emploi lié aux arbitrages physiques

Le modèle est adapté du PTEF Emploi<sup>114</sup>, précisé et mis à jour. Les détails de l'adaptation régionale, notamment l'ajout des enjeux de pose de dispositifs de chauffage, sont fournis en Annexe : nous résumons ici succinctement les hypothèses principales.

L'enjeu est d'avoir des hypothèses suffisamment élaborées pour coller au mieux à la réalité, mais aussi suffisamment simples pour donner les bons ordres de grandeur à partir de choix structurels à la main des décideurs. Les enjeux de niveau de décision et de marché sont abordés dans la section suivante.

### a. Paramètres et hypothèses structurants

L'hypothèse est que le nombre d'emplois directs du secteur varie proportionnellement, au premier ordre, avec le nombre de logements rénovés globalement ou construits.

#### **Rénovations globales efficaces**

##### *Répartition des emplois par activité*

Pour pouvoir utiliser la proportionnalité sur les données physiques de sortie, il s'agit d'abord de reconstituer successivement les ETP affectés :

- au logement, et non au bâtiment non-résidentiel/tertiaire
- à la construction vs. l'entretien-rénovation
- au collectif vs. la maison individuelle
- à la rénovation énergétique vs. l'entretien-rénovation général

La démarche méthodologique détaillée est annexée au rapport. Elle s'appuie sur la répartition en chiffre d'affaires entre ces différentes activités. Les chiffres FFB régionaux ont été utilisés, mais aussi des données de coûts de construction par type de logement et la part de rénovations énergétiques, non retrouvées localement : les données nationales ont donc été utilisées.

##### *Intensité en emploi par rénovation énergétique globale efficace*

La deuxième étape est d'établir l'intensité en emploi d'une rénovation globale efficace. Cela est fait à partir de données prises ici nationalement, mais qui pourraient être potentiellement prises localement :

- coût unitaire de rénovation énergétique globale par m2 dans l'individuel et dans le collectif
- taille moyenne du logement, individuel ou collectif
- intensité en emploi de la rénovation énergétique globale, par millions d'euros de chiffre d'affaires

---

<sup>113</sup> Effectifs des non-salariés non agricoles selon le type de non-salarié et le secteur d'activité détaillé. Année 2021

<sup>114</sup> L'Emploi : Moteur de la transformation bas carbone (Décembre 2021). The Shift Project. Fiche emploi Logement, pages 61 à 80.

Les deux premières données permettent d'obtenir un coût moyen de rénovation globale efficace, qu'il reste à multiplier par l'intensité en emploi pour obtenir le nombre d'emplois de rénovations globales efficaces « théoriques » atteignables avec ces financements.

### **Intensité en emploi de la construction neuves**

Pour la construction neuve, on calcule les ratios à partir des volumes de construction et d'emploi de départ, séparément pour l'individuel et le collectif.

#### **b. Chiffrage à partir des arbitrages physiques et analyses de sensibilité**

Une fois le modèle emploi-physique initial établi, on peut y intégrer les paramètres physiques correspondant aux arbitrages pour 2030 et 2050, qui en sortie donnent notamment le nombre de logements individuels et collectifs à rénover et construire, et la répartition des installations d'appareils de chauffage (en neuf ou renouvellement de l'existant).

On peut alors faire une première réévaluation de ces arbitrages à la lumière des baisses ou des hausses de besoin d'emploi induites, ce qui peut conduire *in fine* à modifier ces arbitrages et tester à nouveau l'impact emploi.

On peut obtenir une vision plus stratégique de ces implications en s'appuyant sur des analyses de sensibilité comme celle conduite précédemment sur la Bretagne à 2050. On peut ainsi évaluer l'impact à long terme d'un changement de choix fort dès aujourd'hui sur la mobilisation d'un levier de décarbonation (par exemple : niveau contrainte sur les résidences secondaires), simultanément sur les émissions, la consommation énergétique et l'emploi.

Si le résultat de ces analyses peut être variable selon le scénario d'arbitrage « central » choisi, qui varie selon la situation régionale, on peut déterminer de grandes tendances générales ci-dessous. Pour un exemple spécifique, se référer au cas de la Bretagne examiné ci-après.

Massification de la rénovation énergétique globale et performante. La croissance du besoin en main-d'œuvre est naturellement proportionnelle au volume de rénovations, mais le passage de rénovations par geste (très largement majoritaires aujourd'hui) à des rénovations globales efficaces apparaît moins intense en main-d'œuvre, probablement du fait d'économies d'échelle (ex : échafaudages) et de mutualisation (ex : passages de gaines). Cela réduit d'autant le besoin en main-d'œuvre, sous tension.

Décarbonation de la chaleur. L'ampleur du basculement de modes de chauffages (rapidité du basculement en proportion, volumes de rénovations impliquant le mode de chauffage, volumes de construction), calculé en termes de flux, se reflète proportionnellement dans l'emploi des services d'installation.

Le nombre total d'emplois varie relativement peu selon les arbitrages physiques. Ainsi une plus forte densité d'usage réduit surtout le nombre de logements neufs, relativement marginal par rapport aux flux de changement de mode de chauffage sur l'existant. Et cela se fait en échange d'une très forte réduction de la pression générale sur les autres leviers de décarbonation.

On constate ainsi qu'il s'agit surtout d'anticiper ces basculements d'emploi, des installations gaz ou électricité simple (« effet joule ») aux pompes à chaleur et connexions aux réseaux urbains notamment, pour les accompagner.

Mobiliser le bâtiment comme puits de carbone. L'utilisation de matériaux locaux et biosourcés peut considérablement réduire l'empreinte carbone de construction et de rénovation, mais aussi augmenter le taux d'emploi local et non-délocalisable associé à ces activités.

Si le chiffrage n'a pas été effectué dans le PTEF et ne pourra l'être ici, il est essentiel à réaliser au niveau de chaque territoire entre pouvoirs publics et acteurs économiques du secteur pour profiter de ce double levier emploi-carbone.

Si on suppose que l'analyse de sensibilité physique précédente sur la qualité de rénovation intègre ce paramètre, le gain apparaît d'autant plus important.

Faire preuve de sobriété dans les constructions neuves. De manière évidente, la baisse nécessaire du volume de constructions neuves pour tenir la trajectoire carbone et respecter le

ZAN impactera l'emploi à la baisse. C'est, là encore, une condition de relâchement de la pression sur les autres facteurs de décarbonation. Paradoxalement, cela demanderait aussi moins de rénovations et donc pourrait faire baisser l'emploi d'autant plus. Idéalement, cette sobriété doit être générée plutôt par une baisse du besoin, donc en agissant sur la vacance et le secondaire.

Les arbitrages sur la répartition entre construction de maisons individuelles et de logements collectifs pour tenir la trajectoire peuvent varier selon les situations régionales et locales initiales. L'intensité en emploi est plus forte dans l'individuel que dans le collectif (1,5 ETP / logement dans l'individuel contre 0,8 respectivement au niveau national), mais une priorité plus forte au logement collectif permet de l'économie carbone et sols et donc de s'autoriser relativement plus de volumes de construction.

### **3. Évaluer les niveaux de risque associés aux chiffrages emploi**

#### **Robustesse des choix physiques**

Le facteur le plus important pouvant impacter la pertinence des chiffrages et les risques à la hausse ou à la baisse est la robustesse des arbitrages décidés. Par robustesse, on entend la capacité à tenir les engagements liés à ces arbitrages, individuellement et globalement.

Des engagements « trop peu ambitieux » sur certains leviers vont faciliter la capacité de mise en œuvre effective, mais vont reporter l'enjeu sur d'autres, en exposant les sous-secteurs concernés à des risques supplémentaires, par exemple d'approvisionnement énergétique. Le risque sur les chiffrages emploi est donc opposé pour ces leviers, mais pas forcément neutre.

Par exemple, une faible ambition sur l'amélioration de la qualité des rénovations (dont leur approche globale et non par gestes) rend la mobilisation de main-d'œuvre en nombre a priori plus facile. Mais la dégradation conséquente de l'impact (voir analyse de sensibilité physique plus haut) oblige par exemple à augmenter ce volume de main-d'œuvre pour tenir les engagements, contrebalançant l'intention initiale.

Si l'on choisit plutôt de compenser en réduisant la construction, on a amélioré la certitude sur les chiffrages emploi, mais au prix d'une tension plus forte sur la disponibilité en logements, et sans réduire la tension sur les approvisionnements en énergie bas carbone, donc en augmentant le risque sur la capacité de chauffage. L'équilibre est donc à trouver et le niveau de risque sur l'emploi à évaluer en conséquence du choix effectué.

#### **Échelles territoriales et choix économiques**

Les décisions économiques sur le logement sont plus diffuses sur le territoire que pour d'autres secteurs. L'avantage est que l'enjeu de définir et tenir la trajectoire est ainsi largement de la responsabilité des acteurs au sein de la Région, et non en dehors (voir les analyses à ce sujet sur le fret, la mobilité et l'industrie).

La capacité à le faire paraît plus difficile là où elle est certainement le plus nécessaire : dans les zones moins denses et pour les TPE et petites PME. Développer la capacité d'organisation et de coordination est un préalable crucial à la réussite de la transformation sur ces segments : cela incite à la prudence sur la partie des chiffrages les impliquant particulièrement, mais aussi à un plus fort volontarisme d'appui compte-tenu des enjeux emploi et de leur soutenabilité.

On peut penser en particulier aux chiffrages concernant les logements individuels, dont la construction doit le plus baisser en moyenne (avec certes des variations par Région et territoire comme évalué ici) et la rénovation globale efficace être particulièrement massifiée.

#### **Disponibilité en compétences et croisement avec la prospective sur les autres secteurs**

La disponibilité locale en compétences dans le secteur peut être déterminante pour engager la transformation rapidement et à grande échelle.

Ces enjeux ont été abordés de manière assez large dans le PTEF, approfondis depuis par un certain nombre d'autres travaux nationaux et régionaux voire plus locaux, et avec de premières mises en action<sup>115</sup>.

Il apparaît que si le diagnostic chiffré peut varier en fonction des enjeux spécifiques régionaux et locaux et doivent servir de boussole spécifique, les besoins apparaissent largement invariants. Pour rappel, voici quelques enjeux clés soulevés dans le PTEF :

- Certains corps d'état doivent faire évoluer les pratiques et les gestes pour adopter les techniques de rénovation les plus efficaces.
- Les formations initiales sont à axer de manière systématique sur les rénovations globales, et doivent croître fortement en volume, ce qui pose la question de l'articulation avec l'échelon national.
- La formation continue restera un axe majeur de la montée en compétences du secteur : chaque année, seuls un tiers des nouveaux actifs du bâtiment sont issus de formation initiale, même s'il s'agit d'augmenter ce ratio, et la proportion est faible également sur le total des actifs actuels.
- La capacité de déploiement à grande échelle de formations pour la décarbonation de la chaleur et le développement des réseaux de chaleur est essentielle à leur réussite et à la reconversion des actifs du gaz.
- L'utilisation de matériaux biosourcés demandera l'acquisition par les artisans de nouveaux savoir-faire – ou la sauvegarde et la transmissions de plus anciens – dont certains peuvent être acquis par des formations courtes rapidement déployables à grande échelle.
- Les changements d'habitudes demanderont sensibilisation large et accompagnement ciblé.
- Il reste encore à faire pour étendre la connaissance et la diffusion des outils de la rénovation énergétique vers des publics initialement trop peu formés, par exemple les agents immobiliers<sup>116</sup> ou les conseillers bancaires<sup>117</sup>, ou la connaissance des aides par les artisans<sup>118</sup> et des processus par les syndicats<sup>119</sup>.

Un diagnostic partagé collectivement avec les acteurs économiques sur la structure et les compétences des entreprises de la construction et de la rénovation sera primordial.

## 4. Définir la planification emploi-compétences pour réduire les risques et maximiser les opportunités

Cette combinaison d'éléments permet de mieux définir une planification emploi-compétences robuste aux enjeux de la décarbonation, et selon les circonstances locales.

Les chiffrages seraient une boussole pour définir l'ampleur et l'échelonnement dans le temps d'actions sur les dispositifs emploi-compétences, tandis que l'évaluation des risques permettraient de définir les actions « sans regrets » et celles demandant des étapes intermédiaires de concertation et d'approche graduée.

En combinant avec la planification des autres secteurs, on pourrait ainsi définir une réponse mobilisant des instruments plus ou moins réactifs : reconversions internes au secteur demandant parfois quelques simples blocs de formation, formation professionnelle continue un peu plus conséquente, ou formation initiale et reconversions externes demandant plus de temps pour former et en termes d'ajustement de contenus aux besoins. Un diagramme de Sankey a été utilisé dans le PTEF pour visualiser clairement ces flux : un exemple en est donné dans le cas d'application à la Bretagne ci-dessous, et pourrait être utilement reproduit pour les autres régions.

---

<sup>115</sup> <https://buildupskills.ademe.fr/travaux-nationaux/phase-2>

<sup>116</sup> <https://cler.org/association/nos-actions/programme-actimmo/>

<sup>117</sup> <https://www.pepz.fr/#feaoatures>

<sup>118</sup> <https://programme-oscar-cee.fr/programme-oscar/>

<sup>119</sup> <https://coprodespossibles.fr/syndics/>

## 5. Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres Régions

### a. Chiffrage emploi et analyse du scénario central proposé

#### État initial

Avec les précisions données sur le périmètre emploi choisi, et le processus décrit de réaffectation des données ETP du bâtiment sur ce périmètre, on aboutit à l'estimation suivante de la répartition de l'emploi de la rénovation et de la construction du logement en Bretagne en 2022, pour un total d'environ 66 500 ETP :

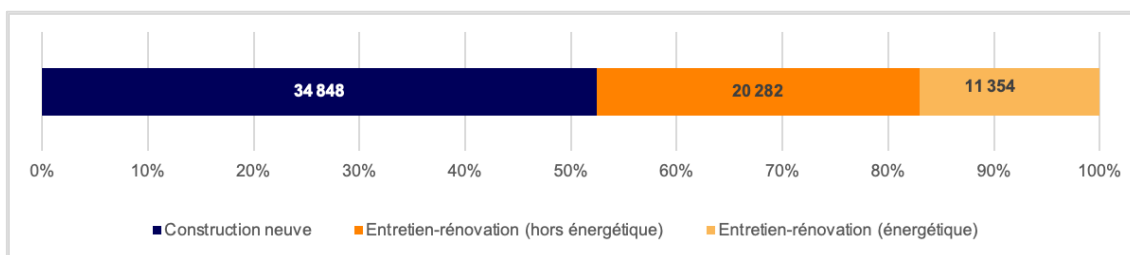


Figure 57 : Emplois dans le logement sur le périmètre VERB en ETP, en 2022  
Source : URSSAF, DARES et calculs The Shift Project

On estime par ailleurs, inclus dans le même périmètre, les emplois de travaux d'installation d'équipements thermiques et de climatisation à environ 4 500 ETP.

#### Évaluation quantitative et risques

##### Rénovation et Construction

À partir de cette situation, les arbitrages précédents aboutissent à un croisement entre les trajectoires emploi de la rénovation énergétique et de la construction, pour un total global à peu près stable (courbe à partir de 2025 pour éviter un artefact du modèle, sans conséquence qualitative ou quantitative significative). On obtient une baisse d'environ 10 000 ETP dans le neuf et une hausse de 9 000 ETP dans la rénovation énergétique, à 2050.

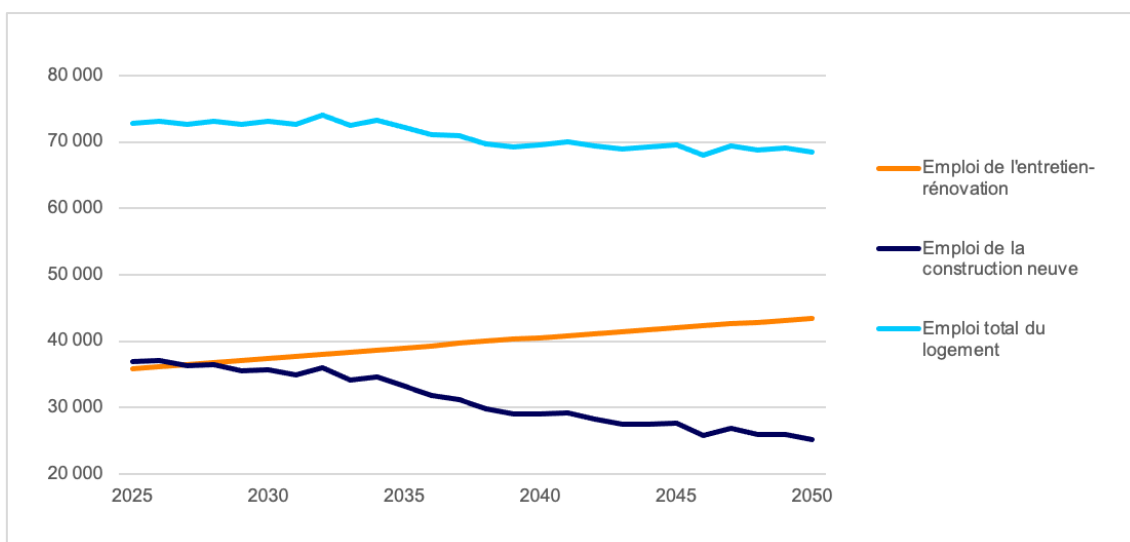


Figure 58 : Évolution du besoin en emploi du logement (ETP)

La légère hausse initiale provient du besoin de relatif maintien en construction jusqu'à 2035 : c'est à partir de cette date qu'une baisse de la démographie se fait le plus sentir en Bretagne, selon les chiffres de l'INSEE. D'autres régions avec des dynamiques démographiques plus faibles



pourraient ainsi suivre des trajectoires plus sobres sur la construction sans limiter l'accès au logement, mais avec un léger déséquilibre sur l'emploi.

Si on regarde séparément les trajectoires sur les maisons individuelles et les logements collectifs, on retrouve une autre particularité bretonne, qui se retrouvera dans des Régions aux caractéristiques similaires.

L'emploi dans la construction de maisons individuelles chute d'autant plus fortement, que le stock initial important signifie un besoin de modérer plus fortement ces nouvelles constructions, et que l'intensité en emploi y est plus élevée.

À l'inverse, l'opportunité de réaliser de nombreuses rénovations de maisons individuelles, plus facilement que dans le collectif et avec un impact énergie-climat plus fort (y compris du fait des surfaces plus importantes), signifie plus de hausse d'emploi correspondant. L'enjeu est de former d'autant plus massivement et collectivement les petits artisans, plus actifs sur ce type de chantiers que les structures plus larges.

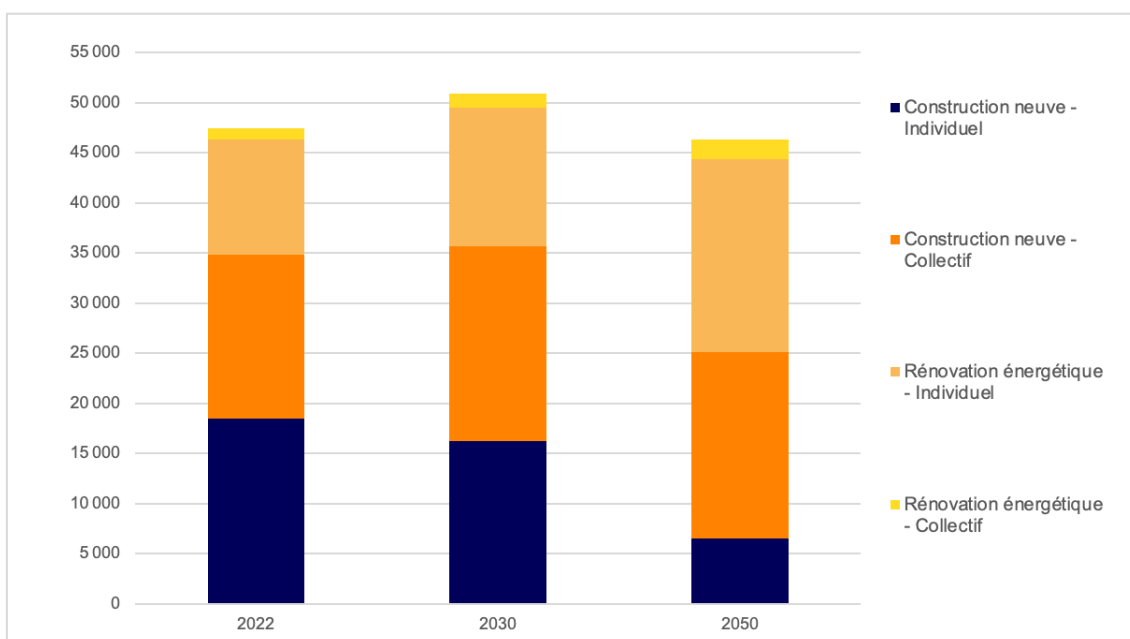


Figure 59 : Évolution du besoin en emploi par type de logement (ETP)

Cet arbitrage en faveur de la construction de logements collectifs peut être mobilisé fortement même dans des régions moins denses en maisons individuelles initialement, pour relâcher la tension sur les autres leviers de décarbonation tout en préservant l'emploi.

#### Installation de systèmes de chauffage

Sur les 4 500 ETP initiaux, on estime que 50 % installe des systèmes de fioul, gaz de réseau ou GPL, un peu plus de 20 % des chauffages « effet joule », un peu plus de 15 % des chauffages bois, et le reste des PAC (surtout hybrides).

Pour suivre la trajectoire proposée 2050, cette répartition devrait :

- voir disparaître progressivement les emplois d'installation de chauffage fioul,
- fortement réduire ceux du gaz,
- faire monter la part des emplois d'installation de PAC (majoritairement non hybride) à près d'1/3, soit près de 1 500 ETP supplémentaires

Ces estimations seront à affiner, la difficulté résidant dans l'estimation des gestes nécessaires dans le collectif par rapport à l'individuel.

## b. Tests de sensibilité

Densité d'usage : le choix d'un scénario de densité d'usage (gestion de la cohabitation, de la vacance, du flux de nouvelles résidences secondaires) d'ambition « moyenne » plutôt que faible entraîne une forte baisse du besoin en construction neuve (voir plus haut).

L'impact emploi total est de - 21 000 ETP en 2050 environ par rapport à 2022, soit un doublement de la baisse du scénario initial. Cette baisse se fait sentir le plus fortement en valeur absolue dans la construction de logements collectifs, qui était largement dominante dans le scénario central : - 8 000 ETP contre - 3 000 ETP dans l'individuel.

Ce scénario beaucoup plus prudent du point de vue des contraintes énergie-climat (cf. infra) est donc assez négatif du point de vue de l'emploi. Cependant la tension démographique sera aussi devenue forte à ce moment-là, sur un métier particulièrement exposé au changement climatique. Compte-tenu du besoin restant très important sur la rénovation énergétique, notamment dans l'individuel, il sera d'autant plus sûr de réaliser des objectifs de volumes dans ce domaine - où la marge de manœuvre énergie-climat sera en conséquence également augmentée.

La répartition géographique de l'impact emploi est également essentielle : cet impact sera moins négatif, par rapport au scénario central, dans les zones moins denses où se construisent plus de maisons individuelles, contribuant à l'équilibre du territoire.

Qualité des rénovations : voir discussion de cet enjeu plus haut.

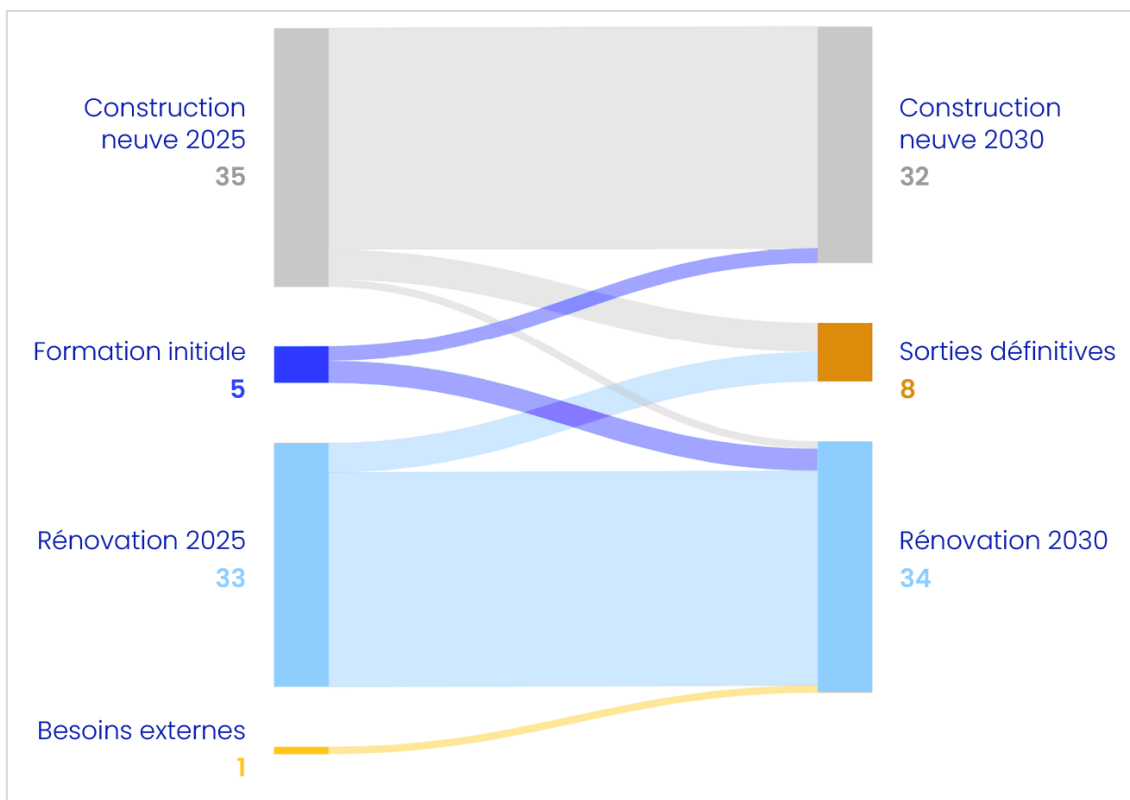
Quantité de rénovations : moins de rénovations implique naturellement moins d'emplois : avec l'hypothèse choisie plus haut pour l'analyse de sensibilité, on aboutit à - 8 500 ETP, concentrés sur le logement individuel : on a donc un double impact négatif et important sur les enjeux énergie-climat et l'emploi.

## c. Conclusions sur la planification emploi-compétences

À partir de la trajectoire tracée et des analyses précédentes, on peut définir une planification emploi-compétences sur les principes suivants pour la Bretagne. Il s'agit pour chacun des points de mobiliser les outils à disposition en visant les ordres de grandeur emploi décrits plus haut, avec une approche basée sur les niveaux de risque identifiés.

Un « diagramme de Sankey » ou diagramme de flux est particulièrement utile pour croiser ces enjeux et organiser la transformation des compétences selon la planification établie, en rapprochant la demande de main-d'œuvre du secteur des leviers de développement de l'offre de main-d'œuvre.

On montre ici un diagramme dans une version de scénario avec limitation plus forte de la vacance et du secondaire (scénario « moyen » plutôt que scénario central « minimaliste » sur ces sujets), car celui-ci apparaît clairement comme le plus robuste.



**Figure 60 : Planification des transferts d'emploi dans les cinq premières années de décarbonation, scénario de maîtrise de la densité d'usage (milliers d'ETP)**

La figure représente une visualisation de transferts d'emplois dans les cinq premières années de transformation : de gauche (2025) à droite (2030), les stocks en ETP étant représentés par la hauteur des extrémités colorées et les flux en ETP sur la période de 5 ans par la hauteur des bandes allant de gauche à droite.

Les paramètres clés sont le nombre d'apprenants sortant de formation initiale dans les métiers du gros œuvre et du second œuvre, les capacités de reconversion du neuf vers la rénovation, le turnover et le taux de départ en retraite.

On a repris ici les hypothèses nationales sur le taux de départ à la retraite et de turnover. Les volumes de formation et de reconversion sont illustratifs. Il s'agit de comprendre ces enjeux croisés et de les confronter aux réalités et possibilités de terrain.

Certains métiers peuvent intervenir aussi bien dans la construction neuve que dans la rénovation, rendant la transition plus naturelle. Il s'agit surtout de métiers du second œuvre, peintres ou menuisiers par exemple, mais aussi des couvreurs dans le gros œuvre. Pour ces métiers, on peut s'attendre à un report d'activité naturel vers des chantiers de rénovation. Ils ont été évalués à plus d'un quart des emplois du « neuf » au niveau national.

En revanche, réaliser le potentiel identifié de reconversions depuis les autres métiers, spécifiques à la construction neuve vers des activités de déconstruction sélective, de réemploi et de réutilisation<sup>120</sup> demande une organisation entre ces filières à l'échelle locale.

L'accroissement des viviers de formation initiale vers la rénovation peut être planifié en fonction des besoins nets ainsi identifiés, mais pose la question de l'engagement de l'État auprès des Régions à ce sujet, en fonction des diagnostics locaux.

<sup>120</sup> On appelle « réemploi » l'utilisation de produits ou de matériaux qui ne sont pas des déchets, et « réutilisation » l'utilisation de produits ou de matériaux qui sont considérés comme des déchets.

Les « besoins externes », car non couverts par les leviers précédents, pourraient être anticipés d'autant mieux au niveau régional selon les politiques propres du territoire avec ses acteurs, du fait de contraintes de montée en puissance de la formation et des reconversions par exemple.

Ainsi l'attraction d'actifs hors BTP vers la rénovation, même si elle est potentiellement plus lente car demandant une plus longue période d'adaptation et de formation, pourrait être mieux dimensionnée et coordonnée sur longue période avec les actions nationales déjà menées avec Pôle Emploi (désormais France Travail), la FFB et la CAPEB par exemple.

L'arbitrage entre tous ces leviers reste la clé du pilotage de la trajectoire tracée.

Choix sans regret (selon les proportions évaluées avec le diagramme de Sankey)

- Effet « immédiat » : réorienter la formation professionnelle continue vers la rénovation
- Effet « court terme » : accompagner proactivement la formation et reconversion d'actifs de la construction neuve vers la rénovation
- Effet « moyen terme » : impliquer les parties prenantes de la formation pour s'approprier les enjeux et la trajectoire, et coordonner les leviers de formation divers (formation sur chantier, initiatives diverses) pour assurer cet alignement.

À calibrer en concertation

Coordonner avec l'État la montée en volume et qualité de la formation initiale selon la trajectoire et les arbitrages choisis, en mobilisant sa compétence sur la carte des formations professionnelles initiales.

Croiser la planification emploi-compétences avec les autres secteurs concernés pour définir le besoin de basculement des efforts de formation et de montée en puissance additionnelle éventuelle. On peut penser par exemple aux besoins en emploi de l'industrie de la construction, qui nécessitent des compétences industrielles, certes à adapter, pour développer des procédés, matériaux et usages bas carbone.

# III. Exigences de coopération pour engager la transformation

## A. Au sein du secteur : bâtir un écosystème autour de la rénovation globale

Différentes composantes du parcours de rénovation des ménages que sont l'accompagnement humain, technique et financier suppose l'intervention d'une palette d'acteurs variés. A l'échelle même d'un chantier de rénovation, l'intervention de différents artisans suppose une coordination importante et une participation de tous les acteurs de la chaîne de valeur à l'objectif collectif de rénovation.

La réussite d'une trajectoire de rénovation ambitieuse est donc conditionnée à une capacité de coordination importante à développer entre les acteurs économiques, ainsi qu'avec les pouvoirs publics locaux.

La nécessité d'assurer une cohérence entre offre et demande de rénovation pour une augmentation substantielle et rapide des volumes de rénovation suppose elle une capacité de coordination et de planification à l'échelle de la filière.

### 1. Combiner orientation, accompagnement humain, tiers de confiance sur tous les segments de marché

Au-delà du maillage en espaces France-Rénov qui est important pour orienter les ménages dans leur parcours de rénovation vers les bonnes entreprises et structures pour répondre à leur besoin, d'autres dispositifs plus complets ou au contraire plus légers sont possibles, qui permettent de répondre à différents profils de ménages et différents segments de la demande.

Dans les dispositifs demandant un investissement moindre de la collectivité, l'auto-rénovation accompagnée est également une piste conduisant à des rénovations performantes pour certains types de ménages avec l'aide d'un accompagnement technique professionnel. La participation des collectivités est importante dans le dispositif pour répondre à la nécessité de trouver des artisans pour accompagner les ménages rénovateurs, garantir l'animation du dispositif et assurer un rôle de tiers de confiance. Dans cette optique, il est possible de s'appuyer sur des initiatives citoyennes et associatives locales.

*En Bretagne, des conventions ont par exemple été signées en 2023 entre l'antenne bretonne des Compagnons Bâtitisseurs et des entités territoriales locales telles que*

- *le SDE35, pour un territoire d'action qui cible [le sud-ouest de l'Ille-et-Villaine](#)*
- *la [communauté de communes de Haute-Cornouaille](#)*

### 2. Utiliser des leviers de commande pour favoriser la mutualisation

Tracer une trajectoire sur le bâti maîtrisé par la collectivité participe à donner de la visibilité à la filière et ainsi favoriser la coordination. Les opportunités qui se prêtent à un renforcement de l'ambition sont nombreuses : bâti tertiaire public, les opérations de renouvellement urbain, les quartiers homogènes sur lesquels des mutualisations sont possibles, le parc social...

Parc social

Les bailleurs sociaux peuvent notamment s'inspirer de l'initiative de l'URH Hauts-de-France<sup>121</sup>, qui a piloté l'établissement d'une trajectoire ambitieuse de rénovation de l'intégralité du parc social régional. L'objectif est de créer une dynamique autour de la question et faciliter la compréhension et le chiffrage de trajectoire, notamment pour des bailleurs trop petits pour projeter leur propre trajectoire, etc.

Mettre rapidement en place ce genre de démarche est important dans la mesure où les processus de décision et de priorisation des investissements se font ensuite sur le long terme à l'aide de divers documents stratégiques réalisés par les bailleurs, qui doivent intégrer les conclusions des éléments de trajectoire carbone dans une approche plus globale (via les Plans Stratégiques de Patrimoine notamment).

Les bailleurs ont également la possibilité de mobiliser des moyens humains, techniques et financiers importants en les mutualisant à l'échelle de plusieurs opérations, voire de plusieurs bailleurs pour mener des expérimentations favorisant la rénovation performante. Ainsi on pourra citer l'expérimentation interbailleur EnergieSprong qui a actuellement lieu en Bretagne<sup>122</sup>.

#### Aides à la rénovation locales

Le rapport de Nicolas Desquinabo pour La Fabrique de la Cité<sup>123</sup>, qui a audité de nombreux programmes locaux d'aide à la rénovation énergétique pour identifier les caractéristiques qui font le succès des plus efficaces, mentionne notamment une combinaison clé à coordonner :

- Rendre les réhabilitations globales de maisons accessibles pour les occupants et rentables pour les bailleurs
- Accompagner la bascule de vote dans les grandes propriétés
- Appliquer et compléter les outils coercitifs contre l'habitat indigne.

Les collectivités locales doivent favoriser le dialogue et la coordination pour assurer de disposer d'une offre technique permettant de répondre à la demande ainsi stimulée.

### **3. Utiliser le financement comme levier de coordination**

#### **Maximiser l'usage de Sociétés de Tiers Financement**

Les Sociétés de Tiers Financement (STF) sont de bons exemples de véhicules opérationnels permettant d'articuler une offre technique et financière, là où les acteurs de ces domaines sont habituellement disjoints. En rassemblant une expertise technique, offre financière et rôle de tiers de confiance estampillé du sceau de la collectivité.

A ce titre, ce sont des outils intéressants pour favoriser la demande en rénovation performante et accompagner les ménages demandeurs. Plusieurs STF existe aujourd'hui à travers la France, telles que la SEM Oktave en Région Grand-Est, et sont fédérés au sein du réseau [Sérafín](#). Cette structuration accompagne le renforcement de cet outil : les STF ont récemment obtenu la possibilité de distribuer l'éco-PTZ<sup>124</sup>.

Si elles ne sont pas calibrées pour mener quantitativement l'intégralité des rénovations performantes à mener à l'échelle d'une grande région chaque année (la plupart des STF visent plutôt 1000 à 2000 rénovations par an à l'échelle d'une région), elles permettent de stimuler et de répondre à un segment spécifique de la demande de rénovation.

---

<sup>121</sup><https://www.unionhabitat-hautsdefrance.org/2024/03/trajectoire-bas-carbone-les-bailleurs-soutillent-pour-mettre-en-place-leur-strategie/>

<sup>122</sup> <https://www.energiesprong.fr/presse/un-marche-energiesprong-de-2000-logements-lance-dans-les-pays-de-la-loire-et-en-bretagne/>

<sup>123</sup> <https://www.lafabriquedelacite.com/publications/renovation-energetique-strategies-pour-un-changement-dechelle-avec-les-villes-moyennes/>

<sup>124</sup> <https://www.actu-environnement.com/ae/news/loi-finances-2024-decret-ecoptz-maprimerenov-coproprietes-societes-tiers-financement-43788.php4>

### **Mettre les acteurs bancaires autour de la table pour coordonner offre et demande**

Les dispositifs de financement de la rénovation souffrent aujourd'hui de difficultés à la distribution, notamment du fait d'un manque de coordination entre acteurs pour assurer qu'une offre bancaire permettant aux ménages de financer l'intervention des artisans, et réciproquement aux acteurs bancaires qui créent une offre qu'un marché existera pour celle-ci.

Les acteurs bancaires sont à mettre autour de la table pour la création de dynamiques locales de montée en charge des filières de rénovation. Il s'agit de se poser la question de qui distribue aujourd'hui le Prêt Avance Rénovation et l'éco-PTZ et de leur présence sur le territoire, de si ces acteurs disposent également de produits spécifiques dans leur offre. Des initiatives et expérimentations d'acteurs bancaires sont possibles en la matière<sup>125</sup>.

## **4. Soutenir et coordonner l'émergence d'entreprises innovantes**

### **Pour la facilitation de parcours de rénovation**

De nouveaux entrants permettraient de pousser les nouveaux modèles dans les copropriétés en tant que syndic, AMO ou dans le cadre d'offres intégrées par exemple.

De nouveaux marchés doivent être poussés autour des briques du parcours de rénovation performante et de leur coordination : de l'information jusqu'au contrôle qualité en passant par l'ingénierie, le financement, la mise en œuvre... et bien sûr l'offre de formation de l'ensemble des acteurs impliqués.

### **Pour le développement de nouvelles filières**

Le passage à l'échelle nécessite aussi d'appuyer et coordonner les initiatives locales existantes, par exemple pour soutenir l'émergence d'une filière de matériaux bas carbone locaux.

Les acteurs bretons du biosourcés (ouate de cellulose, paille, terre, bois chaume, textile recyclé algues lin et chanvre) sont ainsi aujourd'hui regroupés sous la bannière de la [Fédération Bretonne des Filières Biosourcées](#) [FB]<sup>2</sup> qui a lancé des AMI autour de la construction et de la rénovation biosourcée avec le soutien de l'ADEME et de la Région.

## **B. Avec les autres secteurs**

L'activation des leviers de décarbonation du logement n'est pas sans conséquence sur d'autres secteurs de l'économie et nécessite ainsi une forte coordination :

- La constitution d'un système d'approvisionnement énergétique décarboné préservant un haut niveau de service, le logement constituant en Bretagne 26,8 % de la consommation énergétique finale<sup>126</sup>. Les choix de systèmes et de vecteurs énergétiques privilégiés dans le cadre d'une trajectoire de décarbonation auront eux-mêmes des impacts différenciés sur le système énergétique : recours plus ou moins important à des vecteurs dont l'approvisionnement est contraint et le bouclage pas assuré (bois, électricité).
- Les choix de technologie (notamment de chauffage) auront également des implications variables pour les fabricants, certaines filières (pompes à chaleur, poêles à bois...) pouvant être implantées localement.
- L'impact des volumes de construction sur les quantités de matières à acheminer par voie de fret. Les matériaux du BTP constituent de loin la principale masse de matière consommée en France.
- L'agriculture et l'environnement naturel, le logement étant la principale source d'artificialisation.

---

<sup>125</sup> La SGFGAS porte actuellement un programme CEE visant à favoriser la distribution de ces prêts par les acteurs bancaires.

<sup>126</sup> Source : Terristory Bretagne

- La mobilité, le logement étant l'origine ou la destination d'une majorité de déplacements.

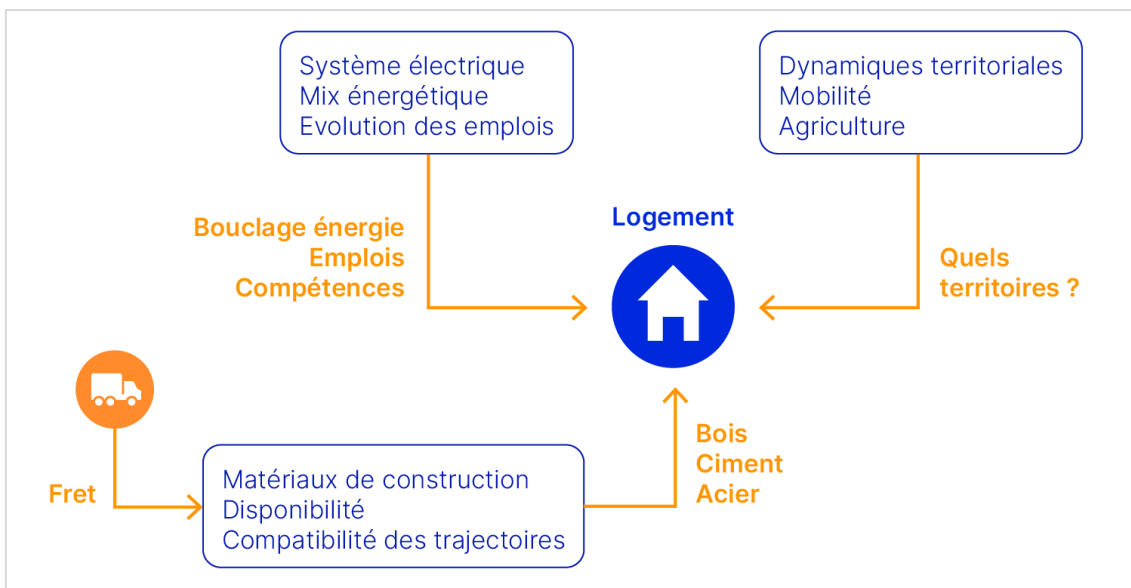


Figure 61 : Leviers de décarbonation du logement dans le PTEF

**Le calcul d'ordre de grandeur suivant montre l'importance de la considération à accorder à l'interaction mobilité-logement.** On compare ici le cas d'un logement collectif ancien d'étiquette DPE carbone D, qu'une rénovation partielle parviendrait à amener en C et une rénovation globale en A, avec le cas d'un logement neuf. La rénovation globale du logement émet moins de carbone qu'une construction neuve sur une durée de vie (DV) de 50 ans du bâtiment. Si on optimise cette rénovation (produits de construction et équipements bas-carbone, exigence complémentaire sur la performance énergétique), la rénovation reste plus favorable qu'une construction dont on chercherait également à optimiser l'impact carbone.

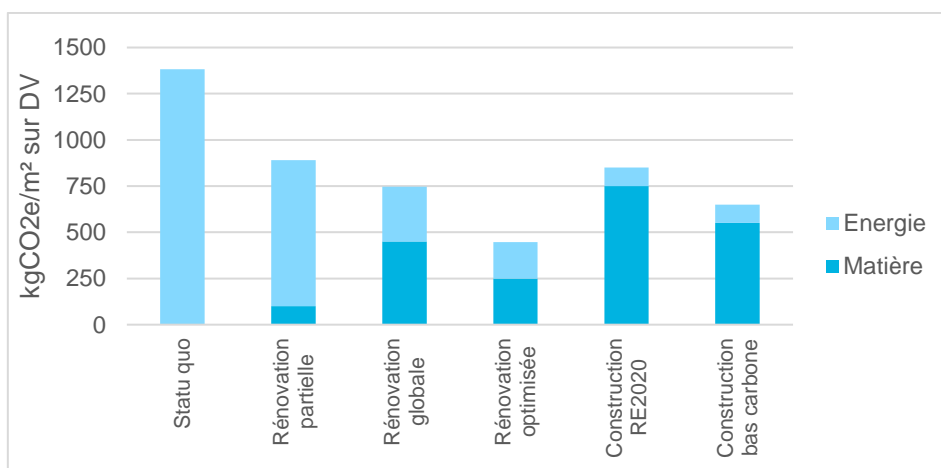


Figure 62 : Impact carbone selon les scénarios de logement

Si on ajoute maintenant la mobilité au périmètre des émissions comptabilisées, l'écart en faveur de la rénovation peut soit s'accroître encore, soit au contraire s'inverser. Ainsi, si on fait l'hypothèse que le logement ancien est mal positionné et nécessite un déplacement quotidien en voiture, tandis que le logement neuf est suffisamment bien positionné pour permettre une mobilité quotidienne sans véhicule motorisé, la hiérarchie des impacts se modifie. La distance parcourue quotidiennement sur le graphique ci-dessous n'est pourtant que de 15km en voiture thermique par jour ouvré (ramenés à une surface de 50m² de logement).



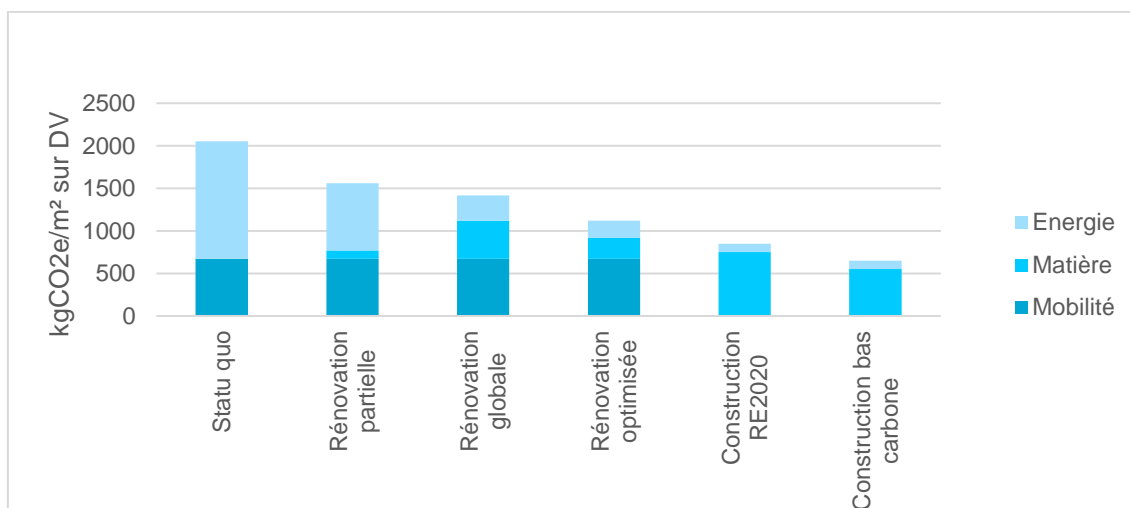


Figure 63 : Impact carbone selon les scénarios de logement + mobilité

Si ce calcul n'a pas de sens à l'échelle d'un unique logement<sup>127</sup> dont les usagers et leurs habitudes de mobilité vont se modifier plusieurs fois au cours d'une durée de 50 ans, il illustre les ordres de grandeur en jeu et plaide pour la nécessité d'une approche intégrée entre bâtiment et mobilité quotidienne à l'échelle des bassins de vie et d'emploi.

Dans l'autre sens, la mobilité se décarbonera pour partie par l'adoption de modes de déplacements moins carbonés (électrification notamment), mais la réduction des kilomètres parcourus restera cruciale (voir cahier Mobilité quotidienne de ce rapport).

Si réinvestir les logements vacants en les rénovant de manière ambitieuse semble donc une idée pertinente pour réduire l'impact carbone lié à la construction, il est nécessaire de garantir leur connexion aux bassins d'emplois et de service de manière à limiter l'impact de la mobilité. Déterminer une armature urbaine<sup>128, 129</sup> et les infrastructures et services de mobilité à même de favoriser cette réduction d'impact est une difficulté en soi, mais la réaliser encore plus, dans la mesure où cela supposera certainement une vision et une proactivité fortes en matière d'aménagement du territoire et d'organisation collective.

Le rôle des collectivités locales dans l'élaboration de projets de territoires favorisant cette décarbonation croisée et l'adoption de documents d'urbanisme les matérialisant est primordiale.

Quelques idées clés à développer seraient :

- L'évaluation carbone systématique des documents d'urbanisme. La suite GES Urba<sup>130</sup> proposée par le Cerema est un bon début, mais pourra être utilement complétée par des études spécifiques locales permettant de s'appuyer sur des données plus à jour et de mieux modéliser la mobilité.
- L'identification de zones de rénovation prioritaire, en évaluant notamment l'impact carbone croisé entre logement et mobilité. Les modes de traitement pourront ensuite varier selon le type de tissu urbain (quartiers dégradés justifiant des dispositifs type OPAH, quartiers homogènes, zones à densifier...)
- Prévoir et rendre possible la densification en particulier dans les zones bien desservies (proches d'une gare ou d'une station de transport en commun structurant par exemple),

<sup>127</sup> Par ailleurs, plusieurs hypothèses sont simplificatrices ici, notamment l'absence de décarbonation prospective de l'énergie et de la mobilité, dont la prise en compte renforcerait l'importance relative du carbone émis initialement par la construction et la rénovation et donc l'intérêt de la rénovation vis-à-vis de la construction.

<sup>128</sup> France Stratégie suggère que « Le renforcement de la trame urbaine de taille intermédiaire et le développement d'une plus forte attractivité résidentielle des centres urbains sont des facteurs décisifs à long terme pour la réduction des besoins de mobilité et ainsi des émissions de gaz à effet de serre et des effets sur l'artificialisation des sols et la biodiversité. » Voir pp62-63 : <https://www.strategie.gouv.fr/publications/prospective-2040-2060-transport-mobilites-20-ans-reussir-collectivement-deplacements>

<sup>129</sup> <https://theshiftproject.org/guide-de-la-mobilite-quotidienne-bas-carbone/>

<sup>130</sup> <https://gesurba.cerema.fr/gesurba/>

notamment la densification douce par surélévation ou densification des tissus pavillonnaires.

## C. En expérimentant localement

Le potentiel est important de développer à grande échelle des dispositifs de coordination innovants expérimentés sur le terrain. On peut citer un certain nombre de dispositifs qui ont été évalués, en tenant compte des leçons tirées :

Pour la formation coordonnée de tous les acteurs de la filière, l'expérience de l'Établissement Public Territorial (EPT) Plaine Commune, au nord de Paris, qui a mis en place des formations aux donneurs d'ordre (bailleurs sociaux et collectivités notamment) à ces enjeux, et qui identifie également des besoins pour les maîtres d'œuvre, architectes, ou encore les assureurs.

Pour le dialogue entre les acteurs de la rénovation des bâtiments et ceux de l'emploi et de la formation autour d'un diagnostic prospectif partagé, l'expérience du Cambrésis avec l'appui du Support au Dialogue Prospectif (SDP) de l'ADEME.

Pour le renforcement des interactions et de la coordination des différents corps d'état du bâtiment, les dispositifs de Formation Intégrées au Travail (FIT) expérimentés dans quatre maisons de l'emploi (Cambrésis, Lens, Saint-Quentin et Lille). Ils réunissent une quinzaine d'artisans de divers corps d'état intervenant sur un même grand chantier pour les former à l'étanchéité à l'air, et facilitant la coordination entre corps d'état, facilitant l'application ultérieure autonomes des connaissances et pratiques collectives acquises à des chantiers de maisons individuelles. La structure de SCIC peut aussi être mobilisée en ce sens avec l'appui des collectivités<sup>131</sup>.

Nous renvoyons vers le PTEF Emploi, fiche logement, pour le détail de ces dispositifs, et bien sûr vers les acteurs concernés.

---

<sup>131</sup> Kotnarovsky, G. et Lejeune, C. (2018). Comment Impliquer les parties prenantes dans la transition énergétique ? Une approche séquentielle de contractualisations multilatérales. *Recherche en Sciences de Gestion-Management-Sciences*, n°127, p. 59 à 80.



# Agro-industrie

## I. Urgence de décarbonation à l'échelle nationale

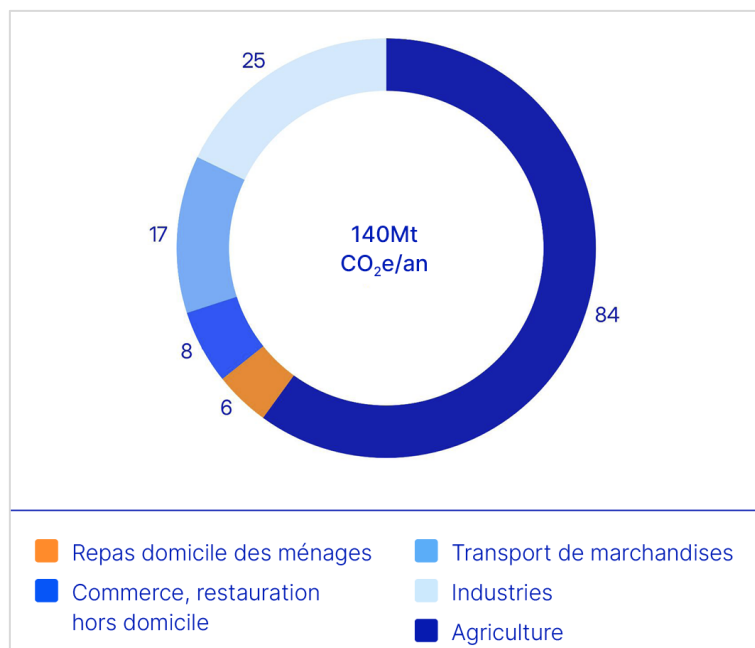
### A. État des lieux et enjeux du secteur

Placées sous le giron de l'industrie (18 % des émissions de GES en France), les industries agro-alimentaires (IAA) ne représentent « que » 11 % des émissions du tissu industriel français (SGPE, 2023). Elles totalisent environ 9 Mt CO<sub>2</sub>e (HCC, 2024), un chiffre relativement stable depuis 1990, quoiqu'en légère baisse depuis une dizaine d'années. Le Haut Conseil pour le Climat met en avant que le secteur agro-industriel n'informe que très peu sur les moyens de décarbonation qu'il a mis en œuvre en comparaison de ce que font les autres secteurs industriels de l'économie (HCC, 2024).

Ces émissions sont néanmoins réparties de manière hétérogène : les 4 principaux sites agro-alimentaires français représentent 12 % des émissions du secteur, et à l'opposé le tiers des émissions agro-industrielles est porté par 98 % des 17.000 entreprises du secteur, à savoir des TPE/PME (Ania, Coopération Agricole, 2023).

Le périmètre des acteurs de l'agro-industrie est large en ce sens qu'il recouvre à la fois les acteurs présents en amont de la chaîne agricole (fabricants et/ou fournisseurs d'intrants au sens large : semences, engrais, phytosanitaires, machines...), les acteurs de la transformation (première, seconde et troisième transformation) mais peut aussi selon les acceptions recouvrir tous les acteurs du para-agro-industrie (logistique, stockage, emballage, hygiène alimentaire...).

Nous mangeons quasi exclusivement des produits transformés même si certains le sont légèrement. La valeur ajoutée actuellement dans nos assiettes est d'abord industrielle. Il est d'ailleurs difficile d'aborder l'industrie agro-alimentaire de manière isolée tant les intrications de l'ensemble des parties prenantes du système alimentaire sont fortes. De la ferme à la fourchette et de l'agriculteur au consommateur, les filières sont maillées et interconnectées et certains acteurs couvrent plusieurs maillons de la chaîne de valeur.



**Figure 64 : Empreinte carbone de l'alimentation des Français par composantes du système alimentaire (hors UTCATF) pour 2017**  
 Source : HCC (2024)<sup>132</sup>

Les émissions carbone de l'industrie agro-alimentaire apparaissent alors comme un rouage d'un système alimentaire français qui représente 140 MtCO<sub>2</sub>e (Figure 78), soit plus d'1/3 des émissions nationales totales. Bien que les estimations puissent sensiblement varier selon les sources et selon les filières<sup>133</sup>, les émissions d'origine agricole dominent largement, mais les émissions sont présentes sur tous les maillons de la chaîne : industries agroalimentaires, transport de marchandises, restauration et consommation à domicile des ménages.

Par souci de simplification, nous restreindrons le périmètre de travail sur les interdépendances aux acteurs de premier ordre autour de l'agro-industrie, à savoir principalement les acteurs agricoles et le fret de marchandises, c'est-à-dire les acteurs qui fournissent les matières premières (input) et qui reçoivent les matières transformées (output).

**Le secteur de l'agro-industrie doit rapidement se décarboner.** Pour ce secteur, la double contrainte carbone se matérialise sous de très nombreux pans, souvent entremêlés. Les exemples suivants sont loin d'être exhaustifs :

Contraintes sur les ressources :

- une disponibilité en pétrole en risque de baisse structurelle, notamment en Europe<sup>134</sup>, qui devrait rendre plus difficile les approvisionnements sur des sites éloignés des zones de transformation ;
- une disponibilité en gaz fossile également en risque de baisse structurelle, d'autant plus en Europe là aussi<sup>135</sup>, ce qui pourrait réduire la disponibilité d'engrais azotés et phytosanitaires qui en dépendent aujourd'hui, et augmenter par conséquent le risque sur des productions demandant plus de surfaces et devenues moins productives ;

<sup>133</sup> Notez que les différences de chiffres dans les émissions des industries agro-alimentaires (9 Mt éqCO<sub>2</sub> actuel selon le Citepa et 25 MtCO<sub>2</sub>e dans la Figure 78) sont principalement dues à différentes manières d'allouer les émissions du secteur du fret.

<sup>134</sup> Pétrole : Quels risques pour les approvisionnements de l'Europe ? <https://theshiftproject.org/article/nouveau-rapport-approvisionnement-petrolier-europe/>

<sup>135</sup> Gaz Naturel : Quels risques pour l'approvisionnement de l'UE ? <https://theshiftproject.org/article/gaz-risques-approvisionnement-ue-rapport-shift-project/>

- une hausse du coût de l'énergie qui pourra appeler à redimensionner et réorganiser les sites agro-industriels induisant des transformations profondes de l'emploi et de l'approvisionnement en matières premières (locales ou non) ;
- une ressource en eau potentiellement de plus en plus sous contrainte, qui connaît déjà des tensions en quantité et en qualité, et qui demandera des arbitrages entre tous les usages hors agro-industrie (l'eau potable pour l'alimentation humaine, l'eau d'irrigation, l'eau d'abreuvement du bétail ou encore l'eau de nettoyage des sites agro-industriels). Certains outils de transformation ne peuvent d'ailleurs pas fonctionner sans une quantité minimale d'eau, avec des risques complémentaires de perte de qualité sanitaire.

Contraintes climatiques :

- un réchauffement climatique qui risque d'impacter à la baisse les niveaux de production agricoles et donc agroalimentaires (en France et pour les approvisionnements extérieurs) ;
- des conditions pédo-climatiques changeantes, qui rendront inadaptables certaines productions sur le territoire ainsi que les filières agro-industrielles associées ;
- des ruptures potentielles de chaînes industrielles (arrêt, mal fonctionnement, etc.) ;
- des contraintes réglementaires qui devraient aller croissantes.

**NOTA BENE.** Contrairement aux autres secteurs traités dans VERB (notamment le fret, la mobilité quotidienne, et le logement), la position du Shift Project sur une trajectoire nationale de l'agro-industrie n'est pas encore définie. Elle devrait l'être fin 2025. Un travail préalable est en cours sur le secteur de l'agriculture, lequel devrait donner lieu à une position réaffirmée à la fin 2024. Les propositions initiales du PTEF sur les secteurs de l'agriculture et de l'alimentation auront néanmoins servi de base de réflexion.

La section du rapport sur l'agro-industrie prend ainsi une forme différente de celle des autres secteurs traités dans VERB. L'enjeu est double :

Tout d'abord présenter des éléments de méthode pour délimiter les émissions de GES, consommations énergétiques et emplois du secteur agro-industriel, et ainsi bien comprendre les activités à risque du fait de l'impératif de décarbonation.

Deuxièmement, mettre en exergue les enjeux, limites, contraintes ou encore opportunités à l'activation de leviers de décarbonation à l'échelle régionale pour anticiper aux mieux ces risques et assurer la pérennité de l'activité du secteur.

## B. Équation de Kaya sectorielle

### 1. Les paramètres d'intérêt

Les émissions de GES de la filière agro-industrielle sont délimitées par l'ensemble des briques qui englobent les produits agricoles arrivant sur site jusqu'aux produits agro-alimentaires en sortie de site. Les émissions stricto-sensu du secteur agro-industriel sont celles ayant lieu directement sur site, c'est-à-dire les émissions dites de Scope 1<sup>136</sup> (voir plus bas). Dans la mesure où le secteur des IAA est directement dépendant de produits agricoles bruts, l'agro-industrie doit considérer également dans son exposition carbone les émissions liées à ces interdépendances (Scope 3).

<sup>136</sup> Les émissions de GES sont catégorisées en différents périmètres (Scope en anglais). Le scope 1 représente les émissions directes de chacun des secteurs d'activité (ici les industries agroalimentaires). Le scope 2 représente les émissions indirectes des différents secteurs liés à leur consommation d'énergie. Le scope 3 représente les émissions induites par les acteurs et activités du territoire (ici l'amont et aval agro-industriel)

Ces émissions peuvent être évaluées sous la forme d'une valeur absolue totale ou rapportée à une unité donnée du produit agro-alimentaire de sortie (par kg de nourriture ou de protéines, ou encore par unité calorique). Les paramètres à caractériser plus finement pour le calcul des émissions peuvent être définis en explicitant l'ensemble des briques industrielles, sous la forme d'une approche par décomposition, en s'inspirant par exemple de la méthode de l'équation de Kaya. Chacune de ces briques étant liée à un des scopes d'émissions de l'agro-industrie :

Émissions des produits agricoles d'entrée Scope 3		Émissions du site agro-industriel Principalement Scope 1			
<i>Quantité de produits en entrée</i>	<i>Intensité carbone du produit en entrée</i>	<i>Intensité de transformation</i>	<i>Intensité carbone des sites de transformation</i>	<i>Efficacité énergétique des sites de production</i>	<i>Quantité de produits transformés</i>
Tonnes de végétaux bruts par filière	Modes de production agricole	Niveau de transformation (1 <sup>ère</sup> , 2 <sup>ème</sup> , 3 <sup>ème</sup> transformation...)	Niveau d'électrification des procédés	Consommation énergétique sur site	Perte / Gaspillage
Tonnes de poids vifs animaux par filière		Para-agro-industrie (emballages, stockage, Hygiène alimentaire...)	Production d'énergie sur les sites de transformation		
			Niveau de substitution des énergies fossiles		

***Découpage des scopes 1 et 3 des émissions agro-industrielles (ici seulement agricole et sur site industriel)***

Les différentes colonnes de cette décomposition centrée sur l'agro-industrie sont :

Quantité de produits en entrée : outre les produits végétaux et animaux pour la transformation agro-alimentaire, on retrouvera tous les intrants nécessaires à l'industrie para-agricole amont (matériau pour l'agro-équipement, engrais, phytosanitaires...). La quantité de produits d'entrée, dirigée à la fois par l'offre et la demande, dessine en grande partie le volume total de produits consommés in fine.

Intensité carbone du produit en entrée : en fonction des modes de production, qu'ils soient agricoles pour des produits alimentaires ou pré-industriels (extraction, raffinage...) pour les autres intrants agricoles, l'intensité carbone du produit est susceptible de varier significativement, à la fois en inter- mais aussi intra-filière (productions animales ou végétales par exemple).

Intensité de la transformation agro-alimentaire : les étapes de transformation alimentaire appellent l'utilisation d'un certain nombre de machines (découpe, chauffage, refroidissement, conditionnement...) pour des maturités de transformation différentes : 1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> transformation. Associés à ces procédés industriels, les activités para-agro-industrie peuvent également être importantes (emballages, stockage et entreposage, hygiène des sites de transformation...).

Intensité carbone des sites de transformation : le mix énergétique des sites de transformation, que l'énergie soit produite et auto-consommée sur site ou récupérée depuis des réseaux extérieurs, influe directement sur les émissions GES des IAA.

Efficacité énergétique des sites de production : à quantité de transformation égale, des sites agro-industriels sont susceptibles d'avoir des consommations énergétiques très différentes si des mesures d'efficacité ont été mises en place (réduction de consommation, simplification de procédés industriels...).

Quantité de produits transformés en sortie de site : le niveau de perte ou de gaspillage alimentaire (par exemple lié à la calibration des productions animales et végétales) sur l'ensemble de la chaîne de transformation augmente les émissions de GES par quantité de produits d'entrée. Certains coproduits ou déchets agroalimentaires peuvent néanmoins être revalorisés. Notons que les pertes énergétiques (et GES) par gaspillage sont plus importantes dans le maillon agro-industriel que sur le maillon agricole puisque toutes les étapes de transformation auront généré des émissions alors qu'un produit agricole perdu au champ n'aura généré que les émissions liées à sa production (HCC, 2024).

Pourront être rattachées ensuite les activités d'autres secteurs intimement liés comme le fret ou la mobilité (voir annexes et autres secteurs du VERB).



## II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux

### A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse ?

**Certains phénomènes agro-industriels peuvent être considérés comme invariants** en ce sens qu'ils sont partagés largement par les filières agro-industrielles sur tous les territoires.

À titre d'exemples d'invariants, les maillons ou étapes de la chaîne de valeur agro-industrielle sont généralement assez cadrés et se retrouvent assez identiquement sur les territoires à quelques procédés près. Les acteurs agro-industriels, comme dans beaucoup d'autres secteurs économiques, partagent la crainte d'une perte de compétitivité s'ils sont les premiers à s'entraîner dans un processus de transition énergie-climat mais s'approprient les mécanismes incitatifs quand ils existent. Le sourcing ou l'approvisionnement de matières premières agro-alimentaires, pour lesquels les acteurs agro-industriels sont habitués à diversifier leur origine, est régulièrement questionné, notamment sur des réflexions de fond autour de la relocalisation d'une partie des approvisionnements. Le secteur agro-industriel connaît des crises profondes et des tensions de main d'œuvre largement partagées, avec des difficultés réelles de recrutement de personnel local et qualifié, pour des métiers perçus comme difficiles et peu attractifs.

**Ces invariants, en tant que réalité largement partagée, impliquent de penser une partie de la transformation agro-industrielle à une échelle macroscopique** et de prendre du recul sur les conditions qui permettront au secteur industrie d'engager sa transition énergie-climat.

En parallèle, **des lectures techniques, ateliers, et entretiens complémentaires avec des acteurs locaux doivent aussi faire ressortir les singularités agro-industrielles de chaque territoire** qui appelleront des arbitrages et compromis locaux spécifiques.

Chaque territoire ne porte par exemple pas le même poids industriel en termes d'entreprises implantées et d'emplois investis. Ces entreprises peuvent d'ailleurs avoir leur siège social enraciné localement ou au contraire avoir des instances de décision hors de la région voire hors de la France. Les recensements agricoles témoignent de territoires souvent spécialisés par filière, avec des modes de production pouvant être sensiblement différents. Les conditions pédoclimatiques et topographiques de production agricole sont hétérogènes et façonnent aussi en partie les paysages agro-industriels locaux et les niveaux de transformation agro-alimentaire associés même si l'industrialisation a participé à homogénéiser les systèmes de production sur les territoires. Le maillage spatial des industries agro-alimentaires est intimement lié à l'organisation spatiale des productions agricoles sur les territoires et à l'organisation géographique du territoire (littoral, montagne, campagne...). Chaque région abrite des typologies de territoires différentes – rurales, périurbaines et urbaines – souvent liées elles aussi aux productions agri-agroalimentaires locales.

Pour questionner ces invariants et singularités, nous proposons le cadre suivant :

- **Pour évaluer le poids industriel de l'agro-industrie dans la région** : nombre d'entreprises et d'outils agro-industriels sur le territoire, nombre d'emplois et proportions de l'emplois par type d'entreprise agro-industrielle, maillage agro-industriel local et organisation spatiale sur le territoire, niveau de chômage dans la région en comparaison de régions voisines, nombre d'offres d'emploi agro-industriels sur le territoire...
- **Pour évaluer les capacités de production agri-agro sur le territoire** : contexte pédoclimatique local (actuel et à venir), systèmes agricoles (agriculture de montagne, de plaine etc...), modes de production, orientations technico-économiques des filières sur la région, proportion de chacune de ces filières et comparaisons avec le niveau national, production brute agricole (tonne de poids vifs, tonnes de végétaux) du territoire vis-à-vis du niveau national...

- **Pour analyser les dépendances extérieures (avec régions et autres)** : échanges et interactions transfrontalières (nombre de kilomètres parcourus, typologie des produits agro-industriels transportés [animal/végétal, frais, périssables...]), niveau d'autonomie protéique du territoire pour l'alimentation du cheptel, part d'herbe dans les rations animales, indicateurs de bilan agricoles et agro-alimentaires du territoire (taux d'auto-alimentation, capacité d'exportations, dépendance aux importations)...
- **Pour évaluer les capacités de production en énergie d'origine agricole sur le territoire** : gisements forestiers, installations photovoltaïques et agrivoltaïques, quantité de co-produits et déchets des agro-industries du territoire, tonnes de matières agricoles en entrée de méthaniseurs...
- **Pour détecter les contraintes territoriales** : Proximité avec des infrastructures routières, ferroviaires, fluviales ou aéroportuaires pour déplacer les marchandises agro-industrielles, proximité avec les réseaux énergétiques (gaz, électricité), saisonnalité des productions agro-industrielles du territoire...
- **Pour comprendre l'organisation du tissu agro-industriel avec l'aval** : stratégies de différenciation locales des acteurs industriels, Stratégie marketing des Grandes et Moyennes Surfaces (GMS) du territoire, importance des valeurs culturelles locales

**De premiers diagnostics territoriaux peuvent être établis** au travers d'ateliers dynamiques avec des acteurs locaux pour commencer à percevoir la capacité et/ou volonté d'engagement des acteurs dans des logiques de transition énergie climat. Nous proposons par exemple de commencer simplement par une première matrice SWOT (voir Annexes) matérialisant des premiers éléments de constat (forces, faiblesses, opportunités, menaces). Les forces et faiblesses sont à considérer du point de vue des facteurs internes à l'agro-industrie du territoire. Les opportunités et menaces ont attiré à leur environnement au sens large.

**La régionalisation des enjeux et des données ne peut se faire sans mobiliser les acteurs économiques et institutions locales**, à la fois pour partager leur expérience du territoire, mais aussi pour rebondir en cascade sur des sources et références techniques ou bibliographiques. **Nous recommandons de mener d'abord des ateliers entre acteurs économiques** pour leur permettre de s'aligner sur les gains à tirer d'une approche collective de la transition, avant d'aller discuter avec la puissance publique. Les acteurs économiques devront en effet engager eux-mêmes la transformation, mais un tel alignement est requis pour permettre l'appui d'ampleur nécessaire et l'atteinte des objectifs.

Pour prendre du recul sur la situation territoriale, nous conseillons les premières sources suivantes :

- Émissions GES agro-industrielles (actuel et prospectif) : Chambre d'Agriculture (France, Région, Département), Agreste, SGPE, Citepa, CESER, Planification locale (Sraddet, SCOT, PCAET...), Observatoires de l'environnement...
- Tissu et emploi agro-industriel (actuel et prospectif) : Agreste, Insee, Esane, CCI, DRAAF, Pôle Emploi, Services économique des chambres d'agriculture, études de réindustrialisation locales, Chambre des métiers...

Une liste non exhaustive de sources de données et références bibliographiques est précisée en Annexe, avec leur capacité à être dupliquées dans d'autres régions que la Bretagne.

## Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres régions

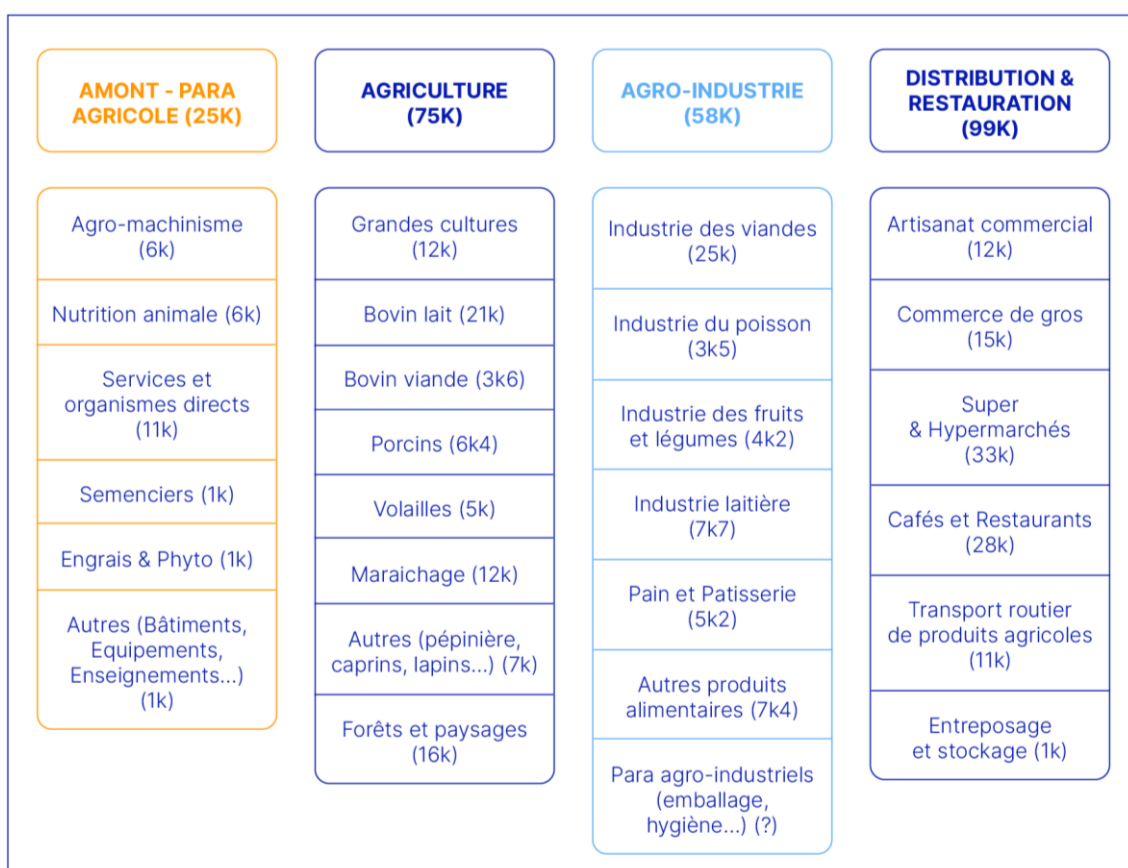
Première région agricole française pour la production et la transformation de viande et première région de pêche de France, la Bretagne est un territoire fort d'élevage et un territoire de maraîchage important. La Bretagne produit notamment 58 % des porcs français, un tiers des poulets français, près de 25 % du lait français et près de 20 % des surfaces nationales de productions légumières. En comparaison des autres régions, la Bretagne concentre une proportion importante d'élevage monogastriques au regard de sa production animale. La production agricole interagit avec un climat océanique tempéré. Ce contexte climatique général

cache une diversité de microclimats entre par exemple les côtes littorales ou les zones du centre et de l'est breton.

**La Bretagne est néanmoins structurellement non autonome dans sa production agricole**, notamment pour l'alimentation du bétail. La région dépend d'une importation de produits alimentaires (notamment en soja, céréales, colza ou encore tourteaux) presque équivalente à sa surface agricole utile. L'importance de ces concentrés agricoles dans les rations alimentaires animales doit questionner la dépendance en énergies fossiles de la Bretagne.

**Le secteur agro-industriel breton est très structuré et maillé dans la région**, les sites industriels sont nombreux et synchronisés spatialement avec les spécificités territoriales. Le tissu industriel local est solide, avec des outils de transformation de qualité et un savoir-faire important, apportant ainsi un certain niveau de sécurité sanitaire et microbiologique sur les matières premières et produits transformés.

**Avec près de 250.000 emplois, le système alimentaire breton est un pourvoyeur majeur d'emploi dans la région.** Ce panorama reste local et il peut manquer tous les emplois affectés en cascade, notamment les emplois hors Bretagne liés au système alimentaire breton (ex : les abattoirs bretons reçoivent des animaux de l'extérieur de la Bretagne, les importations de matières premières brutes ou ayant subi une première étape de transformation hors France font travailler des contremaîtres et transporteurs difficilement visibles...). Ne sont pas comptabilisés non plus tout l'écosystème de formation (enseignement agricole au sens large et toutes les activités de formation industrielles) et tous les services indirects (bureaux d'études et autres activités de conseil – les services et organismes directs sont cités).



**Figure 65 : Répartition de l'emploi sur les 4 blocs du système alimentaire breton.**  
**Les activités de transport routier et entreposage/stockage pourraient être déplacées dans le bloc agro-industrie.** Source : évaluations de l'auteur à partir des sources données ci-dessus

L'emploi dans les secteurs agri et agro-industriels est néanmoins particulier en ce sens que le nombre d'intérimaires est important (près de 13 000<sup>137</sup>), qu'une grande part du travail est saisonnier, et que le nombre de travailleurs étrangers est non négligeable (Insee, 2019).

Les émissions entre l'agro-industrie stricto sensu (Scope 1) et les activités amont-aval directement liées (Scope 3) données à l'échelle nationale (ANIA-Coopération Agricole, Barbier et al., 2019) sont inégalement réparties : autour de 15 % pour les émissions directes de l'agro-industrie, 5 % pour les émissions indirectes associées à la production d'électricité (Scope 2), et le reste (80 %) pour l'amont et aval de la filière agro-industrielles.

**En termes de calculs d'émissions de gaz à effet de serre, la majorité des travaux réalisés en Bretagne sont concentrés sur la phase amont du système alimentaire**, à savoir la production agricole (le scope 3 amont des entreprises agro-industrielles), principalement dû à la répartition majoritaire des émissions de cette partie de la chaîne. Les livrables régulièrement réalisés par la Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne (CRAB) [3 bilans GES réalisés] et par les travaux de prospective de la CRAB et la Région Bretagne donnent à voir les émissions de GES de l'agriculture bretonne (Scope 3 amont) comme suit : Consommation d'énergie (7 %), Émissions directe des sols (12 %), Émissions dues au lessivage et émissions de NH<sub>3</sub> (8 %), Fermentation entérique (30 %), Stockage des effluents (11 %), Import d'alimentation animale (25 %) Fabrication d'azote (4 %)

**Nous n'avons pas trouvé d'informations sur les niveaux spécifiques d'émissions des entreprises agroalimentaires bretonnes.** Certaines entreprises locales nous ont partagé des éléments de leur bilan de carbone interne, témoignant de la part effectivement importante des émissions agricoles dans leur périmètre d'émissions. Il nous paraît difficile d'engager une transformation agro-industrielle forte sans avoir une vision claire, avec une méthode commune, de l'état des émissions du tissu agro-industriel breton par filière technico-économique.

Nous renvoyons les lecteurs intéressés vers les annexes pour des compléments sur le diagnostic territorial breton (matrice SWOT et emplois).

## B. Comprendre les arbitrages régionaux possibles entre leviers de décarbonation

### 1. Préambule

**Les arbitrages régionaux possibles ne sont pas simples mais nécessaires : plus encore que d'autres secteurs, l'agro-industrie s'approche dangereusement de la limite entre des orientations subies et des orientations choisies.** On pensera par exemple à la baisse tendancielle de la production agricole (notamment animale) déjà en marche depuis quelques années dans les régions françaises, ou à la hausse des coûts logistiques amont comme aval. Il devient donc urgent de mettre de manière objectivée dans le débat le jeu de contraintes à anticiper et d'arbitrages à mener, pour permettre aux acteurs de réussir des changements difficiles mais nécessaires pour assurer la résilience de l'activité et l'ouverture de nouvelles opportunités.

**Nous insistons sur le fait que ces arbitrages ne pourront s'abstraire des relations que chaque région entretient avec ses territoires plus ou moins voisins.** Nous invitons ainsi les régions à engager une cartographie de ces dépendances agro-industrielles avec leurs régions voisines. Un invariant important sur les arbitrages à mener selon les Régions qui ressort de nos analyses est que la souveraineté alimentaire souvent souhaitée à raison ne peut s'imaginer que collectivement à une échelle interrégionale.

Au vu de la diversité des activités de la chaîne agro-alimentaire, notamment bretonne, les leviers activables pour la décarbonation du tissu agro-industriel sont nombreux. Ces leviers sont séparés

---

<sup>137</sup> Source : DREETS Bretagne - L'intérim en Bretagne

entre ceux applicables au niveau des sites de production industrielle (scope 1) et ceux applicables sur le reste de la chaîne en amont et en aval de l'agro-industrie (scope 3). Le scope 2 – les émissions indirectes associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur importée pour les activités de l'organisation – n'est pas considéré ici car relativement limité. L'ensemble des propositions fait écho à la décomposition de l'empreinte carbone agro-industrielle (équation de Kaya) présentée dans les sections précédentes.

**Nous alertons sur le fait qu'il pourrait être tentant de simplifier ces questions d'arbitrage en jouant sur des méthodes de calculs changeants autour des émissions agricoles et agro-industrielles** (allocations des co-produits agroalimentaires, débat récent sur l'unité du pouvoir réchauffant global du méthane pour les productions animales polygastriques, réhabilitation par le board de la SBTi de la compensation carbone pour atteindre ses objectifs climatiques...). Ces débats parallèles ne doivent pas minimiser l'urgence de la décarbonation du secteur agro-industriel.

## 2. Explicitation rapide des leviers du scope 1

Les procédés agro-industriels sont protéiformes au vu de la quantité de filières agricoles et des produits transformés proposés : découpe, abattage, broyage, pasteurisation, mélange, montée/descente, refroidissement pour la conservation des aliments, procédés chimiques et enzymatiques de conversion, séparation, tri, centrifugation, distillation, déshydratation, etc.

**Des leviers d'efficacité énergétique sont activables** (potentiel de réduction d'émissions du scope 1 le moins important, voir Figure 80), qu'ils soient de l'ordre de la modernisation des sites de production, ou de la réorganisation des chaînes de production : réduction des températures de consigne, simplification des procédés industriels, stockage thermique<sup>138</sup>. Ces changements pourront demander de nouvelles compétences en interne pour améliorer ces processus industriels et/ou les utiliser au quotidien, ainsi qu'une sensibilisation forte auprès des équipes internes pour accompagner ces transformations. L'efficacité énergétique reste néanmoins seulement le début du processus, et peut parfois retarder d'autres stratégies comme un changement technologique voire un changement plus profond de modèle d'affaires.

**La feuille de route proposée par l'ANIA et la Coopération Agricole (ANIA, 2023) n'évoque néanmoins pas d'enjeux autour de la sobriété** comme par exemple la désintensification des niveaux de transformations alimentaires (concentration sur la première transformation, et moins sur les suivantes) ou encore la diminution des produits transformés par le maillon agro-industriel (réduction de l'offre et/ou de la demande).

**La majorité de ces procédés sont alimentés par de l'électricité ou du gaz.** La substitution de l'énergie fossile (c'est-à-dire une baisse de l'intensité carbone de l'énergie consommée sur site) utilisée actuellement, dont le potentiel de réduction d'émissions est le plus important (Figure 80), peut prendre différentes voies : entre électrification des procédés, installation de chaudières biomasse, raccordement à des réseaux de chaleur autour de plateforme d'écologie industrielle, déploiements d'installations photovoltaïques ou solaire thermique, ou encore méthanisation des effluents et résidus de cultures. Tous les procédés n'ont pas nécessairement de dispositifs moins carbonés à disposition.

**Des exemples d'action de décarbonation d'entreprises agro-industrielles sur le scope 1 sont présentés en Annexe.**

Le secteur agricole pourrait être un pourvoyeur important d'énergie, directement à destination des industries agro-alimentaires. **Des arbitrages devront alors être organisés pour discuter des concurrences d'usages des terres agricoles autour de la bio-économie au sens large** (productions de cultures alimentaires, cultures énergétiques, ou encore de bio-matériaux) **mais aussi des filières de valorisation de la biomasse énergie à partir de résidus de déchets agricoles et agro-alimentaires** (méthanisation, compostage, valorisation des coproduits...). Ces arbitrages, parfois déjà intégrés dans un « schéma régional biomasse », ne

---

<sup>138</sup> les filières agro-industrielles ont des besoins très importants en chaud et en froid, parfois en simultané

devront pas mettre en concurrence des filières agroalimentaires qui ne sont pas soutenues par les mêmes dispositifs d'aide.

Les travaux d'atténuation autour de scope 1 imposent aux entreprises agro-industrielles de connaître leurs consommations d'énergie, d'avoir fait leur BEGES et de modéliser leurs procédés industriels de manière à pouvoir les optimiser. Parmi les exemples de leviers à activer, certains demandent de s'organiser collectivement (ex : synergies locales, plateformes d'écologie industrielle) alors que d'autres peuvent être engagés par les entreprises individuellement. Certains acteurs interviewés témoignent néanmoins de l'atteinte d'une forme d'asymptote dans les efforts solitaires qui peuvent être faits sur leurs unités industrielles aujourd'hui. Des changements d'ordre de grandeur de décarbonation imposeront certainement d'activer des leviers collectifs.

<b>SCOPE 1</b>	Efficacité énergétique des sites de production (8,5%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Réduction de la consommation énergétique (températures de consigne, co-génération, performance des échangeurs, sécheurs vapeur, travail sous pression modifiée...)</li> <li>→ Simplification des procédés industriels, Désintensification des niveaux de transformation agro-industrielles</li> <li>→ Audit énergétique (Expedit, ACT Pas à Pas, Pacte Industrie, Bilan Carbone...)</li> </ul>
	Substitution des énergies fossiles (20%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Electrification des procédés (chauffage direct, récupération chaleur fatale, recompression mécanique de vapeur)</li> <li>→ Substitution du charbon vers gaz ou biomasse</li> <li>→ Méthanisation des effluents et résidus</li> <li>→ Chaudières biomasse</li> <li>→ PV, Solaire thermique...</li> <li>→ Synergies locales avec réseaux d'échange et mutualisation,</li> <li>→ Plateforme d'écologie industrielle</li> <li>→ Management de l'énergie (ISO 50001)</li> </ul>
	Réduction des HFC dans la production de froid (11,6%)	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Réduction des HFC (Détente indirecte, Etanchéité et limitation des pertes)</li> <li>→ Formation des opérateurs</li> </ul>

**Figure 66 : Exemples de leviers de décarbonation du scope 1 de l'industrie agro-alimentaire.**  
 Les chiffres présentés dans les trois blocs principaux représentent le potentiel de réduction d'émissions du scope 1 pour chacun de ces piliers (Ania-Coopération Agricole). Ces potentiels de réduction n'intègrent pas d'actions de sobriété. Des dispositifs financiers existent pour appuyer ces transformations (Certificats d'économie d'énergie, Décarb Flash, fonds chaleurs, BCIAT...)

### 3. Explicitation rapide des leviers du scope 3

Les exemples de leviers sur les émissions de l'amont et l'aval de l'agro-industrie sont larges. Comme expliqué précédemment, ces leviers sont en eux-mêmes hors périmètre de l'agro-industrie au sens strict, mais doivent être absolument considérés conjointement par les acteurs agro-industriels pour permettre leur propre sortie de la double contrainte carbone. **La priorisation de ces leviers doit être arbitrée** en fonction de l'état des filières agro-industrielles locales, c'est-à-dire notamment de la proportion des productions animales et végétales sur le territoire (et ce par orientation technico-économique) et de l'état des dépendances régionales vis-à-vis des flux agricoles et agroalimentaires entrants et sortants. Certains leviers d'action incrémentaux, à composante plutôt technologique, font peser le risque d'un « verrouillage technologique » ou d'une « dépendance au sentier » (The Shift Project, 2024).

Les leviers concernant les modes de production et les pratiques agricoles consistent à limiter les émissions de GES (principalement de méthane et de protoxyde d'azote), stocker du carbone dans le sol, et éviter les pratiques agricoles qui conduiraient à déstocker le carbone déjà présent dans le sol. Ces pratiques devront être accompagnées financièrement pour ne pas faire porter l'entièreté du risque de transition aux agricultrices et agriculteurs, et appuyées par du conseil solide de l'ensemble des services agricoles.

Les leviers activables sur les émissions de protoxyde d'azote sont principalement en lien avec l'intensité carbone des produits agricoles (voir décomposition des émissions GES de l'Agro-industrie). La baisse des apports d'engrais minéraux azotés, à la fois en volume (par l'intégration de légumineuses dans les rotations ou simplement une revue à la baisse des niveaux d'apports totaux), en répartition dans les champs (modulation intra-parcellaire entre autres) ou en efficacité d'application sur le terrain (fenêtre météorologique optimale, agro-équipement mieux utilisé...) sont autant d'actions pour diminuer les effets de volatilisation d'azote.

Le stockage de carbone dans le sol, participant directement à une baisse de l'intensité carbone des produits agricoles, se met en place par une évolution des pratiques agricoles, à la fois la mise en place d'infrastructures agro-écologiques, l'introduction de couverts intermédiaires rendus au sol – pas encore généralisée malgré la Directive Nitrates – ou encore l'utilisation d'intrants comme le biochar.

Les leviers en faveur d'une diminution des émissions de méthane donnent à voir des issues techniques et/ou technologiques (gestion de la fermentation entérique, gestion des effluents, zootechnie...) et des orientations plus structurelles comme la baisse du cheptel. Les premiers leviers jouent un rôle sur une évolution à la baisse de l'intensité carbone des produits agricoles alors que la baisse du cheptel aura un effet sur la quantité de matière première en entrée des sites agro-industriels. L'élevage français, déjà en baisse tendancielle depuis plusieurs années, appelle déjà à requestionner l'organisation du tissu agro-industriel.

La diminution des gaz à effet de serre du transport de marchandises agricoles et agro-alimentaires appelle à une réorganisation des chaînes logistiques, à la fois dans une optique d'optimisation (meilleur remplissage des camions, multi pics et multi-drops..), de raccourcissement pour être au plus proche du consommateur, et de report modal (pour passer d'un transport routier à un transport ferroviaire ou cabotage routier). Ces leviers, pour lesquels l'agro-industrie n'a pas entier pouvoir d'influence ou de décision, doivent être discutés et coordonnés avec le secteur concerné : le fret (traité par ailleurs dans cette étude).

Bien d'autres leviers sont encapsulés sous le giron « d'autres leviers indirects » et regroupent les actions de sensibilisation massive des acteurs de la chaîne de valeur (et pas seulement les agriculteurs), et l'appui à la conversion et changement de pratiques agricoles, que ce soit via l'accompagnement au développement de nouvelles filières (bas carbone ou autre), via le développement d'audits énergétiques sur place ou via le déploiement de projets bas carbone sur les fermes pour générer des crédits carbone. **Toutes ces actions peuvent être accompagnées par les acteurs de l'agro-industrie.**

<b>SCOPE 3</b>	Gestion de l'offre alimentaire	→ Accompagnement du développement des filières végétalisées (existantes et nouvelles), Transformation des outils de production pour accueillir ces filières, Diminution du cheptel, Label RFAR (Relations Fournisseurs et Achats Responsables)...
	Gestion de la fermentation entérique	→ Inhibiteur de CH <sub>4</sub> entérique, part des lipides insaturés, Antiméthanogènes au sens large.
	Gestion des effluents d'élevage	→ Couvrage des fosses (méthanisation passive, nénuphar...), Méthanisation des effluents, Evacuation fréquente des effluents.
	Gestion des approvisionnements et de l'alimentation	→ Eco-formulation alimentaire, Choix des matières premières / Importation (Soja sans déforestation, produits biosourcés, sourcer plus proche...), Alimentation optimisée pour réduire les rejets azotés, Réduction des rations (optimisation par animal, modulation...).
	Gestion des pratiques agricoles et zootekniques	→ Diminution de l'usage d'azote minéral (Outils d'aide à la décision, diminution volatilisation, inhibiteurs nitrification...), Séquestration/Stockage de carbone dans le sol, Agroforesterie (haies prairies, IAE...), Gestion du troupeau (âge premier vêlage, taux de renouvellement...).
	Gestion des chaînes logistiques	→ Electrification des flottes de véhicules, Augmenter le fret ferroviaire, Carburants bio sourcés / Filières biodiesels déchets gras, Multi-picks et Multi-Drops, Massification/Optimisation des transports.
	Optimisation des consommations énergétiques	→ Isolation des bâtiments d'élevage, Substitution des énergies fossiles (pour la ventilation, brumisation, chauffage...), Production d'énergie renouvelable sur exploitation.
	Autres leviers indirects	→ Sensibilisation au Changement climatique, Audit énergétique chez les éleveurs, Primes filières (type Oleoze ou autre...), Crédits carbone (LBC, Cap2ER...), Primes pour la méthanisation sur des matières considérées comme durables, Accompagnement d'entreprises.

Figure 67 : Exemples de leviers de décarbonation du scope 3 de l'industrie agro-alimentaire

## 4. Impacts en cascade de leviers sectoriels et intersectoriels sur la décarbonation

Au travers de trois exemples de leviers (deux sectoriels et un intersectoriel), nous mettons en lumière des premiers éléments à arbitrer pour engager des trajectoires de décarbonation agro-industrielles

### **Exemple de levier 1 : Substitution des énergies fossiles [Scope 1 et Concurrences entre Secteurs économiques]** – Voir schéma de synthèse en fin de section

La substitution des énergies fossiles dans les procédés agro-industriels apparaîtrait comme le plus important levier de décarbonation du Scope 1 du tissu agro-industriel français (Ania – Coopération Agricole). Il faudrait avant toute chose se demander si la substitution doit se faire à usages constants – c'est-à-dire en considérant que la quantité de produits en entrée des sites agro-alimentaires reste la même. Si les usages évoluent dans le sens d'une végétalisation de l'offre alimentaire, certaines lignes de production seront moins utilisées et la substitution de l'énergie fossile ne sera peut-être plus si prioritaire que ça, même si elle restera impérative pour assurer la pérennité et la maîtrise des coûts à long terme des approvisionnements énergétiques.

**L'industrie agroalimentaire a un potentiel de valorisation de matières et de résidus de la transformation agricole.** Ce potentiel est néanmoins à mettre au regard d'une volonté des industries de réduire leurs pertes et gaspillages alimentaires conduisant par là-même à une réduction de ce potentiel. Certains sites industriels n'auront certainement pas un potentiel de valorisation suffisant et devront de toute façon combiner ces apports énergétiques par des sources complémentaires. Des exemples sur la filière betterave montrent que des acteurs préfèrent se priver de la vente de leur coproduit (pulpe surpressée) en alimentation animale pour



l'orienter vers de la production d'énergie en considérant cette orientation plus intéressante économiquement dans un contexte d'énergie chère. Notons quand même que la valorisation énergétique des coproduits ou déchets peut aussi être due à un manque d'autres débouchés économiques sur place parce que le tissu local ne le permet pas.

L'utilisation de ces nouveaux intrants énergétiques peut aussi être considérée comme une voie de diversification de certaines filières agro-alimentaires pour les faire perdurer alors même qu'elles pourraient rentrer en contradiction avec des objectifs de réduction de gaz à effet de serre. En écho à la concurrence énergétique explicitée dans un autre paragraphe de cette section, certains arbitrages pourraient favoriser d'autres secteurs que l'agro-industrie, en ce sens que celle-ci disposerait déjà de ses propres intrants énergétiques.

**L'électrification de certaines sites agro-alimentaires pourrait conduire à une augmentation importante de la demande sur les réseaux électriques**, et ce d'autant plus que certaines industries gazo-intensives ou autres ont en place des dispositifs de cogénération (principalement les usines autour du sucre, de l'amidon ou de lait). Cette demande supplémentaire en énergie, à usages constants, devra ainsi être comblée par une puissance supplémentaire demandée sur le réseau.

**Le secteur agricole a certes des capacités importantes de production énergétique** : méthanisation, cultures énergétiques, photovoltaïque, petit éolien... Mais dans la mesure où chaque secteur économique aura aussi des besoins de décarbonation de son énergie, **les concurrences foncières et énergétiques locales seront amenées à s'intensifier**, à la fois pour l'orientation de l'utilisation des terrains agricoles (concurrence food-feed-fuel), mais aussi pour les arbitrages d'allocation d'énergie entre les secteurs. Les contraintes climatiques viendront à leur tour diminuer les rendements agricoles et forestiers (bocage, bois, agroforesterie) à destination énergétique (bois énergie, cultures énergétiques).

Les agriculteurs ayant eux aussi des besoins de décarbonation, il n'est pas exclu que ces derniers réfléchissent à une valorisation directe de leur biomasse sous forme de méthanisation, cogénération, bois énergie, ou encore d'huile végétale dans les moteurs de leur agro-équipement. Les incitations financières à la valorisation énergétique pourraient orienter le choix des assolements culturaux et limiter les coopérations locales, ce d'autant plus si la trajectoire bas carbone locale n'est pas claire. Certains dispositifs comme les méthaniseurs, s'ils venaient à se développer, pourraient également appeler à une augmentation de la demande en transports de matière et ainsi une augmentation des émissions de GES du fret.

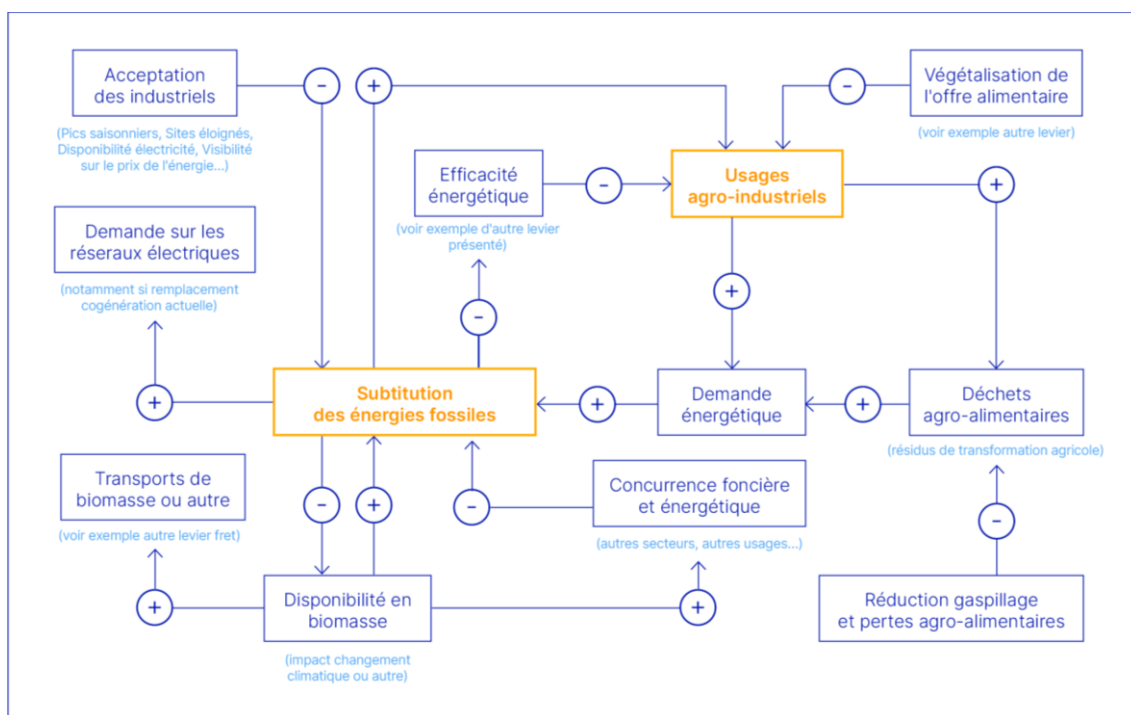
**Pourront également se poser à terme des questions liées à la traçabilité des ressources** (biocarburants et autres) **et des déchets agro-alimentaires** (en s'assurant que ce soient bien effectivement des déchets comme en atteste le scandale récent sur l'huile de palme usagée). La traçabilité actuelle reste déclarative et n'engage pas de traçabilité physique. Dans la mesure où des importations de matière sont possibles depuis des pays hors de la France et même hors Europe, il sera nécessaire d'y porter une attention forte.

Au regard de la **saisonnalité et des pics de consommation énergétique de certaines industries agro-alimentaires** (saisonnalité qui répond aussi à une demande du consommateur), ces questions énergétiques seront particulièrement sensibles, surtout dans les zones rurales en bout de ligne. Les sites agro-industriels régionaux, pour garder une proximité avec les fermes agricoles, sont parfois éloignés des réseaux électriques et gaziers. Les moyens de production agro-industriels sont souvent dimensionnés sur les pics de production. Au regard de cette saisonnalité, se pose ainsi aussi la question de l'activité de ces agro-industries lorsque ces pics sont passés. Des exemples dans la filière Luzerne témoignent d'une activité de déshydratation de luzerne sur une partie de l'année et d'une fabrication de pellets (résidus forestiers, miscanthus...) à visée d'auto-consommation sur leur propre site industriel le reste de l'année.

L'utilisation d'unités de méthanisation par injection peut se développer seulement si les conduites de gaz du réseau ne sont pas trop éloignées. Les projets de valorisation de la chaleur générée au niveau des unités de méthanisation par cogénération deviennent également nécessaires pour combler le manque à gagner sur la valorisation unique de l'électricité. Les unités de cogénération restent quant à elles bien adaptées à une utilisation de l'énergie sur place. **La substitution d'énergies fossiles par une énergie plus décarbonée aura d'autant plus de mal à être**

**acceptée que cette énergie est difficilement accessible** et/ou disponible localement et ce en volumes suffisants, et qu'elle n'est pas compétitive au regard d'énergies plus carbonées. Des délais d'accès au réseau, des difficultés d'approvisionnement pérenne en énergie d'origine renouvelable (comme la biomasse par exemple) génèrent des incertitudes qui obligeront aussi les entreprises à s'adapter.

La figure suivante schématise l'ensemble de l'argumentaire précédent autour de la substitution d'énergies fossiles pour montrer la systémie des enjeux de décarbonation, entre effets d'amplification, de réduction ou encore de rétroaction.



**Figure 68 : Les enjeux systémiques des leviers de décarbonation.**  
**Exemples du levier « Substitution des énergies fossiles ».** Les « + » et les « - » représentent respectivement une boucle de rétroaction positive et négative (ex : la substitution d'énergies fossiles limite l'engagement vers des leviers d'efficacité énergétique et pousse à augmenter les usages agro-industriels). Source : The Shift Project

### **Exemple de levier 2 : Végétalisation de l'offre alimentaire [Scope 3]**

**L'agriculture française se décapitalise plus vite que les régimes alimentaires**, en suivant une baisse d'offre compensée par des importations extra françaises et/ou européennes. Les importations de produits carnés sont toujours plus massives en France dans la restauration collective, la restauration hors domicile ou les grandes et moyennes surfaces. Le report des consommateurs vers les produits importés est fortement lié aux prix des produits. Le prix de notre alimentation est aussi conditionné à notre dépendance à des exportations (abats et autres) qui participent à un équilibre coût-matière général et à une diminution du prix de la viande plus noble que nous mangeons.

**Cette trajectoire se fait actuellement sans planification et principalement par des arbitrages économiques et politiques**, avec des difficultés fortes pour certaines orientations technico-économiques (ex : bovin viande) à s'aligner sur la compétitivité européenne ou mondiale. Les balances commerciales sont déséquilibrées (et de plus en plus pour certaines filières animales) et les tendances actuelles, si rien n'est fait, ne semblent en rien présager d'un retournement de situation. Malgré l'acceptabilité difficile d'une végétalisation de l'offre alimentaire, certains agro-industriels semblent quand même se préparer en commençant à déployer des filières végétales ou en réorientant certaines lignes de production.

La majorité des scénarios de transition proposés (SNBC, Afterres, ADEME...) table sur une diminution du cheptel français – ces trajectoires étant variables entre les orientations technico-économiques de filières (I4CE, 2023). Dans son rapport intermédiaire « Pour une agriculture bas carbone, résiliente et prospère », The Shift Project parvient à atteindre un équilibre fourrage-protéine pour le cheptel français dans les trois trajectoires proposées sous des hypothèses de 20 % de réduction de tête de cheptel en 2050 vis à vis de 2022 et de l'activation de plusieurs leviers techniques. Cet équilibre fourrage-protéine est néanmoins parfois atteint au prix d'une très forte réallocation de la biomasse de couverts (en grande partie composés de légumineuses) vers l'alimentation animale. Les objectifs de décarbonation ne sont quant à eux pas atteints, ce qui appellera certainement à rehausser les hypothèses prises à la fois sur la taille du cheptel français et sur l'intensité des leviers actionnés. Le rapport Agriculture raisonne à l'échelle France, c'est-à-dire non spatialisée, et ne prend ainsi pas en compte les contextes géographiques et les contraintes logistiques supplémentaires amenées par les allocations réalisées (entre régions par exemple).

**L'évolution de l'assiette alimentaire française, notamment en remplaçant des protéines animales par des protéines végétales pour diminuer l'intensité carbone de l'alimentation, impacte en cascade les chaînes de production agro-alimentaire.** La végétalisation de l'offre alimentaire demande effectivement d'arbitrer entre l'évolution des outils actuels de transformation agro-alimentaire régionaux (risque d'actifs échoués, outils peu facilement adaptables à d'autres filières, développement de nouvelles filières végétalisées) et un emploi des salariés des IAA prépondérant dans les filières animales. Les outils industriels en production animale sont conçus pour être rentables quand ils sont saturés et sont paramétrés sur les pics de production. Ce manque de souplesse de production impose un volume de transit important. Les outils industriels sont également spatialement synchronisés avec l'état des productions agricoles locales. Les faibles marges actuelles de ces produits à faible valeur ajoutée conduisent à un manque de capacité d'investissement, notamment pour l'alimentation animale.

**La végétalisation de l'offre alimentaire ne peut pas non plus se penser sans les liens et contraintes liées à l'aval de la production agro-industrielle et à l'organisation du territoire.** Les services vétérinaires et d'insémination, les abattoirs, les fournisseurs et réparateurs de matériel d'élevage, ou encore les laiteries sont dépendants de la densité des éleveurs sur les territoires pour fonctionner. Il en va de même d'ailleurs pour de nombreuses filières végétales qui reposent sur des unités de transformation à l'intérieur des unités régionales (usines de trituration, déshydratation, capacités de stockage, triage, séchage...) et qui fonctionnent grâce à des circuits logistiques bien rodés. Ces effets de seuils, en contrepoids d'un effet purement linéaire des dynamiques agricoles et agro-industrielles, appellent aussi à questionner le besoin en outils agro-industriels de proximité.

Si une utilisation massive d'énergie a permis de désynchroniser les productions animales et végétales grâce notamment aux engrais minéraux azotés, une évolution du cheptel devrait être nécessairement pensée dans une logique de fertilité territoriale, au risque de contrebalancer une diminution de la production animale par des engrais d'origine fossile. En Bretagne ou ailleurs, il apparaît nécessaire de remettre en perspective l'approche agro-industrielle régionale dans une approche agricole nationale résiliente pour tous sur le long terme, comme exploré dans le dernier rapport du Shift sur l'agriculture<sup>139</sup>.

À une végétalisation de l'offre alimentaire par une diminution du cheptel est opposée une lecture technologique où de nombreux acteurs préfèrent imaginer des stratégies de modernisation des sites de production agro-industrielle via de l'automatisation ou de la robotisation dans les lignes et chaînes de production en appelant à un soutien financier massif pour appuyer ces renouvellements. Ces outils modernisés posent néanmoins question quant à leur fonctionnement quotidien sous contrainte énergétique et en termes de disponibilité en matière à long terme. Cette automatisation peut également apparaître contradictoire avec la volonté de diminuer les émissions de GES de l'agro-alimentaire, car elle appelle des volumes de production minima constants pour être viable : les gains d'efficacité de production ne peuvent suffire à atteindre les

---

<sup>139</sup> <https://theshiftproject.org/article/publication-intermediaire-agriculture-6-juin/>

objectifs face à une hausse ni même un maintien des volumes, et sans changement de l'intensité carbone des intrants.

**L'enjeu est de sortir des injonctions contradictoires auxquelles est soumis le secteur agro-industriel local, en évaluant les choix possibles localement.** Ces contradictions peuvent ainsi concerner des demandes de réduction de transformation de viande pour limiter la vulnérabilité et les impacts carbone de la filière, mais dans un contexte de maintien d'une concurrence internationale qui élude ces impératifs, et tout en attendant un maintien de l'emploi dans les usines. Si ces enjeux doivent se traiter des échelles plus larges, notamment l'échelle européenne, l'appui local au développement d'alternatives économiques bas carbone, notamment végétales, apparaît comme essentiel pour aider à en sortir par le haut.

### **Exemple de levier 3 : Décarbonation des chaînes logistiques [Scope 3 et enjeux intersectoriels]**

La réduction de la demande de transport de marchandises agro-alimentaires est actuellement plutôt envisagée sous l'angle d'une optimisation du trafic ou de transport plus efficace des marchandises (nombre de camions par massification, réduction des cadences) et pas d'une diminution du volume ou de la masse des produits agroalimentaires transportés.

Si l'optimisation des chaînes logistiques (remplissage des camions, multi picks et multi drops...) apparaît nécessaire pour diminuer la demande en transport de ressources agro-alimentaire, **le tissu agro-industriel n'a pas, à lui tout seul, la capacité d'action sur l'ensemble des briques du système.** L'optimisation demandera à ce que les centrales d'achat ou les GMS (grandes et moyennes surfaces) acceptent de recevoir des approvisionnements groupés, potentiellement de différents fournisseurs en même temps, et à des horaires recadrés. Les transporteurs et agro-industriels auront eux aussi à s'organiser en ce sens le cas échéant ce qui imposera des coordinations plus poussées et très certainement des partages et mutualisations avancés (en termes de données et d'infrastructures logistiques par exemple). Cette optimisation pourrait apparaître d'autant plus difficile que le nombre d'acteurs est élevé et que ces acteurs sont éloignés spatialement les uns des autres (dans le cas de livraisons inter-régions par exemple). Certaines filières agroalimentaires sont aussi soumises à des pics de charge ou de travail en fonction des saisons ce qui pourrait complexifier également les logiques d'optimisation.

**La réduction de la demande de transport pourra aussi passer par un raccourcissement général des distances** (en tkm parcourus par les produits agroalimentaires) avec les acteurs de l'aval agro-industriel (GMS, AMAP, consommateurs...) en introduisant par exemple des logiques de circuit courts. Ces stratégies seront nécessairement à penser en lien avec l'aménagement du territoire.

La logique de report modal du fret routier de marchandises pose question quant à la capacité des sites de transformation agro-industriels à être positionnés près des plateformes de transport ferroviaire ou fluviales, surtout si, en parallèle, les sites industriels doivent être relativement proches de leur zone d'approvisionnement (fermes agricoles notamment). Le transport de marchandises agro-industrielles par fret ferroviaire ou fluvial est très certainement adapté à certains types de productions (boissons, céréales, sucre et aliments pour les animaux), notamment non périssables pour éviter des problèmes de délai logistiques (grèves, pannes...).

La végétalisation de l'offre alimentaire (voir autre exemple de levier) imposera une augmentation du transport de fruits et légumes frais (surtout plus régulièrement pour éviter des péremptions et suivre les calendriers des producteurs) qui rentrera potentiellement en contradiction avec les volontés de décarbonation du secteur du fret. Et l'on pourra se demander si les acteurs agro-industriels seront prêts à activer le levier du fret ferroviaire s'il est disponible.

Le secteur agro-alimentaire ne doit pas uniquement générer des cadences régulières mais doit parfois faire face à des situations d'urgence auxquelles il doit pouvoir réagir très rapidement. La logique ferroviaire ou fluviale impose également des aménagements et investissements importants (voir Section Fret).

## Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres régions

Le secteur agro-industriel breton n'est pas le territoire le plus concerné en termes d'unités agro-industrielles gazo-intensives comme pourraient l'être celles de l'amidon ou de la betterave. La Bretagne abrite néanmoins des laiteries et activités de transformation associées qui ont des besoins de décarbonation importants.

**Comme déjà souligné dans les analyses sectorielles précédentes, la situation de la Bretagne en bout de ligne du réseau électrique français rend les enjeux d'électrification plus complexe sans renforcement conséquent.** La substitution d'énergies fossiles vers des modes électriques appellerait ainsi à plus de précautions que dans d'autres régions pour répondre aux pics saisonniers de certaines filières agro-industrielles bretonnes et plus généralement aux conditions et volumes d'accès au réseau électrique si les activités devaient y être raccordées. Des installations locales et/ou en autoconsommation via des parcs photovoltaïques ou des aménagements de cogénération pourraient répondre à ces besoins en électricité. La quantité de bois (pour du bois énergie) disponible en Bretagne reste également limitée, avec des valorisations potentielles de petite parcelles boisées et des linéaires de bocages – mais dont le modèle économique pourrait être dépendant de contraintes de transport et entrer en conflit avec la demande d'autres secteurs (voir secteur logement et bouclage énergétique).

**Avec près de 60.000 tonnes de denrées agricoles et agro-alimentaires transportées par la route en Bretagne, les chaînes logistiques bretonnes doivent être considérées avec attention dans leur capacité à accompagner la décarbonation agro-industrielle.** Malgré tout, les échanges avec les acteurs bretons laissent à penser que l'optimisation des chaînes logistiques n'est pas toujours perçue comme un enjeu majeur de la transformation, probablement parce que les coûts de transport ne sont pas encore significatifs dans les charges des agro-industriels. Les ruptures d'approvisionnements, qu'elles soient pour des raisons climatiques ou énergétiques, sont souvent encore vues comme des problématiques classiques dans le sens où les acteurs sont déjà habitués à diversifier leurs sources d'approvisionnement et à se retourner en cas de chocs.

Le levier de la baisse des productions animales est très difficilement acceptable par une partie des acteurs de l'agro-industrie bretonne tant les dimensions animales sont ancrées sur le territoire. Malgré les diminutions structurelles de production de viande en Bretagne depuis quelques années, force est de constater que la consommation de viande ne baisse pas en France (celle-ci étant remplacée par des importations importantes principalement dans les GMS et les restaurations hors domicile). De la même manière, si la production laitière bretonne a diminué (ainsi que la consommation de lait), la consommation de produits équivalents lait (fromage, lait, beurre) n'a quant à elle pas diminué.

**Les outils de transformation bretons sont également le lieu de réception de poids vifs et carcasses venant d'en dehors de la région Bretagne** (régions voisines et plus éloignées), rendant ces régions directement intégrées et dépendantes du système alimentaire breton : près de 60 % des gros bovins abattus proviendraient de régions hors Bretagne (Source : Breizh Alim). La présence d'outils de transformation en périphérie de la région Pays de la Loire pourrait cependant biaiser l'interprétation de ces chiffres et amener à les relativiser.

**Le déploiement de filières végétales locales est une façon de repenser les voies d'approvisionnement alimentaire de la Bretagne,** structurellement non autonome dans sa production agricole, notamment pour l'alimentation du bétail. En dépendant d'une importation de produits alimentaires (notamment en soja, céréales, colza ou encore tourteaux) presque équivalente à sa surface agricole utile, la Bretagne est contrainte par la fluctuation de la production et des cours mondiaux et dépendante de chaînes d'approvisionnements lointaines soumises à des coûts énergétiques importants.

La remise à plat du sourcing (filières locales, soja issu de parcelles non déforestées, production végétalisée...) par les agro-industries bretonnes peut être une réponse à ces enjeux, si ces filières sont suffisamment accompagnées (substitution à revenu constant pour les agriculteurs, accompagnement financier du tissu industriel pour le déploiement de nouvelles lignes de

production...). Selon l'Idele, l'élevage français pourrait ne plus dépendre du soja actuellement importé, à ceci près que les surfaces nationales dédiées à l'élevage devraient pour se faire augmenter de manière à remplacer les besoins en maïs (pour l'équilibre fourrage-protéine) par des surfaces plus grandes de légumineuses et de céréales (Idele, 2021). Ce travail doit néanmoins être replacé dans un contexte d'arbitrages autour de la biomasse (SGPE, 2024).

Pour la Bretagne, à production animale et consommation protéique constante, cette proposition entraînerait une augmentation nette de la surface agricole destinée à l'élevage breton alors même que la surface agricole utile bretonne est déjà sous-estimée (pour sa dépendance aux importations). Et c'est sans compter sur les hypothèses généralement fortes de ces scénarios transformants sur les rendements des surfaces agricoles relocalisées (qui pourraient impliquer d'ailleurs des besoins importants en fertilisation azotée) alors que le dérèglement climatique entraînera des baisses de production agricoles et agro-alimentaires auxquelles les industries agro-alimentaires devront se préparer. Les impacts climatiques seront nécessairement différents entre l'est et l'ouest de la Bretagne avec certainement des difficultés d'affouragement à prévoir.

À l'échelle de la Bretagne, en raisonnant initialement en périmètre fermé pour illustrer le raisonnement, ces réflexions de relocalisation inscriraient la région dans une trajectoire à la baisse du cheptel en rapport avec ce que l'écosystème local peut produire en termes de fourrages et de protéines. **De premières projections linéaires des tendances actuelles de décapitalisation du cheptel breton sur les points de passage 2030 et 2050 permettraient d'alimenter les réflexions.** Un scénario tendanciel dressé par l'IDDRI sur les régions Grand Ouest et la France à horizon 2035 entière donne à voir des perspectives défavorables pour le cheptel français et le tissu agro-industriel avec des disparitions profondes de fermes et d'outils industriels d'abattage découpe, et ce avec les emplois associés (Iddri, 2024).

**Plus largement, il devient nécessaire de questionner le rôle de la Bretagne dans la production agro-industrielle française et de clarifier ce que le territoire doit produire.** Ces questions dépassent le seul périmètre de la Bretagne puisque les productions de chaque territoire devront être alignées avec une trajectoire nationale. Dans la mesure où le secteur agro-industriel doit faire sa part, toute limitation d'engagement de la part de la Bretagne devra nécessairement être transférée vers une autre région (la Bretagne est actuellement la première région émettrice de CO<sub>2</sub> en France selon le Citepa). Plus généralement, on peut se demander si l'orientation alimentaire de la Bretagne, quelle qu'elle soit, justifie de conserver ses émissions actuelles ou de faire moins d'efforts que les autres régions. A noter que le secrétariat général à la planification écologique (SGPE) a placé la Bretagne en 8<sup>e</sup> position en matière d'efforts demandés dans le secteur agricole<sup>140</sup>, principalement pour ne pas pénaliser le cheptel local déjà touché par des diminutions structurelles fortes.

Techniquement, les élevages bretons sont parmi les moins émissifs (en France et dans le monde) en termes de gaz à effet de serre par kilogramme de viande ou litre de lait produit<sup>141</sup>. Les infrastructures techniques et les expériences menées par les acteurs du territoire (chambre d'agriculture, instituts techniques, interprofessions...) auront permis d'atteindre des références techniques presque inégalées. Ces arguments sont principalement utilisés pour justifier la question des émissions évitées en ce sens qu'une production animale sur le territoire breton protégerait d'émissions plus importantes si ces productions étaient réalisées ailleurs. Une relocalisation sur le territoire de breton de certaines productions animales est ainsi également considérée par certains comme une réponse positive à l'urgence de la décarbonation. Encore une fois, ces démonstrations ne peuvent pas s'abstraire de discussions élargies avec les autres régions françaises, notamment celles qui abritent sur le territoire elles aussi des productions animales. Nous réinsistons également sur le fait que l'argumentaire déployé reste centré uniquement sur les questions de décarbonation.

**Doit-on attendre un effort proportionnel à la production alimentaire ou à la capacité nourricière de chaque territoire, et ce même si l'impact absolu en émissions est plus**

---

<sup>140</sup> <https://planification-territoires.ecologie.gouv.fr/territoire/bretagne/objectifs>

<sup>141</sup> Cette conclusion, tirée de rapports internes et plusieurs entretiens avec les acteurs locaux, doit être corroborée en termes d'empreinte globale, en prenant en compte les émissions importées de l'alimentation par exemple, et pas seulement des émissions sur le territoire.

**important ?** Dans ce cadre-là, il faudrait alors accepter d'augmenter les efforts d'atténuation d'émissions sur des secteurs économiques bretons qui sont moins prépondérants que dans d'autres régions. **Doit-on questionner la capacité de chaque territoire à produire en fonction des conditions pédoclimatiques actuelles et à venir ?** Même si le climat océanique tempéré breton apparaît plus propice aux productions agricoles, la baisse de la production laitière continue malgré des conditions climatiques exceptionnelles sur certaines années. La Bretagne n'est néanmoins pas exempte des effets du changement climatique (incendies des monts d'Arrée, sécheresses bretonnes).

## C. Implications pour la planification emplois-compétences

**La part des actifs agricoles dans la population diminue sensiblement depuis plusieurs dizaines d'années** (Source : Agreste, Recensement Agricole 2020) Des départs massifs d'agriculteurs sont à attendre dans les 5 à 10 prochaines années, certains n'ayant aucune visibilité sur la capacité de reprise de leurs exploitations. Les montages sociétaux et techniques d'ingénierie juridique mis en place pour racheter des fermes en évitant les mécanismes en place de la SAFER participent d'un agrandissement des fermes observé sur le recensement agricole de 2020.

L'évolution de l'emploi dans les industries agro-alimentaires a suivi des effets contrastés au gré de l'automatisation des usines avec des unités robotisées et numérisées, la tendance à une sur-transformation agro-alimentaires (vers la 2ème, 3ème voire 4ème transformation), ou encore de la poussée de la production artisanale avec une forte intensité en emploi (Iddri, 2021). **La filière fait face actuellement à des tensions fortes en main d'œuvre**, avec une réelle difficulté à recruter de la main d'œuvre locale et qualifiée pour assurer des travaux souvent jugés très pénibles et peu rémunérateurs malgré des mobilisations importantes des filières sur les troubles musculo-squelettiques.

Les effets de seuils évoqués plus haut rendent difficiles une évaluation de l'évolution de l'emploi dans le tissu agro-industriel en fonction d'une évolution de la production agricole. C'est d'ailleurs une des limites de la première version du rapport du PTEF qui proposait des hypothèses de proportionnalité des emplois agro-industriels aux flux agricoles, partiellement contrebalancés par la transformation à la ferme. Ces hypothèses simplifiées permettent néanmoins d'engager un débat. Les emplois agro-industriels sont spatialement organisés (proches des lieux de production) et le secteur agro-industriel impacte en cascade l'ensemble des services associés aux filières (inséminateurs, logistique, matériel etc...) puisque ces structures vivent d'une densité minimale d'agriculteurs sur leur territoire. **Ces estimations sont d'autant plus complexes que les impacts sur l'emploi peuvent aller bien au-delà des frontières de chaque région**, surtout si les régions dépendent d'infrastructures agro-industrielles de territoires voisins.

En 2021, l'Iddri a proposé une méthodologie originale pour appréhender les transformations de l'industrie agroalimentaire à l'échelle des sous-secteurs d'activité économique tout en respectant les objectifs climatiques fixés par la France. En se concentrant sur un **niveau d'intensité physique et économique dans l'usage des facteurs de production** (à quel point les unités de travail, capital, biens et services sont nécessaires pour transformer une quantité finie de produits agroalimentaires) et un **niveau de mix produit** (la part d'un produit agricole d'entrée alloué à une production agroalimentaire finale, ex : l'allocation de la production de lait vers du fromage au regard de celle vers les autres produits laitiers), l'Iddri témoigne d'une diminution du nombre d'emplois dans les filières laitières et céréales étudiées de 10 % en moyenne selon leurs hypothèses initiales lorsque les territoires se spécialisent spatialement sur certaines productions. Les résultats seraient liés principalement à des stratégies de concentration et d'économie d'échelle et à une dérive du mix produit vers des secteurs agro-industriels à moindre intensité en emploi (Iddri, 2021).

## Exemple d'application à la Bretagne et mise en perspective pour les autres régions

**L'agro-industrie étant le premier pourvoyeur d'emploi industriel en Bretagne, toute transformation du système alimentaire fait peser le risque de tensions importantes.** De nombreux territoires bretons vivent actuellement presque exclusivement du tissu agro-industriel et outre les enjeux techniques et comptables de la transition énergie-climat, c'est bien l'ensemble du contexte socio-économique qu'il convient d'adresser pour ne pas isoler les individus de certains territoires.

Au regard des enjeux énergie-climat traités dans ce rapport, la proportion importante de filières d'élevage en Bretagne, et notamment la filière monogastrique, fait peser un risque sur le bloc d'emploi agro-industriel de production animale (cf cartographie des emplois du système alimentaire breton). Une augmentation de l'autonomie protéique sur le territoire breton pourrait favoriser quant à elle une réorientation des emplois vers les filières végétales agro-industrielles. La décarbonation des chaînes logistiques, notamment via une réduction des tonnes kilomètres transportés, pourrait impacter à la baisse le nombre de transporteurs dédiés aux frets de marchandises agro-industrielles.

**À la pénurie de main d'œuvre actuelle s'ajoute un départ important de salariés des industries agro-alimentaires bretonnes dans les années à venir.** L'actuelle difficulté à recruter doit-elle forcément être vue comme un problème ? Ne pourrait-elle pas être l'occasion d'engager des transformations profondes des lignes de production ? Quelle est la capacité des usines de transformation animale à se réorganiser pour accueillir une quantité moindre de produits agricoles d'origine animale (horaires réaménagés, concentration des horaires sur 3 ou 4 jours, fermeture de sites et lignes de production) ? Quels impacts en cascade sur les employés près de sites fermés et leur capacité à retrouver du travail sur des territoires presque exclusivement agro-alimentaires ? Ces questionnements peuvent être l'occasion de repenser les conditions de travail, limiter les turnovers, et donner l'occasion de répondre positivement aux tensions actuelles de recrutement bretons. Tous ces enjeux d'emplois sont amplifiés par la concentration importante des industries agro-alimentaires bretonnes.

Les offres de formation sur le territoire sont diverses et la proximité avec l'amont du secteur agro-industriel et les structures de formation et de recherche laissent à penser que des transformations peuvent être accompagnées par l'écosystème local et dans des délais compatibles pour autant que les orientations soient profondément partagées par les acteurs des secteurs économiques et politiques. **La transition énergie-climat de l'écosystème agro-industriel breton doit être très largement planifiée et anticipée, et ce à la hauteur des enjeux, pour éviter des crises sociales et des évolutions agro-industrielles subies.**



# III. Exigences de coopération pour engager la transformation

## A. Au sein du secteur

Les productions bretonnes sont certes très spécialisées localement, mais l'ensemble de la Bretagne regroupe une très large diversité de filières végétales et animales – même si beaucoup restent factuellement séparées à l'échelle de la ferme agricole. Les filières agro-alimentaires, dans leur ensemble, sont très largement inter-connectées : une partie des productions végétales est utilisée pour nourrir les animaux d'élevage, les effluents d'élevage assurent en retour une part de la fertilisation des sols via les engrais organiques, pour des produits qui se retrouvent tous en entrée de l'agro-industrie.

**Les fortes intrications des filières ne se retrouvent pas dans les feuilles de décarbonation des filières, si tant est que ces feuilles de route existent.** Chaque filière aborde encore le prisme de la décarbonation avec des considérations propres (pas toujours de distinction entre atténuation et adaptation), son périmètre d'analyse et ses modes de calcul (production par animal vs nombre d'animaux, échelle locale vs échelle nationale, émissions vs empreinte). **Ces feuilles de route silotées, qui diffèrent en termes d'objectifs, de moyens, de pilotage et de suivi, sont ainsi difficilement alignées avec une trajectoire nationale, et encore plus régionale puisque les déclinaisons n'ont pas encore été réalisées.** Les filières agro-alimentaires sont protéiformes et force est de constater que chaque filière n'a pas nécessairement de branche régionale bretonne, ce qui rend d'autant plus complexe le nécessaire alignement entre les échelons nationaux et locaux.

Cette connexion inter-filière apparaît comme un pilier solide pour aborder la transition, parce qu'elle permet d'envisager **la mise en commun d'outils industriels, des meilleures complémentarités sur les approvisionnements** (et sur d'autres flux comme la biomasse par exemple) **ou encore des chaînes de solidarité amont-aval** de l'agriculteur jusqu'à la Grande et Moyenne Surface (GMS) concernant de la mutualisation d'investissement industriels (y compris dans les plans de continuité de service en cas de sinistres face aux assureurs) ou des partages de ressources énergétiques (en particulier via des plateformes d'écologie industrielles). Au vu de la saisonnalité importante de certaines productions, la durée d'amortissement des infrastructures industrielles (modernisation des sites, substitution d'énergies fossiles...) sera variable entre les filières et pourrait être soutenue à un échelon supérieur. Une partie des acteurs en présence semble quand même considérer que cette chaîne de solidarité soit difficile à mettre en place à l'heure actuelle sans intervention forte de l'État et des politiques publiques régionales.

**Ces relations inter-filières sont aussi l'occasion d'imaginer des collaborations sous l'angle des ressources humaines,** à savoir de la mise en commun de salariés pour les travaux saisonniers ou pour des transferts d'emplois en fonction des évolutions d'outils industriels. Le développement de telles pratiques demandera aussi d'arbitrer sur les compétences actuelles de l'ensemble des acteurs de la chaîne agricole et sur les emplois nécessaires agricoles pour administrer ces transformations. Les politiques publiques devront accompagner une sensibilisation massive aux enjeux de la double contrainte carbone (dérèglement climatique et contrainte énergétique) à l'ensemble des acteurs en place, et certainement significativement plus aux TPE et PME du territoire qui devront respecter des cahiers des charges de plus en plus restrictifs (en tant que fournisseur ou partenaire) provenant de plus grosses entreprises soumises à réglementation.

La coordination apparaît d'autant plus évidente que certains acteurs ont internalisé plusieurs mailles de cette chaîne (des coopératives avec des outils industriels, des centrales d'achat avec des outils industriels...) et contrôlent et/ou sécurisent leurs approvisionnements. D'autres acteurs – souvent des personnes physiques – sont également parties prenantes dans plusieurs structures agro-alimentaires. **Ces expériences sont peut-être aussi l'occasion de (re)développer des contrats stratégiques de filières ou sont une opportunité de plus grande intégration des**

**filières** (sur l'ensemble de la chaîne agro-industrielle) en Bretagne. De manière générale, ce quadrillage rend l'ensemble du système moins flexible et moins adapté à une transformation profonde du système agro-alimentaire.

Il est possible également que ces acteurs, et le système globalement, soient « tétanisés » devant l'ampleur des changements externes comme le changement climatique, les conséquences de la fin de l'accès aux énergies fossiles et les impacts socio-économiques très lourds. Une majorité d'acteurs agro-industriels, comme beaucoup d'acteurs économiques, ne changeront certainement pas d'eux-mêmes d'où l'importance de créer les conditions pour que ces transformations arrivent. **L'angle de la vulnérabilité climatique est peut-être plus pertinent que celui des émissions, avec des contraintes (énergie, rendements agricoles...) qui s'exerceront naturellement et qui engageront des réductions d'émissions GES. L'angle d'attaque de la sécurité alimentaire est peut-être aussi un moyen de responsabiliser plus fortement les acteurs agro-industriels.** Dans un monde sous contraintes, il deviendra nécessaire de garantir et hiérarchiser les usages avec probablement une priorité donnée à l'alimentation humaine ce qui obligera à produire et à allouer les ressources d'une certaine façon.

Malgré tout, il est manifeste que le secteur agro-industriel traverse actuellement des tensions au sein de ses fédérations (ANIA, Pact'Alim [ex ADEPALE]) avec des structures qui ont du mal à s'accorder. Fin mai 2024, la Fédération nationale des industries laitières (Fnil) et le syndicat professionnel Brasseurs de France cessaient leur adhésion à l'ANIA. Le réseau Pact'Alim, ex ADEPALE, avait également quitté l'ANIA en 2020. Ces conflits internes mettent en danger les perspectives de résilience des filières qui coordonneraient d'autant moins leurs feuilles de routes climatiques. Cette contrainte doit pouvoir être une opportunité. **Plus localement en Bretagne, des regroupements d'acteurs comme « Produit en Bretagne » peuvent favoriser un engagement collectif en jouant sur des valeurs culturelles locales fortes.**

Le sujet de la transition énergétique et climatique est naturellement minoritaire puisqu'en démarrage. Les participants aux ateliers de concertation ou d'expérimentation locaux ont souvent des profils similaires, avec parfois des positions dans plusieurs instances de gouvernance aux intérêts pouvant être divergents (chambre d'agriculture, commissions structures, fédérations professionnelles, SAFER, entreprises de méthanisation...). **En travaillant sur les modes de représentation dans les ateliers et évènementiels locaux, notamment en laissant plus de place aux acteurs minoritaires qui ont déjà réussi à engager des trajectoires de décarbonation, le dialogue pourra évoluer dans le sens d'une plus grande prise en compte et appropriation des enjeux énergie-climat.** Le partage d'expériences, avec des exemples positifs de celles et ceux qui ont réussi à changer, est initiateur de mouvements collectifs.

**Tous les acteurs du système agro-alimentaires peuvent faciliter la trajectoire de décarbonation** (la distribution (GMS entre autres), les acteurs de la restauration hors domicile, et l'Etat) : types de produits agroalimentaires et plats disponibles dans l'offre commerciale, prix et promotions, réglementations sur la composition des produits transformés, législation autour des emballages, réglementation autour de l'affichage environnemental (HCC, 2023). Les acteurs de l'agro-industrie doivent s'organiser collectivement vis-à-vis des acteurs de la chaîne aval pour les forcer à accompagner cette transformation.

La coordination avec l'échelon national permettra de s'aligner sur l'échelle de travail pour penser la production agricole à l'échelon régional. Quelle est l'objectif de production agricole et agro-alimentaire français ? Quelle est la vocation nourricière de l'échelon régional ? A quelle échelle penser la souveraineté alimentaire ? La dépendance des productions animales hors Bretagne aux outils de transformation bretons (abattoirs entre autres) impose une coordination inter-régions pour un alignement cohérent avec des trajectoires nationales. C'est également une dépendance de la France aux pays qui consomment les parties des carcasses non consommées en France. Ces exports permettant de limiter les gaspillages alimentaires et d'équilibrer le coût matière final pour le consommateur français et la filière dans son ensemble. Cette coordination devra être réfléchie dans un cadre de pensée différent de celui qui a prévalu jusqu'ici, dans un monde où les questions d'intrants agricoles, d'énergie, ou encore de mécanisation seront physiquement limités et contraints.

L'arbitrage est rendu d'autant plus compliqué que chaque région n'a pas, à l'heure actuelle, les mêmes spécificités territoriales, niveaux de productions, et outils industriels, ce qui appelle à

questionner sur la répartition de l'effort entre échelon territorial et entre filière. Dans la mesure où toutes les régions devront s'aligner avec des trajectoires nationales (comme c'est le cas actuellement avec la feuille de route 2030 du Secrétariat Général à la Planification Ecologique – SGPE), il est néanmoins certain que des efforts massifs seront demandés un peu partout. Le Shift Project met quant à lui en avant un objectif d'une diminution des émissions de GES de 5 % par an et ce tous les ans de maintenant jusqu'à 2050 pour converger vers une diminution globale de 80 % des émissions de GES. Entre régions, les leviers de décarbonation ne sont pas nécessairement tous connus et/ou financés de la même façon, ce qui pourra générer des frustrations et contestations si ces spécificités ne sont pas explicitées et vulgarisées.

## B. Avec les autres secteurs

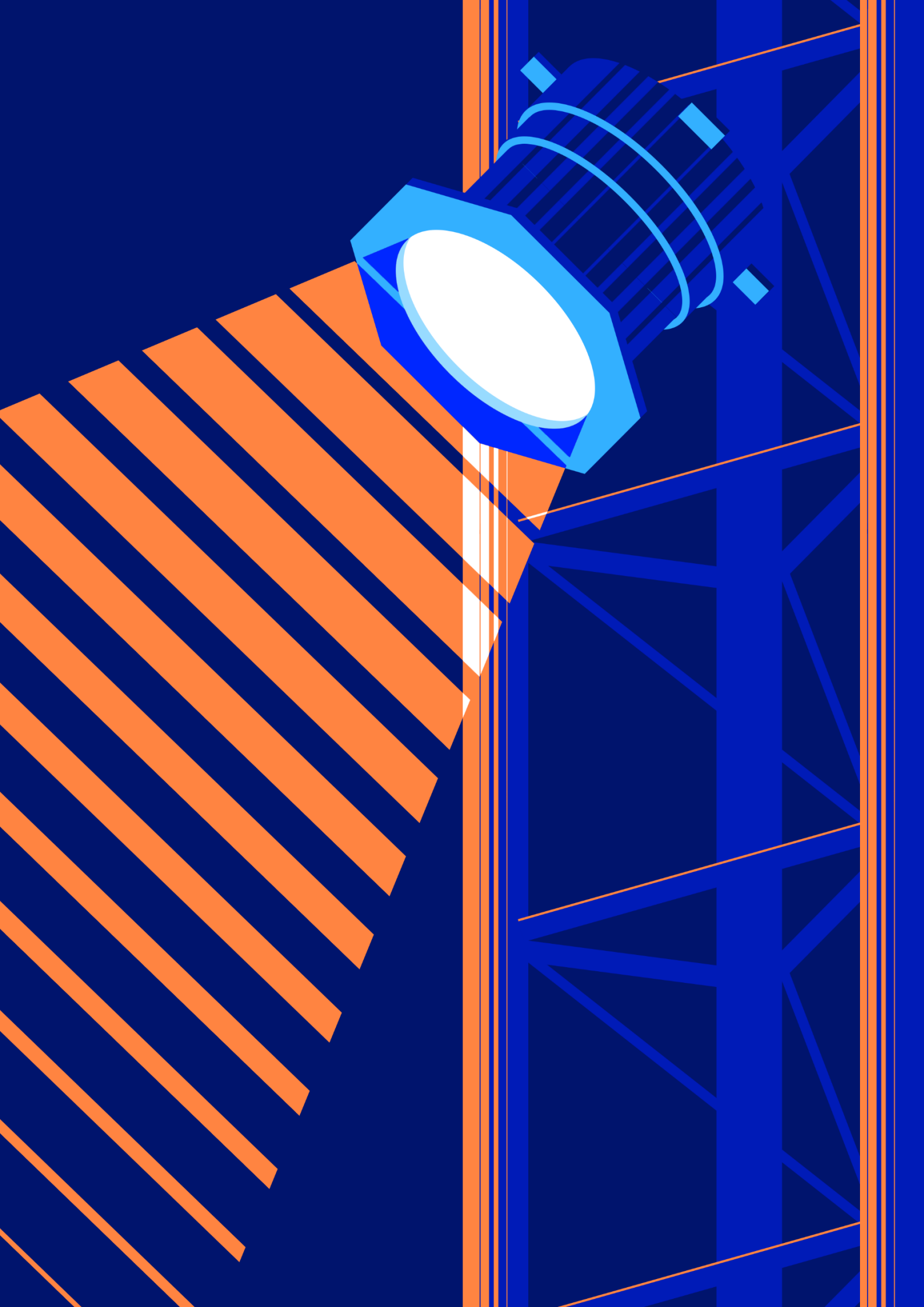
Les secteurs économiques du territoire devront s'appuyer collectivement, notamment parce que chacun d'entre eux devra respecter ses engagements en termes d'énergie, de matière et d'emploi. Un travail inter-sectoriel réalisé lors d'un atelier dans le cadre du projet VERB a justement cherché à mettre en exergue d'une part les contributions que chacun des quatre autres secteurs économiques étudiés pouvait apporter au secteur agro-industriel pour se décarboner et, d'autre part, les demandes que ces secteurs pouvaient avoir à l'égard du tissu agro-industriel pour les aider à se décarboner eux-mêmes (voir matrices en annexe).

Si l'atelier a fortement motivé les acteurs en termes d'opportunités de collaboration, les potentiels conflits et concurrences d'usage ne sont pas apparus aussi naturellement. De même, la question du pilotage opérationnel de cette coordination (qui finance ? qui pilote ? comment sont faites les répartitions et allocations ?) pourrait amener à soulever un certain nombre de divergences. Et c'est peut-être là que les acteurs institutionnels du territoire (les EPCI par exemple) pourraient avoir un rôle particulier en agissant comme courroie de transmission du territoire en animant les désaccords, en appuyant les trajectoires de décarbonation, en faisant ressortir les initiatives locales, et regroupant ces acteurs économiques.

Outre les relations fortes entre l'agro-industrie et le fret discutées précédemment sur le levier d'amélioration des chaînes logistiques, c'est plus généralement le sujet des concurrences foncières et énergétiques qui devra être arbitré, et ce peut-être plutôt au niveau des politiques publiques. Chacun des secteurs étudiés dans le VERB, et plus particulièrement la mobilité quotidienne, le fret et le logement, ont des attentes fortes pour diminuer l'intensité carbone de leur énergie et ou de leurs activités (bio-matériaux, biocarburants, énergie électrique ...), en concurrence directe avec la quantité de production en entrée des sites agro-industriels ou directement avec le besoin en énergie décarbonée du tissu agro-industriel (potentiellement elle aussi directement fournie par le milieu agricole). Une première nécessité sera alors de faire en sorte que chaque secteur arrive avec des besoins énergétiques chiffrés et de les mettre au regard de la disponibilité énergétique sur le territoire.

La décarbonation des activités agro-industrielles devrait aussi exploiter les complémentarités entre les secteurs publics et privés. Les actions des EPCI et des régions restent silotées elles aussi à leurs actions alors qu'un désilotage des intérêts des collectivités et des industriels leur permettrait de coordonner leur décarbonation commune. La mise en place d'infrastructures collectives à des échelles spatiales raisonnables mais à une taille suffisamment critique (pour avoir les compétences techniques sur site et les capacités d'investissement et de rentabilité), sous la forme de projets d'écologie industrielle et d'autoconsommation collective, pourrait servir à appuyer la décarbonation de filières agro-industrielles et servir directement aussi le territoire. Parmi tous les leviers à disposition des territoires, l'ADEME identifie des leviers qui mènent à différents types d'action : les leviers perçus comme à la main des territoires, les leviers connus et compris par les collectivités considérés comme au moins partiellement à la main des territoires, et les leviers sur lesquels les collectivités ont du mal à se positionner (ADEME, 2024). Des coordinations publics/privés et des partages d'expériences réussies inter-régions faciliteront l'activation de ces leviers.

Le secteur culturel et notamment les festivals peuvent être un allié dans la construction de systèmes alimentaires locaux bas carbone, résilients et pérennes, comme le montre par exemple l'Encadré 5 de la section Culture – festivals de ce rapport.



# Culture – Focus Festivals

## I. Urgence et grands axes de décarbonation à l'échelle nationale

Le secteur culturel regroupe plusieurs filières, avec chacune des logiques économiques propres. Nous avons décidé de centrer notre étude sur les festivals.

Le PTEF Culture propose une analyse et une trajectoire de décarbonation aboutie pour plusieurs types de festivals, et les données ont pu être consolidées et confirmées par les bilans carbone réalisés par divers festivals et événements culturels depuis la publication du PTEF fin 2021.

Travailler sur l'événementiel permet également de s'adresser à l'ensemble des secteurs culturels : les filières du spectacle vivant, des musées, du jeu vidéo, du livre, du cinéma ou du patrimoine ont toutes des problématiques et des enjeux environnementaux très différents, mais ont en commun d'organiser régulièrement des événements de plus ou moins grande envergure, et pourront donc trouver ci-dessous des leviers d'action utiles.

Enfin, une feuille de route portant sur les événements culturels peut être adaptée pour d'autres secteurs, notamment l'événementiel sportif ou professionnel, et apporter des éléments de réflexion et de méthodologie pour le secteur touristique.

Plutôt que refaire ou approfondir les chiffrages GES, nous avons privilégié une approche méthodologique, en envisageant pour chaque levier sa faisabilité, les freins et les opportunités, ainsi que les outils de planification et d'arbitrage avec les autres secteurs.

### A. État des lieux et enjeux du secteur

Le secteur des festivals comprend une grande diversité d'acteurs. La cartographie nationale publiée en 2023<sup>142</sup> (données 2019) donne quelques chiffres clés sur 7 300 festivals étudiés.

---

<sup>142</sup> <https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Etudes-et-statistiques/Publications/Collections-de-synthese/Culture-etudes-2007-2023/Cartographie-nationale-des-festivals-CE-2023-2>

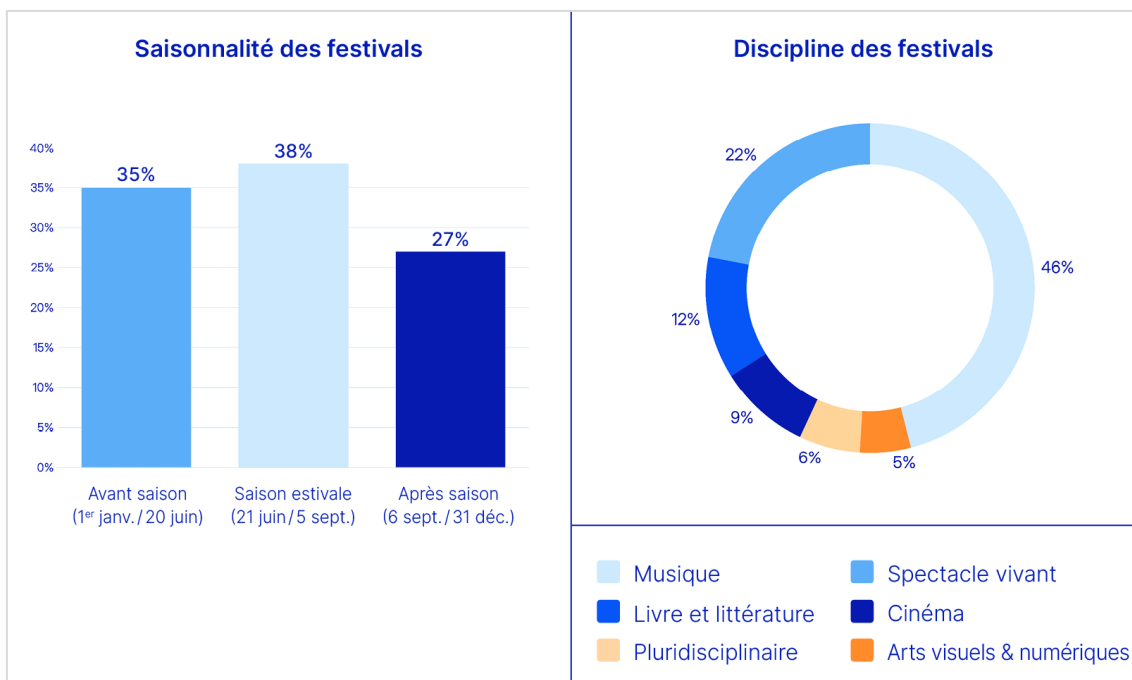


Figure 69 : Saisonnalité et discipline des festivals, 2022

Il est également à noter que près de 75 % des festivals ont été créés après les années 2000 et 49 % sur la dernière décennie. L'étude SoFest!<sup>143</sup> réalisée par France Festivals à partir de données 2018 sur un panel de 184 festivals permet de préciser quelques éléments :

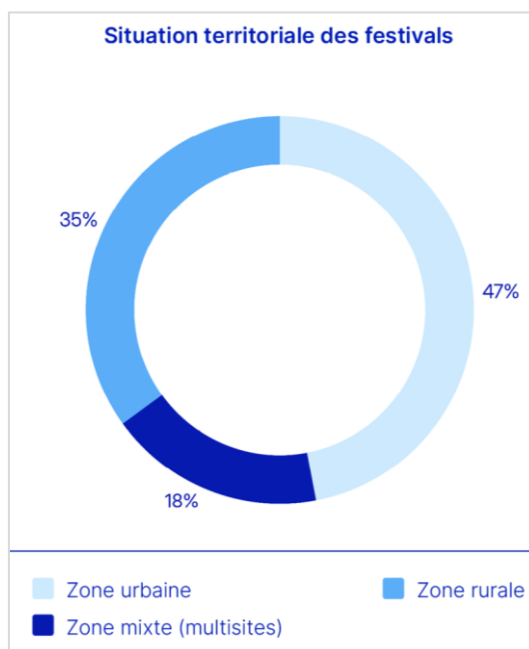


Figure 70 : Localisation des festivals par type de territoire

<sup>143</sup> <https://www.francefestivals.com/fr/observatoire/toutes-les-etudes/so-fest>

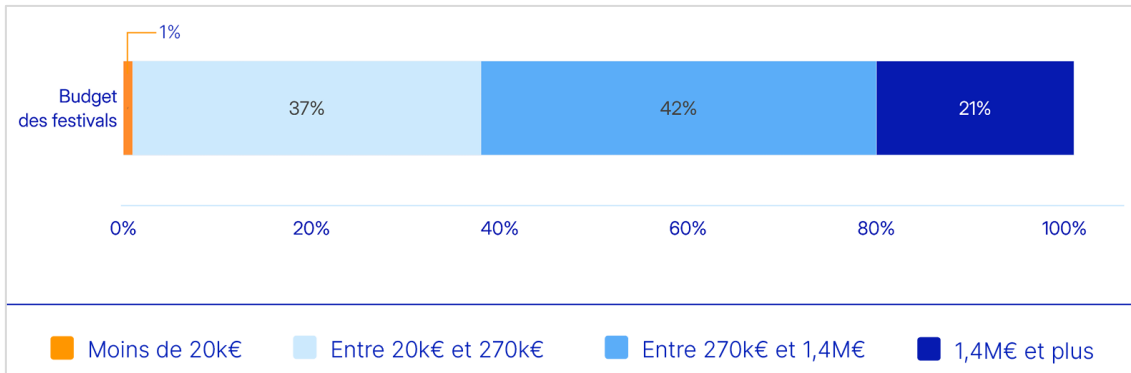


Figure 71 : Budgets des festivals

En termes d'emplois, il est difficile d'obtenir des données consolidées, du fait de la singularité de l'emploi festivalier : forte part de l'intermittence, diversité des "contrats" entre les salariés directs, le bénévolat et la prestation de service. Les données disponibles varient fortement selon le festival, mais l'étude SoFest fait apparaître une moyenne de près de 300 personnes actives par festival et une médiane à 83. Parmi ces emplois, 11 % travaillent à l'année pour le festival, 17 % travaillent entre 2 et 6 mois de l'année et 72 % travaillent uniquement pendant la période précise du festival.

## B. Grands axes de transformation du PTEF

Le PTEF différencie les grands festivals en périphérie et les grands festivals en centre-ville :

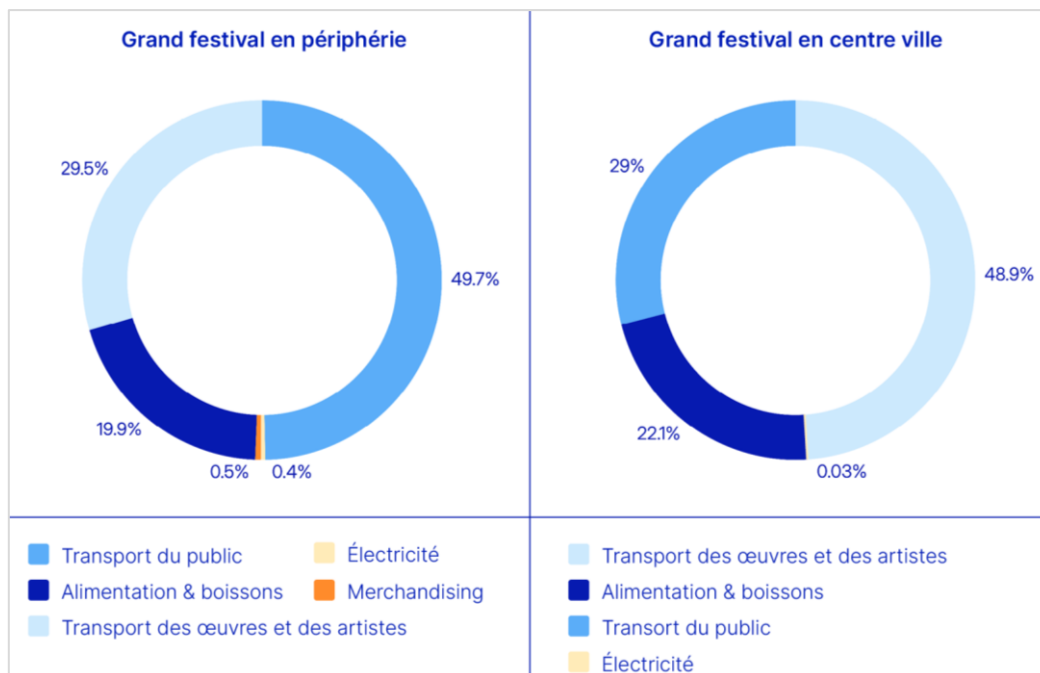


Figure 72 : Répartition des émissions de GES par type de festival

Les deux principaux postes sont identiques : mobilité et alimentation. Nous assistons simplement à une inversion des ordres de grandeurs entre la mobilité des artistes et des œuvres et la mobilité du public selon le type de festival.

Il convient toutefois de rappeler que les autres postes (énergie, déchets, merchandising) doivent être considérés, d'autant plus que leur impact dépasse la simple question du prisme carbone (déchets plastiques, biodiversité, etc).

Le PTEF propose plusieurs scénarios de décarbonation, à travers une typologie de quatre transformations : transparentes, positives, offensives et défensives (voir en annexe 1). Ces transformations se différencient dans la temporalité de mise en œuvre, leur coût financier, et leur impact sur les métiers, l'organisation et le modèle économique du secteur.

Les mesures offensives et défensives permettraient une réduction des émissions des festivals de 5 % par an sur 13 années environ. Ensuite, ce gisement de 45 à 50 % d'émissions épuisé, d'autres mesures seront nécessaires pour maintenir le rythme des - 5 % d'émissions par an.

Le dernier levier proposé par le PTEF est celui de la **subdivision des jauges** pour les plus gros événements. Nos estimations montrent que diviser la taille d'un festival par dix divise ses émissions par environ trente. D'autre part, les leviers proposés ci-dessus sont incompatibles avec le modèle actuel de fonctionnement et de financement des festivals et entraîneront donc nécessairement un changement de modèle.

Pour le présent rapport, nous avons choisi de reprendre les mesures portant sur trois enjeux majeurs pour les festivals :

- L'alimentation et les boissons
- La mobilité
- La réduction des échelles et le changement de modèle, pour les plus gros événements

Ces trois enjeux représentent, d'après la modélisation proposée dans le PTEF, un potentiel de réduction des émissions de GES de l'ordre de - 60 %.



## II. Éléments clés d'analyse et d'arbitrage régionaux

### A. Quels éléments clés pour l'état des lieux et l'analyse ?

#### 1. La typologie des festivals et leur place dans l'économie régionale

Toutes les régions accueillent de nombreux festivals, et au-delà, des événements sportifs et touristiques. Il est donc pertinent partout d'accompagner la décarbonation de ce secteur.

Quelques critères permettront de prioriser, d'une région à l'autre, les actions à mettre en place :

**Le nombre et la typologie d'événements chaque année sur le territoire considéré.**

Les enjeux ne sont pas les mêmes entre un territoire présentant une très forte densité de festivals, de grande jauge, concentrés sur la période estivale, d'une part ; et un territoire avec une offre plus diffuse et mieux répartie tout au long de l'année. Pour une première approche, l'Observatoire des Politiques Culturelle propose une cartographie<sup>144</sup> permettant d'apprécier la densité de l'offre festivalière, leur saisonnalité, leur ancienneté, etc.

#### **L'implantation géographique**

L'impact carbone d'un événement culturel ou sportif dépendant directement des déplacements qu'il entraîne, il est essentiel d'analyser les festivals selon leur implantation géographique : zone urbaine, périphérique, rurale ? L'offre de mobilité du territoire est un facteur essentiel. Un festival implanté dans une zone sans infrastructures de transports en commun (lignes de bus régulières, desserte ferroviaire, pistes cyclables de qualité) n'a pas la même trajectoire de décarbonation qu'un festival implanté dans une métropole, ou sur un territoire accessible sans voiture.

#### **Les attentes politiques et économiques, la dynamique de croissance**

La diversité de l'offre de festivals et leur fréquentation sont souvent considérées comme un atout pour les politiques publiques visant à développer l'attractivité et le rayonnement du territoire. Cela se traduit généralement par des objectifs exprimés en termes de croissance des jauges, taux de remplissage, provenance lointaine des visiteurs, retombées économiques...

Gauthier Morax, directeur du Livrodrome, témoignait ainsi lors des États-Généraux des Manifestations Littéraires (2023) : « Le développement peut être imposé car il est la condition sine qua non pour obtenir de nouvelles aides ».

Deux indicateurs peuvent témoigner de cette tendance :

- Les objectifs assignés à la culture (et notamment aux événements culturels) dans les politiques publiques. Il sera également intéressant d'analyser les mentions du secteur culturel dans les programmes de planification de la transition écologique (SRADDET et PCAET par exemple).
- Les chiffres d'évolution des jauges pour les plus gros événements du territoire.

#### **La présence de réseaux professionnels (type R2D2)**

Enfin, la présence sur le territoire considéré d'un réseau professionnel dédié à la transition écologique des acteurs culturels est un élément essentiel. Pour les festivals, il s'agit principalement du réseau R2D2 (Réseaux Régionaux d'accompagnement au Développement Durable), qui n'est malheureusement pas présent dans toutes les régions.

---

<sup>144</sup> <https://www.observatoire-culture.net/france-festivals-cartographie/>

## Exemple d'application à la Bretagne

**Nombre et typologie :** La Bretagne fait partie des régions françaises présentant la plus grande offre festivalière, avec plus de 700 festivals, ce qui justifie d'y porter une attention particulière.

Cela représente 18 festivals pour 100 000 habitants, ratio parmi les plus élevés en France après la région Sud, et autour de 3 millions de festivaliers chaque année. Les festivals estivaux de musique, notamment de musiques actuelles, sont très représentés. Deux des festivals français les plus importants en termes de fréquentation sont bretons : le Festival Interceltique de Lorient et les Vieilles Charrues à Carhaix-Plouguer.

Au-delà des retombées économiques directes et indirectes, les festivals sont ainsi un marqueur d'identité particulièrement fort en Bretagne, qui peut être d'autant plus utilisé comme un levier pour atteindre les objectifs de décarbonation généraux.

**Implantation géographique :** En Bretagne, un nombre important de festivals a lieu en zone rurale ou périphérique, même s'il existe bien sûr également de nombreux événements en zone urbaine (Festival Interceltique de Lorient, Transmusicales...). Les festivals en zone rurale ont généralement une très forte dépendance aux déplacements en voiture, ce qui a un impact significatif sur leur bilan carbone.

**Attentes économiques et politiques :** Le SRADDET de la région Bretagne indique comme 1er objectif : « Raccorder et connecter la Bretagne au monde : Amplifier le rayonnement de la Bretagne », et le sous-objectif 1.2 consiste à « placer la culture au cœur du projet de développement de la Bretagne ». Le premier indicateur associé à cet objectif est « la fréquentation annuelle et la diversité des festivals et autres spectacles vivants en Bretagne ».

En termes d'impact économique, le Festival du Bout du Monde est évalué à environ 3 M€ dans le pays de Brest, le festival des Chants de marin à Paimpol 10 M€, et les Vieilles Charrues 18 M€.

Par ailleurs, le projet culturel de la Région intègre les principes du « Développement Durable et Solidaire », notamment à travers plusieurs mesures de son Agenda 21.

**Réseau professionnel :** Depuis 2005, le Collectif des Festivals, créé à l'initiative des Rencontres Transmusicales de Rennes et des Vieilles Charrues, accompagne les festivals et manifestations culturelles bretonnes dans leurs démarches de transition écologique et sociale. Le Collectif dispose de ressources précieuses : une expertise reconnue, une méthodologie d'accompagnement individuel et collectif, des études et données chiffrées, des expérimentations, des fiches-outils... Enfin, des festivals membres du collectif ont déjà engagé des mesures de transformation, sur différents leviers et à différentes échelles.

La structuration de l'action du Collectif des Festivals s'est faite en plusieurs étapes, notamment :

- Une première convention avec la Région Bretagne et l'Adème dès 2007,
- Une Convention Pluriannuelle d'Objectifs entre l'Etat, la Région et le Collectif,
- Un contrat de filière (Centre National de la Musique / Drac / Région), qui a permis au Collectif de recruter une personne dédiée à la mise en œuvre de cette CPO

Le Collectif des festivals accompagne désormais l'ensemble des acteurs culturels régionaux, au-delà des seuls festivals.

## 2. La fragilité des modèles économiques

Guénaël Boutouillet, programmateur de manifestations littéraire, interrogeait en 2023 lors des états généraux des festivals et salons du livre : « Est-ce que [la logique de développement] vous aide ou vous emprisonne financièrement ? ».

En juin 2024, la directrice du Syndicat des Musiques Actuelles déclarait : « 43 % de nos festivals adhérents étaient déficitaires en 2023. En 2024, malheureusement, ça s'annonce encore plus complexe<sup>145</sup>. »

Jérôme Tréhorel, directeur du festival des Vieilles Charrues, rappelle que « Le taux de billets à vendre pour être à l'équilibre atteint 105 à 110 %. Cela veut dire que le modèle ne marche plus. »

Il souligne que les festivals ont dû faire face, ces dernières années, à de nombreuses crises<sup>146</sup>:

- Crise de l'industrie du disque et modification des pratiques culturelles
- Très forte augmentation des cachets artistiques
- Surcoûts liés aux questions de sécurité (attentats, crise sanitaire)
- Phénomènes de concentration, d'augmentation de l'offre et de la concurrence entre festivals à l'échelle nationale et européenne

Cette situation est particulièrement aiguë pour les festivals de musiques actuelles mais concerne également d'autres disciplines, et n'est pas forcément liée à la taille de la manifestation.

Ainsi, à propos des manifestations littéraires en France, le cabinet Axiales souligne le nombre important de manifestations très jeunes et encore fragiles (budget faible, fréquentation modeste), une part majoritaire de très petites manifestations reposant presque exclusivement sur des équipes bénévoles, un taux de subvention particulièrement élevé, qui repose sur des collectivités territoriales elles-mêmes fragilisées et des modalités de financement volatiles, qu'elles soient publiques ou privées et une forte inflation des coûts.

## B. Comprendre et quantifier les leviers de décarbonation

### 1. Alimentation et boissons : des festivals acteurs directs de leurs territoires ?

Deuxième poste d'émissions de GES pour un festival après les transports, la restauration et le bar sont des enjeux majeurs pour les festivals.

- Sur le plan économique : les recettes de bar représentent une part importante des ressources des festivals, parfois jusqu'à plus de 30 % du budget total. Par ailleurs, des relations partenariales fortes existent également entre certains fournisseurs et les festivals.
- Dans la perception du festival : l'étude SoFest!, parue en 2020, note que l'ambiance est un « critère déterminant dans les festivals de musiques actuelles », parfois autant que la programmation. La qualité de la restauration et bar participe donc à l'amélioration de « l'expérience spectateur » et à la fidélisation des publics.

Une attention forte est donc portée par les festivals sur ces postes, souvent mis en avant dans leur communication.

Le premier enjeu analysé ici sera la localisation des approvisionnements. Une grande majorité des festivals travaille déjà avec des fournisseurs locaux. Ce choix local est souvent fortement valorisé dans la communication des festivals. Nous manquons toutefois de données sur la part que représentent ces fournisseurs dans le volume global d'achats. Si l'approvisionnement local est donc possible et déjà à l'œuvre, il s'agit d'identifier les leviers et les freins à sa généralisation et les modalités de sa mise en œuvre.

---

<sup>145</sup> [https://www.francetvinfo.fr/culture/festivals-43-etaient-deficitaires-en-2023-et-2024-s-annonce-encore-plus-complexe-s-alarme-la-directrice-du-syndicat-des-musiques-actuelles\\_6629364.html](https://www.francetvinfo.fr/culture/festivals-43-etaient-deficitaires-en-2023-et-2024-s-annonce-encore-plus-complexe-s-alarme-la-directrice-du-syndicat-des-musiques-actuelles_6629364.html)

<sup>146</sup> <https://culture.newstank.fr/article/view/227646/think-culture-2021-innovation-moteurs-vieilles-charrues-jerome-trehorel.html>

Le deuxième enjeu analysé est en réalité le plus impactant en termes d'émissions. Au-delà de la relocalisation des approvisionnements, une baisse des GES nécessitera une réduction de la part des protéines animales dans la restauration des festivals au profit d'une offre végétarienne, qualitative et locale. De nombreux festivals ont déjà évolué en ce sens, à des degrés et des temporalités différents. Ces changements ont parfois rencontré des difficultés dans leur mise en œuvre.

### a. Approvisionnement en boissons auprès de fournisseurs locaux

L'offre de bar regroupe différentes typologies de boissons (bières, vins, soft, eau, etc.) avec de grands écarts dans les volumes de ventes, et des enjeux spécifiques.

Toutefois, pour la majorité des produits et pour de nombreux festivals, les contrats d'approvisionnement sont liés à des contrats partenariaux et de mécénat. C'est particulièrement le cas pour la bière : on peut noter la présence de grands groupes industriels comme mécènes dans de nombreux festivals. Afin de respecter la loi Evin, ce mécénat passe généralement par des marques dérivées, à l'exemple de Green Room pour Heineken ou de Pression Live pour Kronenbourg. Des contrats de mécénat existent également pour les softs ou encore l'eau.

Un changement de fournisseurs est donc un choix multifactoriel avec un impact sur les ressources propres directes (recettes de bar) et indirectes (mécénat). Mais à l'inverse, on peut **considérer la double dépendance marquée des événements aux boissons comme un réel risque du point de vue énergie-climat-emploi.**

#### (i) La bière

La bière a une place prépondérante dans les boissons proposées aux festivaliers. À titre d'exemple avec les Vieilles Charrues, même si la quantité de bière écoulée n'est pas rendue publique, les installations techniques mises en place permettent de prendre conscience des échelles. Le site du festival est équipé d'un réseau de pipeline souterrain (installé à l'année) pour alimenter les différents bars du festival via des camions citerne<sup>147</sup>.

Si le changement de fournisseurs est un choix du festival, il convient toutefois de s'assurer que des fournisseurs locaux soient capables de répondre à la demande. À l'inverse, cela peut être vu comme une opportunité de développement de la demande et donc de production locale. C'est un changement qui nécessite d'être anticipé, et éventuellement de faire l'objet d'une démarche collective entre plusieurs festivals pour mieux agréger et coordonner la demande aux filières productrices, sur toute la chaîne de valeur – y compris pour un transport optimisé, levier fort de décarbonation évalué dans le chapitre correspondant.

Plusieurs éléments et contraintes doivent être pris en compte. Par exemple, les capacités restreintes de stockage sur site ainsi que les variations des types de consommation nécessitent une capacité de réassort rapide et régulière (certains festivals sont approvisionnés quotidiennement) des fournisseurs. Par ailleurs, les contrats d'approvisionnements des groupes industriels incluent de nombreux aspects techniques et logistiques (mise à disposition de matériel : frigos, tireuses, barnums, etc.) qu'un fournisseur local isolé pourrait avoir du mal à apporter. Pour ces deux points, un regroupement régional ou inter-régional de fournisseurs (via fret ferroviaire quand cela est possible) pourrait en partie être une solution.

Enfin, selon le statut juridique du porteur du festival, le choix d'un fournisseur de bière peut nécessiter le recours à une procédure de marché public et donc créer une difficulté pour la mise en place d'un critère de choix régional.

La présence de nombreuses brasseries locales sur l'ensemble du territoire est une opportunité réelle. Cependant, la hausse ponctuelle de la demande, liée à la **concentration des événements**

---

<sup>147</sup> [ouest-france.fr/festivals/les-vieilles-charrues/video-vieilles-charrues-2022-on-a-suivi-le-chemin-de-la-biere-de-la-brasserie-au-festival-faddb92e-bbb4-4bf2-aa4d-592ba03a0cf3#:~:text=La%20bière%20en%20tuyau%2C%20pas,les%20quatre%20jours%20de%20festivités.](https://ouest-france.fr/festivals/les-vieilles-charrues/video-vieilles-charrues-2022-on-a-suivi-le-chemin-de-la-biere-de-la-brasserie-au-festival-faddb92e-bbb4-4bf2-aa4d-592ba03a0cf3#:~:text=La%20bière%20en%20tuyau%2C%20pas,les%20quatre%20jours%20de%20festivités.)

(période estivale par exemple), peut être un risque pour les fournisseurs locaux de surdévelopper un outil de production qui serait sous-utilisé le reste de l'année.

On peut noter également que les habitudes de consommation de bières sont déjà en train de changer. Comme nous l'indique un festival interrogé, les bières "spéciales", terme utilisé pour décrire des bières plus élaborées que la bière de base (souvent semi-artisanale, locale, etc), représentent le plus fort taux de croissance. Ce changement de consommation est suivi par les industriels : ainsi, le groupe Heineken a racheté la marque Gallia.

A ce jour, la différence d'impact entre une bière artisanale et une bière industrielle devra toutefois être consolidée. Par ailleurs, une méthodologie sera nécessaire pour définir des critères de choix, par exemple entre une bière bio mais industrielle et une bière locale non bio.

(ii) L'eau

**L'eau est souvent la deuxième boisson écoulee** durant les festivals (en incluant la logistique de l'événement en lui-même : loges, équipe technique, etc.).

Plus qu'un changement de fournisseurs, il nous semble nécessaire de questionner l'usage d'eau minérale en bouteille : même si l'impact n'a pas été évalué quantitativement du point de vue carbone, celui-ci est nécessairement non négligeable compte-tenu des volumes de consommation et les autres impacts multifactoriels également importants (pollution plastique, pénuries).

Les festivals sont déjà concernés par la loi en vigueur depuis le 1er janvier 2021 qui interdit la distribution gratuite de bouteilles en plastique sur les lieux de travail et dans les ERP. La suppression de l'eau en bouteille à la vente est déjà effective sur plusieurs festivals. A l'exemple du festival Astropolis à Brest, ce choix est rendu possible par la mise à disposition de bar à eau par la société publique locale gestionnaire de l'eau. La présence de fournisseurs locaux concernerait alors uniquement des besoins résiduels.

Cela nécessite toutefois l'acceptation d'un changement de doctrine sécuritaire : bien que cela ne fasse l'objet d'aucune réglementation, l'introduction de gourde ou bouteille reste souvent prohibée sur les festivals.

### **b. Passage progressif à une alimentation végétarienne sur le site du festival**

L'offre alimentaire d'un festival est un élément essentiel de son ambiance, pour les festivaliers comme pour les artistes, techniciens, bénévoles. Elle dépend de nombreux facteurs, notamment les possibilités d'approvisionnement local, les contraintes techniques spécifiques au site (besoin en électricité, en eau) et aura un impact fort sur les déchets (alimentaires et d'emballage).

Le PTEF montre que les consommations alimentaires peuvent représenter une part importante des émissions de GES d'un festival. L'évolution progressive vers une alimentation végétarienne pendant la durée d'un festival représente une division par près de 10 des émissions de GES du poste alimentation, par rapport à une alimentation carnée à base de bœuf.

### Encadré 3 : Végétarien or not végétarien ?

Cet enjeu doit être apprécié selon les circonstances régionales et locales considérées, pour assurer son acceptabilité sociale et économique, et constituer un levier de décarbonation de toute la filière locale concernée (voir la section sur l'agro-alimentaire).

Proposer à des festivaliers un régime végétarien pendant 3 jours représente moins de 1 % de leurs repas annuels ; mais à l'échelle du festival, c'est un levier important de réduction des émissions de GES.

Il ne s'agit donc pas d'imposer ou de recommander un régime 100 % végétarien à tous, tout le temps. Une alimentation végétarienne sur un festival reste un changement de pratique alimentaire dans un cadre et une temporalité définis, et représente à ce titre une forme d'expérimentation.

Il ne s'agit pas non plus d'imposer aux festivals le passage à une offre 100 % végétarienne. Certains festivals font ce choix, d'autres peuvent choisir des objectifs intermédiaires (réduire la part de viande, réduire la part de viande rouge) ; d'autres encore choisissent de maintenir leur offre mais de se proposer des viandes produites localement, selon des cahiers des charges plus exigeants, en proposant une meilleure rémunération aux producteurs, etc.

Ne pas réduire la part de viande, notamment de viande rouge n'est compatible avec une trajectoire de réduction des émissions qu'à la condition que des efforts supplémentaires soient faits sur d'autres postes d'émissions.

Cette évolution de l'offre devra être pensée en cohérence avec les spécificités régionales : place de la filière viande, existence d'une filière locale d'approvisionnement en protéines végétales. Les festivals pourraient ainsi devenir un puissant levier de développement des filières de production de protéines végétales, si le mouvement est planifié, mutualisé entre festivals et coordonné avec les filières correspondantes. Les arbitrages pourront toutefois être vus différemment : ainsi un passage plus rapide et général à une alimentation végétarienne peut être opéré si la filière locale existe et qu'au contraire la filière viande est peu ou pas présente.

Par ailleurs, une offre végétarienne généralisée a d'autres avantages pour les festivals. Ainsi le caractère plus inclusif d'une offre végétarienne est un avantage : l'alimentation végétarienne peut convenir à de nombreux types de régimes alimentaires liés à des pratiques culturelles ou religieuses. Son plus faible coût est également parfois mis en avant. Ce point doit toutefois être nuancé, le passage à une alimentation végétarienne de qualité nécessitant parfois un temps de travail plus important – une évaluation d'intensité en emploi pourrait être utilement réalisée pour planifier la demande supplémentaire éventuelle en volume et en compétences.

En revanche, les attentes concernant l'offre végétarienne sont bien plus élevées que pour l'offre carnée, montrant la nécessité d'une montée en gamme de l'offre végétarienne (qualité, variété, attractivité). Les attentes exprimées portent sur le goût, mais aussi sur l'apport en calories et en protéines. Le passage à une offre végétarienne ne peut donc être réussi que s'il est accompagné par un vrai travail sur les menus proposés.

L'offre de restauration des festivals peut être gérée en interne ou par des prestataires. Dans les deux cas de figure, la gestion des approvisionnements locaux comme la bonne appréhension d'une alimentation végétarienne (apport en protéines suffisant) nécessitent une bonne connaissance et compréhension des enjeux par les parties prenantes. De la même manière que pour les boissons, une uniformisation des cahiers de charges est nécessaire pour faciliter le travail des prestataires, que ce soit sur le végétarien mais aussi sur la part de produits bio ou locaux demandée par les festivals.

## 2. Mobilité

### a. Mobilité des spectateurs : comment faire reculer la place de la voiture ?

En 2023, le réseau R2D2 a réalisé une enquête auprès des publics de 44 festivals dans 7 régions françaises. Sur l'ensemble des 14 000 personnes interrogées, 59,2 % ont utilisé la voiture thermique comme mode principal pour se rendre sur le lieu du festival, et 19,7 % comme mode secondaire<sup>148</sup>.

La mobilité est, de très loin, le premier poste d'émissions de GES pour un festival. Au-delà du changement climatique, la mobilité représente également des enjeux importants en termes de pollution de l'air, pollution sonore, nuisances aux riverains, congestion, artificialisation des sols, etc. Par ailleurs, cette dépendance à la voiture individuelle représente également une vulnérabilité, par exemple en cas de hausse des coûts de carburant, ou de situation de pénurie.

#### Encadré 4 : Pénurie de carburant : un scénario de science-fiction ?

En mars 2023, la grève des salariés de 6 raffineries en France a conduit à des situations de rupture d'approvisionnement dans de nombreuses régions françaises. Certains lieux culturels ont constaté des annulations de réservations de la part de leurs spectateurs, qui n'avaient plus de carburant ou souhaitaient le réserver aux déplacements "prioritaires".

L'actualité récente nous montre que des tensions sur l'approvisionnement en carburant sont possibles pour des raisons géopolitiques, et de plus en plus probables pour des raisons géologiques. Elles peuvent conduire à des situations de pénurie, mais aussi à des hausses importantes des coûts, qui auront un impact direct sur le prix des billets d'avion et le coût des déplacements en voiture. Les festivals sont-ils prêts à parier que leurs spectateurs continueront à venir à n'importe quel prix ?

#### (i) Le report modal

Encourager les festivaliers à changer de mode de transport nécessite d'intervenir sur plusieurs axes :

- Mettre en place, développer, améliorer les infrastructures (pistes cyclables, parkings vélo sécurisés, bornes de recharge électriques, offre de location de vélos, cadencement des trains, offre de transport en commun, création de navette...). Certaines infrastructures peuvent être à la main des organisateurs du festival, d'autres nécessitent une action concertée et co-financée par les partenaires. Toutes ont un coût qu'il faudra prendre en compte dans les budgets des événements.
- Donner envie à travers des incitations financières (tarif préférentiel) ou autre (verre offert, places VIP, possibilité de gagner quelque chose, ludification à travers des défis, etc). Cela nécessite également de communiquer sur l'offre de mobilité en mettant en avant les co-bénéfices au changement de mobilité : selon les cas, aspect pratique, convivialité, gain de temps, d'argent, sécurité...
- Donner confiance : point d'accueil et ligne téléphonique dédiée en cas de problème, dispositif de retour garanti...

Renoncer à la voiture représente généralement, pour les festivaliers, un réel effort d'organisation et une contrainte qu'il convient donc d'accompagner.

#### Décourager l'usage de la voiture

En parallèle des actions mises en place pour encourager aux mobilités actives ou bas-carbone, il est nécessaire de réaliser un "dé-marketing" de la voiture, pour la rendre moins attractive :

<sup>148</sup> Enquête sur la mobilité des publics et équipes de festival, Sociotopie pour le réseau R2D2, février 2024 : [https://drive.google.com/file/d/1du95-duTv\\_IL-JOchbjo2r7LjXHI1fr/view](https://drive.google.com/file/d/1du95-duTv_IL-JOchbjo2r7LjXHI1fr/view)

- Éloigner les parkings voiture (hors PMR) de l'entrée du festival, réserver les espaces les plus proches aux navettes, vélos, covoitureurs.
- Rendre les parkings payants
- Communiquer activement sur les inconvénients : bouchons à la sortie du parking en fin de festival, par exemple.
- Améliorer le contrôle du stationnement illicite et « sauvage » et communiquer sur ces contrôles
- Prendre en compte le fait que la voiture n'est pas uniquement un moyen de transport pour les festivaliers, mais sert aussi de lieu de stockage, de possibilité de se reposer... Proposer des consignes, des espaces de repos, peut permettre de répondre à ces besoins.
- Fournir des bornes de recharge pour les véhicules électriques (en proposant une priorité ou un avantage pour les véhicules légers et/ou bien remplis)
- Agir sur la norme sociale : campagne de communication pour valoriser les véhicules plus petits / pour encourager à réduire la vitesse (ex. macarons "je roule à 110")

### **Développer l'offre de navettes**

Sur les 44 festivals français étudiés dans l'étude réalisée par le réseau R2D2, 41,1 % des festivals proposent un service de navette spécifique au festival, gratuite ou payante.

La mise en place d'une offre de navette représente statistiquement un potentiel de report modal de l'ordre de 10 % (voir annexe 2) - même si ce chiffre varie fortement d'un festival à l'autre. L'impact de ce report modal peut être significatif : voir la section consacrée à la mobilité.

Pour les festivals qui proposent une navette gratuite, le taux d'utilisation de la navette comme mode de déplacement secondaire (10 %) est à peine supérieur à celui sur les festivals qui proposent une navette payante (8,8 %). Le coût public et collectif de la gratuité ne semble donc pas justifié du point de vue carbone, et les moyens dégagés par un modèle payant peuvent être plus efficacement alloués à une augmentation de l'accessibilité et la praticité de ces navettes, pour en augmenter encore l'impact.

La mise en place d'une navette régulière depuis la ou les agglomérations les plus proches permet d'encourager les festivaliers « locaux » à venir en navette, tout en encourageant les festivaliers « lointains » à venir en train puis navette, plutôt qu'en voiture.

Il est également possible de développer des offres de navettes depuis des destinations plus lointaines. Cela peut remplacer le train dans deux situations :

- Si le festival n'est pas desservi par une ligne régulière relativement proche
- Si le festival est desservi par une ligne de train, dont les horaires permettent de venir jusqu'au festival, mais pas de rentrer en fin de soirée. Mettre en place un service de navettes peut permettre de proposer rapidement une offre "aller en train + retour en navette", sans attendre l'hypothétique mise en place de trains nocturnes.

La mise en place d'une navette nécessite des moyens importants : prestations de transport, communication, aménagement des espaces de parking au départ et à l'arrivée, etc.

Son succès dépend de plusieurs facteurs, qui doivent être pris en compte par les organisateurs : la localisation des points de départ et d'arrivée et leur visibilité, la fréquence des trajets et leur durée, le coût du billet, la facilité pour trouver l'information, réserver et payer son billet...

Certains festivals ont choisi de faire la promotion de l'offre de navette dès la réservation sur la billetterie du festival. Parfois, le billet d'entrée au festival tient lieu de titre de transport. Certains festivals proposent des arrêts à la demande sur le trajet retour de la navette, pour réduire le temps de marche et le sentiment d'insécurité qui peut y être associé.

Au-delà de l'aspect environnemental, la navette est évidemment une solution judicieuse pour gérer les situations d'alcoolisation ou de consommation de stupéfiants, et réduire le risque d'accident.

### **Améliorer le report ferroviaire**



Favoriser le report modal vers le train repose sur les mêmes mécanismes que les leviers étudiés précédemment :

- Une amélioration de l'offre, en particulier l'offre de nuit, souvent peu à la main des festivals
- Une amélioration de l'accès à l'information et la possibilité d'offres d'achat groupé billet festival + billet train
- Des mécanismes d'incitation financière

Les exemples d'offres festivalières sont nombreux (Cabaret Vert en Grand Est, Astropolis en Bretagne, Jazz à Vienne en Rhone-Alpes ou le Festival d'Avignon en Provence-Alpes-Côte d'Azur par exemple).

Par ailleurs, une offre couplée train + navette en lien avec un développement de l'offre ferroviaire, précédemment évoquée, permettrait de desservir la majorité des festivals en France. En effet, comme le montre l'étude de Ferroviaire Démocratique<sup>149</sup> seulement 6 % des festivals se situe à plus de 20km à vol d'oiseau d'une gare tandis que 47 % se situe à moins de 2km.

(ii) L'amélioration des taux de remplissage – le covoiturage

Dans de nombreuses situations, il n'est pas possible à court ou même moyen-terme de se passer de la voiture pour accéder à des festivals situés dans des zones peu denses ou mal desservies.

Dans ce cas, et en parallèle des efforts pour encourager au changement de mode lorsqu'il est possible, les organisateurs peuvent viser un meilleur taux de remplissage des voitures, pour arriver à un taux de 3 personnes par véhicule.

De nombreux festivals essaient de développer le covoiturage grâce à la mise à disposition de plateformes numériques dédiées qui concentre l'essentiel de l'attention et des moyens mis en œuvre. On observe un résultat similaire d'un festival à l'autre : un impact très limité sur les changements de comportement des festivaliers. Ainsi, d'après l'enquête du réseau R2D2, les trajets réalisés en covoiturage via plateforme pour se rendre en festival représentent 3,5 % de l'ensemble des modes de déplacement principaux utilisés.

Cette statistique masque toutefois la part de covoiturage hors plateforme, souvent réalisé au sein d'un cercle de connaissance. La même enquête mesure en effet des pratiques de covoiturage largement supérieures à ce qui est observé dans les trajets du quotidien, notamment les trajets domicile-travail. (voir annexe)

Afin de développer le covoiturage et de renforcer l'usage des plateformes, d'autres leviers sont nécessaires :

- La mise en place d'un service de « retour garanti » pour les covoitureurs. La crainte de ne pas avoir de solution de retour est un frein important pour le développement du covoiturage : chauffeur alcoolisé, qui change d'heure de retour, etc... L'assurance qu'une solution sera apportée (mise en relation avec d'autres chauffeurs, logement sur place, accompagnement par un chauffeur bénévole de l'équipe) est indispensable au développement de la pratique du covoiturage. Dans les faits, les organisateurs qui mettent en place une garantie de retour constatent que cette garantie est peu mobilisée, mais qu'elle contribue efficacement au changement de comportement.
- Une approche du covoiturage beaucoup plus ciblée : plutôt que proposer une plateforme unique envoyée à l'ensemble des festivaliers, mener des enquêtes de mobilité et exploiter les données de billetterie pour identifier les zones géographiques qui représentent un pourcentage significatif des festivaliers ; segmenter la communication pour l'adapter plus précisément à ces groupes identifiés.
- L'inscription du covoiturage dans une vision de long-terme. On peut chercher à communiquer avant le festival pour les festivaliers qui vont venir à la prochaine édition,

---

<sup>149</sup> <http://ferroviairedemocratique.fr/wp-content/uploads/2024/01/Les-trains-des-festivals-Etude-Ferroviaire-democratique-2023-V3.pdf>

mais également pendant le festival (stands, actions de sensibilisation...) en vue de l'édition suivante.

### b. Mobilité des artistes

La mobilité des artistes reste minoritaire dans les émissions liées à la mobilité, mais doit toutefois être prise en compte.

Les leviers d'actions classiques de report modal pourront être mobilisés (report modal des tournées en bus vers le train, abandon des déplacements en avion). Ils nécessiteront toutefois une évolution des pratiques sur le matériel en tournée : d'une part avec un usage plus important de matériel fourni par les festivals (backline), d'autre part, avec un assouplissement de la réglementation sur le transport des instruments en train (en cours d'expérimentation pendant l'été 2024).

Ce report modal tendra généralement à allonger les temps de transport. Concernant les festivals, la pratique courante de concerts sur plusieurs jours consécutifs est rendue possible par l'usage du tour-bus la nuit, et reste rarement possible avec l'offre ferroviaire existante.

Ce report modal devra être accompagné par une optimisation, et donc une réduction, des kilomètres parcourus. Le développement de tournées mutualisées, permettant aux artistes de réaliser plusieurs concerts sur un territoire rapproché, est nécessaire. Cela implique toutefois l'abandon des clauses d'exclusivité pratiqué par certains festivals. Des outils émergent en ce sens, à l'exemple de la plateforme Cooprog permettant à un acteur culturel de partager sa programmation avec les autres acteurs situé dans un rayon kilométrique donné.

Quatre acteurs de la filière musicale (Le Collectif des festivals, DJ4 Climate Action, Music Declares Emergency France et Technopol) ont également développé le projet « Circuits Courts Artistiques<sup>150</sup> » qui croisent les enjeux de mutualisation et de réduction de l'impact des déplacements déjà évoqués, avec des enjeux d'ancrage territorial des festivals et d'amélioration des conditions de travail des artistes.

Enfin, la réduction de la mobilité des artistes est corrélée à celle des œuvres. Pour les musiques actuelles, les concerts sont aujourd'hui des « shows » très scénographiés qui impliquent de très gros volumes de matériel scénique en tournée. Ainsi, le groupe Shaka Ponk a décidé de mettre fin à ses tournées qui mobilisaient le déplacement de plusieurs semi-remorques et plus de 70 personnes.

On le voit, ces leviers d'action ne peuvent être mobilisés que dans l'hypothèse d'une réduction des échelles.

## 3. Réduction des échelles

Le développement des projets culturels de ces dernières décennies a été porté par des enjeux d'attractivité et de retombées économiques, qui ont conduit à un développement très important des jauges. Or, comme le soulignait le PTEF et comme le confirme la récente étude réalisée par A Green Future<sup>151</sup>, **la taille des événements a un effet exponentiel sur les émissions de GES.**

Il est nécessaire d'admettre qu'à modèle constant, l'activation de plusieurs leviers de décarbonation est possible dans une certaine limite, mais très difficile, voire même impossible, pour certains. Si une trajectoire à horizon 2030 pourrait être tenable sans changement structurel des festivals, la trajectoire 2050 nécessitera un vrai changement de modèle qui doit être initié dès aujourd'hui.

La fragilité économique du modèle actuel a aussi un impact direct sur la mise en place de démarches de décarbonation du secteur :

---

<sup>150</sup> [https://www.lecollectifdesfestivals.org/collectif/wp-content/files/Plaqueette\\_Circuits\\_Courts\\_Artistiques.pdf](https://www.lecollectifdesfestivals.org/collectif/wp-content/files/Plaqueette_Circuits_Courts_Artistiques.pdf)

<sup>151</sup> <https://www.artcena.fr/sites/default/files/medias/AGF%2BFestival%2BCarbon%2BFootprint%2BReport%2Bv2.0.pdf>

- D'une part, les organisateurs de festivals disposent de moyens plus contraints pour mettre en place des changements de pratiques,
- D'autre part, cette fragilisation peut entraîner un effet de « fuite en avant » : on observe ainsi des festivals qui cherchent à atteindre un nouveau point d'équilibre en allongeant la durée du festival, en augmentant les jauges ou en programmant plus d'artistes.

Cette fragilité a été accrue ces dernières années par l'augmentation du risque assurantiel, engendrant une forte augmentation des coûts d'assurance (en particulier assurance annulation) et faisant peser le risque d'une non-assurabilité des festivals<sup>152</sup>.

Comme nous l'avons vu précédemment, le sentiment que le système actuel a atteint ses limites est de plus en plus partagé. Ce changement de modèle est donc souhaitable, nécessaire et possible.

Une réduction des jauges ne peut bien sûr pas s'appliquer de manière linéaire et systématique sur l'ensemble des festivals, sans prendre en compte leur situation de départ. Un festival en centre-ville, et donc accessible par un réseau de transport en commun, pourra maintenir plus facilement une jauge importante, dans une certaine limite, qu'un festival non desservi par un réseau de transport. Il ne s'agit pas de priver les territoires moins denses de leur richesse culturelle, mais de mieux prendre en compte l'adéquation entre les bassins de population, les réseaux de transport, et la taille des événements. Cela est d'autant plus vrai que le taux de retombées locales est a priori d'autant plus faible que l'événement est grand, car il nécessite alors un sourcing d'autant plus lointain.

Il est également important de souligner que, de même que la croissance des jauges s'est faite sur plusieurs années, et a nécessité des ajustements progressifs des modes d'organisation, la réduction des échelles nécessite du temps et des étapes intermédiaires, et ne peut se faire brutalement.

Cette réduction des jauges peut avoir par ailleurs de nombreux effets positifs sur les festivals. En effet, comme le souligne Pablo Belime, « déterminer la juste mesure d'un événement proportionnellement à son écosystème fait éclore de multiples co-bénéfices (coopérations locales, convivialité et inclusivité, bien-être au travail, potentialités et prégnance de l'expérience, etc.) ». <sup>153</sup> Enfin, cette perspective nous apparaît également désirable en termes d'emplois directs non délocalisables, car elle pourrait démultiplier l'organisation d'événements locaux, qui exigeraient chacun des équipes techniques et administratives ainsi qu'une part de programmation artistique plus locale.

## C. Implications pour la planification emplois-compétences

La mobilisation de ces différents leviers d'actions a des impacts sur l'emploi et les compétences.

Côté alimentation et boisson, de nouvelles compétences émergent, impliquant une charge supplémentaire de travail pour les festivals. La recherche de nouveaux fournisseurs et la capacité à faire des choix sur des critères environnementaux représentent une nouvelle mission pour un responsable restauration de festival. Une réflexion devra être menée sur cette montée en compétence, mais également sur une possible mutualisation de cette compétence entre différents festivals.

Pour la mobilité, le développement de nouvelles offres implique des emplois supplémentaires. À long terme, un retour au niveau de départ pourrait toutefois être observé en imaginant une réduction du personnel affecté à la gestion des parkings du fait de la baisse d'usage.

<sup>152</sup> <https://www.lagazettedescommunes.com/926489/la-survie-des-festivals-menacee-par-les-primas-d-assurance/>

<sup>153</sup> <https://jazzmigration.com/scenariser-les-mobilites-pour-une-experience-artistique-durable/>

Le développement de ces offres nécessitera toutefois une acculturation réciproque des enjeux pour les acteurs de la mobilité et les acteurs culturels, tendant vers le développement de nouvelles compétences.

La réduction des jauges, dans la mesure où elle se traduit par une multiplication de plus petits événements, aura un impact positif en termes d'emplois. Elle permettra une meilleure répartition géographique mais aussi de diminuer la tension sur la main d'œuvre disponible. Une meilleure répartition calendaire et géographique permettrait également de réduire le risque que font peser les aléas climatiques sur l'emploi estival.

## À l'échelle de la Bretagne ?

L'ensemble des leviers présentés devra donc s'appliquer aux festivals bretons pour tenir une trajectoire de décarbonation cohérente.

La présence de fournisseurs régionaux est déjà à l'œuvre même si elle devra s'intensifier en termes de volumes. À titre d'exemple, pour le Festival Interceltique de Lorient, « 70 % des fournisseurs alimentaires ou de boissons sont bretons, et même plus, 20 % viennent du Morbihan et de l'agglomération lorientaise.<sup>154</sup> » Certains festivals, comme les Transmusicales de Rennes, ont même inscrit la présence de fournisseurs locaux dans leur cahier des charges. Sur le sujet spécifique de la bière, la brasserie Coreff, installée à Carhaix, fournit les Vieilles Charrues, bien que cela lui ait demandé d'investir dans l'achat d'un camion-citerne utilisé quasi-exclusivement pour le festival<sup>155</sup>.

Les filières de production de protéines végétales, actuellement peu développées en Bretagne, pourront s'appuyer en partie sur les festivals pour évoluer. Parallèlement, le savoir-faire et le haut niveau d'intégration agricole et agro-industriel bretons sont un avantage pour les festivals. L'acceptation d'une réduction de la part de protéines animales reste toutefois un réel verrou, à l'exemple des critiques dont est victime le festival des Transmusicales chaque année<sup>156</sup>.

Sur le volet mobilité, la présence du Collectif des Festivals et de festivals pionniers est un appui solide pour trouver ressources et méthodologie sur l'évolution des pratiques. Le festival Panorama, se déroulant à Morlaix, mène également une expérimentation de la décroissance des jauges.

La desserte ferroviaire en région reste un frein (11 % des festivals bretons sont à plus de 20km d'une gare, soit 5 points de plus que la moyenne nationale), en particulier en centre Bretagne. D'autant plus que l'offre festival TER BreizhGo se limite à ce jour à 10 festivals, avec un tarif ayant quasiment doublé ces dernières années, et parfois moins avantageux que les tarifs normaux ou que les tarifs d'autres régions. En effet, venir aux Transmusicales de Rennes depuis un gare bretonne coûte 9 euros, contre 5 euros depuis une gare des Pays de la Loire.

<sup>154</sup> <https://www.festival-interceltique.bzh/developpement-durable/>

<sup>155</sup> <https://www.ouest-france.fr/festivals/les-vieilles-charrues/video-vieilles-charrues-2022-on-a-suivi-le-chemin-de-la-biere-de-la-brasserie-au-festival-faddb92e-bbb4-4bf2-aa4d-592ba03a0cf3>

<sup>156</sup> <https://www.letelegramme.fr/ille-et-vilaine/rennes-35000/pas-de-steak-aux-trans-musicales-de-rennes-la-filiera-trouve-ca-vache-6474782.php>

# III. Exigences de coopération pour engager la transformation

## A. Au sein du secteur : vers de nouvelles politiques publiques de la culture

### 1. Le changement sera systémique ou ne sera pas

#### a. Seule l'action collective rend possible certains changements

Certains leviers de décarbonation sont possibles à l'échelle d'un festival seul : évolution de l'offre alimentaire, encouragement aux mobilités décarbonées. Ce sont des leviers nécessaires, mais dans bien des cas insuffisants. Pour aller plus loin, des changements systémiques seront nécessaires.

Par exemple, le choix isolé d'un festival de rendre payant l'accès au parking voiture pourrait provoquer une réaction de type « bad buzz », ou une fuite de festivaliers vers un autre évènement.

Si ce choix est porté collectivement par de nombreux festivals, ou devient une règle (administrative) ou une norme (sociale), il sera plus simple de créer et porter une campagne de communication auprès des publics – de la même manière que l'interdiction de fumer dans les lieux publics a été possible et réellement efficace lorsqu'elle s'est appliquée partout.

#### b. Les réseaux professionnels sont des relais essentiels

Dans ce travail de coopération, le rôle des syndicats professionnels est majeur. Ces réseaux professionnels ont la capacité d'impulser diverses dynamiques de changement : mise en place de dispositifs de formation professionnelle, création et mutualisation d'outils et de ressources, groupes de travail et d'expérimentation, études de mobilité des publics, réalisation de référentiels carbone, rédaction de chartes, etc.

Le projet Déclik porté par la FEDELIMA (Fédération des lieux de musiques actuelles) et le SMA (Syndicat des musiques actuelles) est par exemple une approche intéressante de réduction collective des impacts des musiques live.

La présence locale de structures-ressources spécialisées, à l'exemple du Collectif des Festivals en Bretagne, est également un précieux atout pour favoriser ces évolutions.

Le rôle essentiel de ces organisations dans l'impulsion, la coordination, l'amplification des démarches de décarbonation de la filière doit être reconnu, valorisé et soutenu.

#### c. Mieux coopérer avec les équipements existants

Nous avons assisté à une forte événementialisation de la culture (près de la moitié des festivals ont moins de 10 ans), qui amène parfois à délaisser les équipements culturels déjà présents sur les territoires, pour créer de toutes pièces de nouvelles infrastructures, au prix d'artificialisation de sols, d'impacts sur des écosystèmes, etc.

Le meilleurs recours à des équipements existant, souvent déjà connectés à un réseau de transport, de fourniture d'électricité et d'eau, etc., permettrait de limiter l'impact, mais également de réduire le risque associé au plein air et amplifié par les événements climatiques.

Un équilibre doit être trouvé ici entre un meilleur usage d'infrastructures existantes, et les enjeux d'accessibilité de l'offre culturelle sur les territoires – la décarbonation ne devant pas être synonyme de concentration accrue dans les zones urbaines les mieux dotées. On peut plutôt imaginer un double mouvement : des événements de plus petite jauge, nombreux et répartis sur l'ensemble du territoire, et un maintien de grands événements dans des lieux adaptés à la venue de festivaliers en très grand nombre, et accessible à tous en transports décarbonés.

## 2. La place des festivals dans les politiques culturelles

Poser la question d'un changement de modèle ne peut se faire sans interroger la place des festivals au sein des politiques culturelles. La présence d'un festival sur un territoire a été et est encore souvent évaluée en termes d'attractivité, plus que de rayonnement sur le territoire. Illustration de ce constat, l'indicateur des retombées économiques est fortement mis en avant par les festivals, comme par leurs partenaires institutionnels, bien que le plus souvent ces retombées soient insuffisamment documentées<sup>157</sup> ou surestimées<sup>158</sup>.

Par ailleurs, cette approche ne prend pas en compte les coûts et expositions climatiques et énergétiques auxquelles les festivals confrontent le territoire (usage des sols, impact sur la biodiversité, etc).

De plus, ces objectifs n'ont pas de lien direct avec les missions que se donnent les festivals, et qui sont généralement de l'ordre de la découverte artistique et culturelle, du soutien à l'émergence, du lien social, etc.

On peut reprendre ici les propos d'Emmanuel Négrier : « le risque est de faire de cette retombée [économique] un critère de soutien, public ou privé, à l'événement. La dérive d'un tel calcul est évidente : ce n'est pas parce qu'un festival rapporte beaucoup qu'il est digne de soutien. [...] Une proposition culturelle [doit] se justifier selon des critères propres, et non au strict plan économique<sup>159</sup> ».

Repenser les modèles des festivals implique donc un nouveau regard. Penser la place d'un festival en termes d'attachement territorial plutôt que d'attractivité peut être une première piste d'évolution, en dimensionnant les festivals, et tout projet culturel, à l'échelle des bassins de vie.

Cette évolution impliquera de revoir les modalités de l'évaluation qui est menée par les acteurs politiques, et de faire évoluer les indicateurs d'évaluation. Il sera pour cela nécessaire de former les personnes en charge de cette évaluation.

## 3. Vers une écologisation des politiques culturelles<sup>160</sup>

La feuille de route d'une politique publique de transition écologique des festivals peut se construire autour de trois grandes orientations :

### a. L'éco-responsabilité

Un grand nombre de mesures évoquées ci-dessus (mobilité, alimentation) relèvent du champ de **l'éco-responsabilité**, c'est-à-dire des changements de pratiques, qui ne nécessitent pas de

---

<sup>157</sup> Festivals et territoires : les défis d'une politique partagée en matière de spectacle vivant - Rapport public annuel de la Cour des Comptes - Mars 2023

<sup>158</sup> Etude sur l'estimation rétrospective de l'impact économique d'un ensemble d'évènements culturels uniques ou d'équipements culturels récents - Ministère de la Culture et de la Communication - Février 2014

<sup>159</sup> Emmanuel Négrier, « Le festival, ses publics et l'économie de la création », L'Observatoire, 2017/2 (N° 50), p. 41-44. DOI : 10.3917/obs.050.0041. URL : <https://www.cairn.info/revue-l-observatoire-2017-2-page-41.htm>

<sup>160</sup> Cette partie s'appuie sur les travaux de Cyril Delfosse, et notamment le mémoire de recherche intitulé « L'écologisation des politiques culturelles, quel accompagnement public pour la transformation écologique du secteur culturel ? », Université de Nantes, 2022

remettre en cause le fonctionnement même de l'activité. Cela implique généralement la prise en charge de frais nouveaux ou supplémentaires.

Les pouvoirs publics ont à cet endroit un rôle important à jouer pour accompagner et rendre possible ces changements : sensibilisation, formation, accompagnement, outils de mesure et de diagnostic, référentiels, guides méthodologiques, annuaire des ressources, échange de pratiques...

Ce travail de structuration et d'organisation des outils de la transformation peut s'accompagner de mesures incitatives (études, appel à projets, événements professionnels...) et, progressivement, de mesures contraignantes (conventionnement, éco-conditionnalité des aides...).

La question des moyens renvoie, dans un contexte de financements publics contraints, à des questions d'arbitrage. Si des moyens financiers peuvent être mobilisés par les collectivités territoriales, ils gagneront à l'être vers des actions bénéficiant à une pluralité d'acteurs (soutien à des expérimentations avec objectif d'essaimage, accompagnement collectif à la transition, construction d'outils...) plutôt que vers le financement des « surcoûts » générés par la mise en place des actions à l'échelle de chaque acteur culturel. La principale demande de ces derniers pour la mise en place de pratiques écoresponsable est la question du temps disponible. En redéfinissant les objectifs attendus et les temporalités pour les atteindre, les collectivités disposent d'un autre levier. Pour permettre aux acteurs de faire différemment, il est nécessaire de s'entendre collectivement sur les niveaux de priorité et sur les moyens qui peuvent être réaffectés à ces nouveaux chantiers.

### **b. La sobriété**

D'autres mesures (réduction des échelles) visent à une transformation du système de production en fonction des contraintes énergétiques et climatiques, et à refuser certaines opportunités de développement.

Ces mesures, qui s'inscrivent dans le moyen terme, doivent majoritairement être envisagées et mises en œuvre de manière collective et sectorielle. Elles nécessitent de sortir de logiques concurrentielles pour aller vers une plus grande mutualisation et coopération en acteurs. Elles appellent à un traitement qui tient compte de l'interdépendance des acteurs d'une même filière, du même écosystème.

Dans ce cadre, les pouvoirs publics ont un rôle important à jouer pour organiser des espaces de rencontres, de dialogue, de débat et de mise en mouvement des acteurs de la filière : soutien aux réseaux et aux démarches collectives, organisation de diagnostic territorial et/ou sectoriel, études prospectives, inscription des sujets dans les instances de dialogue social, mobilisation de la statistique nationale, évolution des critères et d'évaluation des projets culturels, mobilisation des établissements publics et administration en charge de la réglementation et de l'accompagnement des acteurs...

Ce positionnement des pouvoirs publics en faveur de la sobriété du secteur culturel nécessite d'inscrire l'enjeu environnemental au cœur des politiques culturelles et de questionner les dispositifs de financement et l'organisation existants à l'aune de ce nouvel objectif.

### **c. L'habitabilité**

Au-delà de la nécessaire transformation des modes de production et du système de production dans lesquels s'inscrit l'activité culturelle, se pose la question plus large de la transformation sociétale.

Notre rapport au monde relève de représentations culturelles, qui fondent des normes sociales partagées. Cela influence nos manières de produire et de consommer, qui doivent se transformer profondément.

Le secteur culturel peut contribuer à cette transformation en réinterrogeant, à travers les œuvres d'une part, et la manière de mettre en œuvre les productions artistiques et culturelles d'autre part, les normes sociales sur lesquelles elles prennent appui.

Il s'agit ici de changements amenés à se produire sur du temps long, à l'échelle générationnelle ; et qui relèvent du champ de l'expérience, du sensible, de l'affect. Questionner les représentations culturelles liées au temps, à la réussite, à l'abondance, à la liberté... relève d'une démarche artistique et culturelle, mais aussi philosophique et éthique.

Les pouvoirs publics ont un rôle à jouer dans la capacité à créer ou à soutenir des espaces d'intermédiation, des espaces où médiation ne rime pas avec médiatisation, des espaces d'invention, de nouvelles relations avec les publics, avec la recherche, avec les politiques... Cette approche invite à repenser la finalité de la politique culturelle et de ses fondamentaux « démocratisation / démocratie culturelle » pour envisager une politique de la relation culturelle.

#### **Quelques points de vigilance à propos des « nouveaux récits »**

Il peut être tentant de penser qu'en proposant des imaginaires positifs de la sobriété, les œuvres des artistes (livres, films et séries, expositions...) amèneront un basculement de la société. Si le rôle essentiel de la création ne doit pas être minimisé, nous invitons à considérer avec prudence le rôle de ces « nouveaux récits » dans la transition écologique, qui présente plusieurs risques.

**Liberté artistique** : assigner aux artistes une mission de transformation des normes sociales fait peser un danger évident sur leur liberté de création. Le rôle de l'Etat ou des politiques publiques ne saurait être de contrôler, instrumentaliser ou superviser certaines formes artistiques. Cette liberté artistique absolue n'est pas synonyme de liberté de polluer, et il n'y a pas d'exception culturelle aux limites planétaires.

**Désresponsabilisation des acteurs culturels** : l'idée que les œuvres, et les récits qu'elles portent, suffisent à transformer le monde peut inciter à fermer les yeux sur la manière dont sont produits et diffusés les projets culturels. Or, nos modes de faire sont porteurs de récits, au même titre que les œuvres. Les « nouveaux récits » reposent sur les acteurs culturels (et leurs pratiques) tout autant – et peut-être plus – que sur les artistes.

## **B. Avec les autres secteurs : la culture est un levier de transformation**

### **Le secteur culturel sait travailler sur les changements de comportement**

Un festival est un moment propice à l'expérimentation de nouvelles pratiques : modes de transport, alimentation... dans un cadre choisi et convivial.

Ajoutons que les festivals et événements culturels ont une longue histoire et un réel savoir-faire en matière de sensibilisation des publics à divers enjeux. Les festivals déploient depuis de nombreuses années des campagnes de prévention contre le SIDA, l'alcool au volant, les violences sexuelles et sexistes, les risques auditifs... à travers des stands, des campagnes de communication sur site et en ligne, des équipes de bénévoles, etc.

### **Le secteur culturel peut accélérer la transition d'autres secteurs**

L'activité du secteur culturel repose sur le recours à d'autres secteurs : mobilité, alimentation, énergie... Les engagements des acteurs culturels ont donc un impact sur ces secteurs.

Reprenons ici l'exemple de l'offre de menus végétariens. Nous l'avons dit, notre propos n'est pas d'imposer ou de recommander un régime 100 % végétarien à tous, tout le temps. Pour autant, il est désormais admis que le respect des objectifs des Accords de Paris passera par une réduction sensible de la consommation de viande, notamment de viande rouge. Proposer une offre



alimentaire 100 % végétarienne lors d'un festival est une manière efficace de réduire le bilan carbone du festival, mais c'est également un levier de pédagogie pour rappeler que cette réduction est nécessaire et urgente. Proposer ponctuellement une expérience végétarienne pendant quelques jours peut être considéré comme une étape pour aller vers une réduction de la consommation globale, dans une logique de "moins, mais mieux". Le fait que le festival propose une alimentation uniquement végétarienne devient une occasion d'expérimenter une pratique qui n'aurait peut-être jamais été choisie en présence d'alternative carnée.

En plus de l'impact sur les consommateurs, les engagements des festivals peuvent permettre ou accélérer des transitions en cours.

#### **Encadré 5 : Un exemple de coopération avec la filière agro-alimentaire**

L'exemple du festival Jazz à Vienne en est une bonne illustration. Lorsque le festival a décidé de s'approvisionner localement, il a été nécessaire de s'engager dans une relation de long terme avec plusieurs entreprises du territoire. Le fournisseur de boissons n'était pas capable de conditionner son thé glacé en fûts ? Le festival s'est engagé à acheter un volume garanti si une solution était trouvée. Cette garantie a rendu possible l'investissement de la part du limonadier. Cela bénéficie évidemment à ce fournisseur, qui peut désormais vendre sa production à Jazz à Vienne, mais également à d'autres festivals du territoire, qui peuvent également s'approvisionner localement. La même dynamique a été observée pour l'approvisionnement en frites locales : l'engagement du festival a rendu possible l'acquisition d'une légumerie collective par un collectif de trente-cinq producteurs, en garantissant une activité stable sur l'ensemble de l'année en complément des cantines scolaires. On observe ici une dynamique de partenariat qui a de nombreux co-bénéfices : approvisionnement local et réduction des distances parcourues, dé-standardisation de l'offre alimentaire sur le festival, meilleure expérience festivalier, développement économique local, coopération entre plusieurs festivals...

#### **Mettre en contact le secteur culturel et les autres secteurs**

Les festivals ont l'habitude de coopérer avec leur écosystème « naturel » : institutions culturelles, tourneurs et agences artistiques, prestataires techniques... sont bien identifiés, régulièrement présents lors des journées professionnelles ou des salons pros, etc.

Les contacts sont moins fréquents et moins fluides avec d'autres acteurs, qui seront pourtant incontournables pour réduire les impacts environnementaux des événements : acteurs institutionnels ou privés en charge de la collecte des déchets, de la distribution d'eau, de la mobilité, chambres d'agriculture... Les organisateurs d'événement vont devoir identifier de nouveaux partenaires sur leur territoire, s'en faire connaître et maintenir avec eux des relations de coopération. De plus, là où existaient parfois de simples relations fournisseur / client, une logique de co-développement sera de plus en plus nécessaire.

La même démarche s'applique aux institutions publiques de la culture, qui doivent également apprendre à identifier et collaborer avec de nouveaux acteurs publics. Les entretiens que nous avons menés montrent que dans une grande majorité des situations, les acteurs publics de la culture d'une part, de la mobilité ou de l'agro-alimentaire d'autre part, ne se connaissent pas, n'ont pas d'espace de discussion et n'identifient pas les besoins de coopération. Ce besoin d'acculturation réciproque peut même être observé au sein d'une même collectivité territoriale. Il a également été mis en évidence lors des ateliers restreints organisés dans le cadre du projet, avec des acteurs de la culture bretons et des acteurs économiques des autres secteurs de VERB, dont agro, mobilité et fret.

#### **Le besoin de coordination**

Les collectivités et les réseaux professionnels ont donc un rôle à jouer pour initier, organiser et animer ces relations intersectorielles, et ouvrir des chantiers collectifs.

Par exemple, l'adaptation et l'uniformisation des cahiers des charges pour les fournisseurs de bière (contraintes techniques sur les fûts), ou les prestataires de restauration (part de produits locaux et bio et modalité de calcul) permettraient plus facilement à des fournisseurs locaux de

répondre aux demandes des festivals. Un travail de répartition géographique et de modalités de non mise en concurrence pourrait également être porté par à l'échelle de la filière en lien avec les fournisseurs.

#### **Encadré 6 : Un exemple de besoin de coopération avec le secteur des transports**

La prise de conscience de la nécessité de travailler à un changement de comportement de mobilité des spectateurs est réelle dans le secteur des festivals et des événements. On peut observer la mise en place d'actions visant à changer les habitudes de mobilité des publics – des efforts qui se généralisent depuis quelques années. Cependant, les résultats apparaissent encore souvent comme mitigés. Cela peut avoir plusieurs causes :

- Le manque de formation et de compétences au sein des équipes : les enjeux de mobilité et de report modal ne font pas partie de la formation initiale des professionnels de l'événementiel. Des formations professionnelles se développent, mais ne couvrent pas actuellement tous les besoins.
- Le manque de moyens : agir sur les changements de comportement demande des moyens humains, financiers, de communication, techniques, logistiques...
- La difficulté à identifier et approcher les bons interlocuteurs au sein des entreprises de transport, des collectivités, etc.

Les collectivités territoriales ont la capacité d'agir sur ces freins :

- En développant une offre de formation régionale (initiale et continue) spécifique à ces enjeux de mobilité. On peut noter que c'est le cas en Bretagne avec le Collectif des festivals, qui propose des modules de formation, des ressources, de l'accompagnement.
- En soutenant la mutualisation de moyens : postes mutualisés entre plusieurs festivals, achats et mutualisation de matériel (vélobus, véhicules intermédiaires, véhicules électriques...),
- En identifiant les interlocuteurs locaux et en facilitant la mise en contact avec les personnes en charge des politiques de transport et les opérateurs, par exemple sous la forme d'un annuaire recensant les responsabilités et domaines d'intervention de chacun.

Ces sujets sont très nouveaux pour les services culturels et ne peuvent pas être traités sans une démarche active d'acculturation réciproque entre les services des transports et les services culturels.

#### **Changer les postures**

Lors de la mise en place de leur démarche de décarbonation, les festivals peuvent être perçus comme "demandeurs" vis-à-vis d'autres secteurs. Par exemple, pour les enjeux de mobilité : les organisateurs sollicitent de plus en plus les institutions compétentes pour tenter de mettre en place des trains, des pistes cyclables, des arrêts de bus...

Mais la logique pourrait également être inversée : la culture a besoin de la mobilité, mais les professionnels de la mobilité ont également besoin du secteur culturel pour atteindre leurs objectifs de report modal.

*Le secteur de la mobilité recherche de nouveaux modes d'action* : les services de mobilité donnent généralement la priorité aux trajets domicile-travail, considérés comme « structurants » dans les pratiques de mobilité quotidienne. De nombreux dispositifs ont été mis en place pour ces trajets domicile-travail, et certains professionnels que nous avons rencontrés ont évoqué la difficulté à trouver de nouvelles idées pour encourager le changement de comportement. Pour ces professionnels des transports, s'intéresser davantage aux mobilités culturelles aurait l'avantage d'ouvrir de nouveaux champs et modes d'action.

*Les trajets liés à des activités de loisirs représentent une part très importante des trajets* : dans les agglomérations, on constate qu'il y a davantage de déplacements liés aux loisirs qu'aux trajets domicile-travail – et que cette part est généralement en progression.

*Les trajets liés à des activités de loisirs sont propices à l'expérimentation* : il est plus probable que l'on teste volontairement un nouveau mode de transport dans ce cadre que dans le contexte de trajets domicile-travail, par exemple.

## Retour d'expérience

Dans le cadre de ce projet, nous avons mené un atelier réunissant une trentaine d'acteurs de la culture et de la mobilité. Inspiré de la Fresque de la mobilité culturelle, cet atelier permet de prendre conscience de la nécessité de prendre en compte les déplacements culturels dans les politiques de mobilité.

Cet atelier se base sur une méthodologie répliquable dans d'autres régions et à d'autres échelles territoriales. (voir annexe 4)

## Le besoin de planification

Les entretiens que nous avons pu mener avec des festivals ayant engagé une démarche ambitieuse de réduction de leurs impacts environnementaux ont fait ressortir l'importance de la planification des actions. On relève trois facteurs de réussite :

*Se fixer des objectifs très ambitieux*, qui se traduiront ensuite par des progrès graduels, mais qui visent à une transformation importante.

*Planifier des changements sur plusieurs éditions ou plusieurs années*. Ces objectifs ambitieux ne peuvent pas se réaliser d'une édition à l'autre, et seront atteints à travers des changements successifs.

Exemple 1 : passage au 100 % végétarien sur un catering (repas équipe) de festival



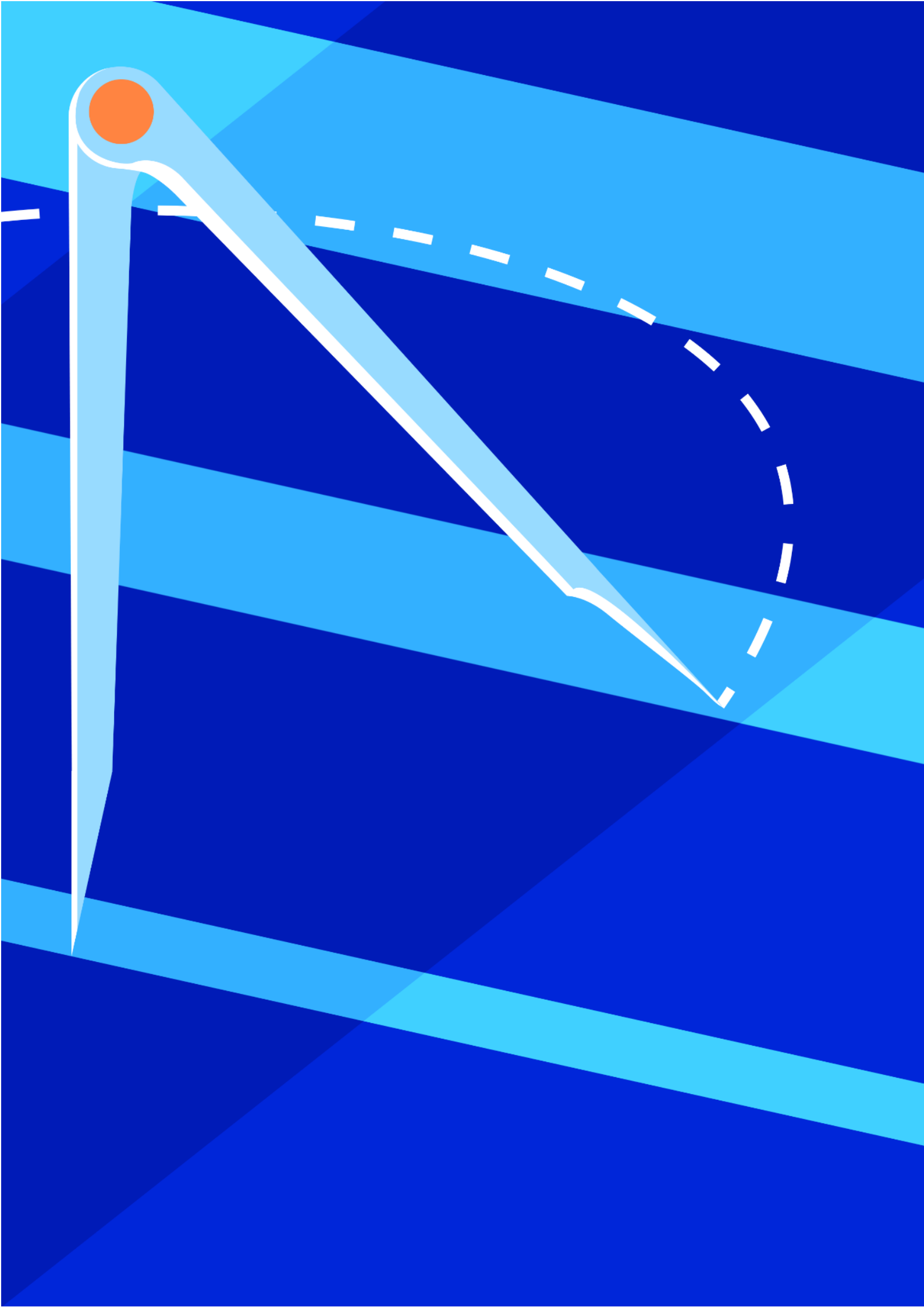
Exemple 2 : évolution de l'offre de mobilité



*Maintenir l'effort de changement* même s'il ne produit pas immédiatement l'effet espéré. La première tentative se soldera souvent par un demi-échec : la navette ne sera pas remplie, le parking vélo restera vide... Plusieurs éditions seront nécessaires pour que les changements produisent des résultats.

Le festival Art Rock a mis en place un parking vélo d'environ 200 places, il y a 4 ans. La première année, le parking a accueilli moins de 10 vélos (pour 80 000 festivaliers !). Malgré le coût de gardiennage du parking, le festival a fait le choix de le maintenir sur les années suivantes, en améliorant la communication, les horaires... Lors de la dernière édition, le parking était non seulement plein, mais désormais trop petit pour la demande.

La planification permet d'annoncer à l'avance des objectifs très ambitieux, et d'accompagner les fournisseurs, prestataires et usagers pour leur donner le temps de s'adapter aux nouvelles contraintes. Une planification sur plusieurs éditions permet également de communiquer sur du temps long, et de mener des changements profonds de manière graduelle, et donc plus faciles à réaliser et à accepter. Enfin, elle invite à maintenir les efforts dans le temps malgré les échecs et difficultés qui ne manqueront pas de se présenter.



# **PARTIE 2 - Construire une vision systémique pour maîtriser la contrainte carbone et saisir les opportunités emploi**

# I. Évaluer la contribution régionale à la trajectoire énergie-climat nationale de référence

Cette partie vise à développer des éléments de méthode pour interroger la cohérence des exercices de scénarisation régionaux avec la trajectoire énergie-climat nationale. Il s'agit autant d'assurer la mise en cohérence de l'action climat à toutes les échelles pour **tenir nos objectifs nationaux**, que de prévenir les risques pour les territoires à s'engager dans des voies incompatibles avec la trajectoire de décarbonation de l'économie à 2050. Ces éléments sont conçus comme des outils de dialogue dans le cadre d'un exercice de prospective stratégique régionale. Cette approche est susceptible de nourrir un exercice de dialogue inter-régional que nous appelons de nos vœux.

## A. Comment interroger la cohérence de la planification régionale avec la trajectoire énergie-climat nationale ?

**Nous proposons d'évaluer la contribution régionale non seulement à l'aune de ses objectifs en matière de GES, mais également au regard des moyens mis en œuvre pour y parvenir, via l'analyse de la demande énergétique projetée.** Il s'agit d'une part de vérifier que les objectifs GES cumulés des régions permettent l'atteinte de la neutralité carbone et, d'autre part, de s'assurer que la demande énergétique cumulée des régions n'excède pas la production énergétique nationale. Des niveaux de contraintes variables pesant sur les différents vecteurs énergétiques<sup>161</sup>, l'étude de l'adéquation entre demande et offre énergétique doit être réalisée par vecteur énergétique plutôt que sur la base d'une demande d'énergie totale agrégée.

**Au niveau national, la cohérence d'ensemble d'un scénario est assurée par un « bouclage » énergie-climat.** Ce bouclage vise à valider pour différents horizons temporels l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de GES, et à vérifier l'adéquation entre les ressources et les besoins du scénario pour chaque vecteur énergétique. Plus généralement, l'exercice de « bouclage » d'un scénario vise à garantir sa cohérence d'ensemble<sup>162</sup>.

**L'échelle régionale n'est pas a priori une échelle pertinente pour effectuer un bouclage énergie-climat. La recherche d'un bouclage local par certaines régions pourrait même remettre en cause l'atteinte d'un bouclage au niveau national.** La notion de bouclage énergie-climat à une échelle territoriale repose sur l'atteinte d'un équilibre entre émissions de GES et captation annuelle des puits de carbone du territoire (autrement dit une « neutralité carbone territoriale »), mais aussi l'adéquation entre la demande énergétique du territoire et sa production énergétique (autrement dit une « autonomie énergétique »). Ces deux objectifs sont inatteignables pour certaines régions densément peuplées ou pour certains territoires d'industries énergivores ou fortement émettrices. Pour garantir le bouclage national, des régions bien dotées en puits de carbone devront réduire leurs émissions en deçà de la capacité d'absorption des puits de leur territoire<sup>163</sup>. De même, les territoires les mieux dotés en énergie devront parfois en

---

<sup>161</sup> Un vecteur énergétique est une forme de l'énergie qui assure le passage de l'énergie primaire (prélevée dans la nature) à l'énergie finale (délivrée au consommateur). Ce peut être de l'électricité (quelle que soit son origine), du gaz (méthane ou hydrogène), des carburants liquides (pétrole, biocarburants), des combustibles solides (charbon, bois) ou encore de l'eau chaude qui transite par des réseaux de chaleur.

<sup>162</sup> Au-delà des considérations strictement énergétiques et climatiques, le bouclage est susceptible d'être étendu à d'autres enjeux critiques pour la réussite du scénario (macroéconomie, ressources critiques, etc.).

<sup>163</sup> « Neutralité et territoires – un cadre d'action collectif pour la neutralité carbone en France ». carbone4, juin 2021. <https://www.carbone4.com/neutralite-et-territoires-un-cadre-daction-collectif-pour-la-neutralite-carbone-en-france>.

produire davantage que la quantité nécessaire à leur consommation. Bien que mobilisateurs politiquement, les objectifs d'autonomie locale peuvent tendre à invisibiliser l'interdépendance des territoires. Par extension de l'avis de l'ADEME sur l'usage du concept de « neutralité carbone »<sup>164</sup>, nous recommandons de n'utiliser la notion de bouclage énergie-climat au sens strict qu'au niveau national.

**Pour permettre au territoire de se situer par rapport à la trajectoire nationale de neutralité carbone et de juger de la pertinence des moyens mis en œuvre, nous proposons de procéder à une évaluation comparative en définissant des repères régionaux déclinés des objectifs GES et des projections de demande énergétique nationaux.** Cette approche vise à fournir des ordres de grandeur pour appréhender l'ampleur des transformations à accomplir et à orienter l'action des régions dans une direction cohérente. Quel que soit le niveau de prise en compte des spécificités locales permis par la méthode de territorialisation des agrégats nationaux, les résultats d'une telle démarche resteront nécessairement indicatifs, mais néanmoins éclairant pour les décideurs.

## B. Notre approche de l'évaluation de la contribution énergie-climat des scénarios régionaux à la planification nationale

### 1. Méthode d'évaluation : décliner localement des repères nationaux

Notre approche repose sur la construction de repères permettant d'évaluer un scénario régional à l'aune de l'impératif de bouclage énergie-climat national. Ce rapport n'aborde pas les enjeux des puits de carbone ou de la production énergétique à l'échelle d'un territoire. Déterminants, ils sont susceptibles d'être traités dans des projets ultérieurs du Shift Project.

Les repères retenus sont de deux natures : des « trajectoires GES de référence » et des « disponibilités énergétiques de référence » par vecteur énergétique.

- Une **trajectoire GES de référence** est une projection des émissions de GES au cours du temps, obtenue en territorialisant un scénario supra (ex : SNBC). C'est une approche *top-down* qui décrit une trajectoire théorique.<sup>165</sup>
- Une **disponibilité énergétique de référence** est une projection de la quantité d'énergie disponible par vecteur énergétique, obtenue en territorialisant le scénario d'offre énergétique associé au scénario supra de la trajectoire GES de référence. C'est également une approche *top-down* qui propose une disponibilité théorique d'énergie à disposition du territoire.

La déclinaison territoriale de disponibilité énergétique par vecteur énergétique est à notre connaissance un exercice inédit. En revanche, la construction de trajectoires GES de référence compte désormais plusieurs exercices qui ont inspiré cette méthode (voir encadré 7). Notre approche a vocation à être complémentaire de ces démarches existantes, et si possible, à les enrichir.

**Le calcul de ces repères repose sur des « clés de répartition » pour déterminer la part du budget carbone national et la part de la demande énergétique attribuées à une région pour une date donnée.** Afin d'éclairer au mieux la réflexion stratégique, et devant le caractère nécessairement approximatif de cette approche, nous proposons d'élaborer plusieurs trajectoires GES de référence et plusieurs disponibilités énergétiques de référence, comme autant de points de repères répondant à des logiques différentes de répartition des efforts entre régions.

---

<sup>164</sup> « Les avis de l'ADEME - la neutralité carbone ». ADEME, juillet 2021.

<sup>165</sup> Définition élaborée sur la base de celle proposée par l'ADEME : « Etude de faisabilité - Construction d'une méthodologie pour élaborer des trajectoires climat de référence adaptées à l'échelle infrarégionale et développement du cadre d'analyse - Rapport intermédiaire ». ADEME, janvier 2023.

À titre d'exemple, nous proposons ici deux « clés de répartition » qui permettent de dessiner deux trajectoires GES de référence et deux disponibilités énergétiques de référence :

- Une **clé de répartition « historique »** qui se fonde sur l'hypothèse que le niveau d'émissions de GES (ou de demande énergétique) de chaque secteur en 2020 est le reflet de spécificités régionales qui conserveront leur poids dans la trajectoire de décarbonation. Pour chaque secteur, on suppose constante la part des GES (ou de la consommation énergétique) de la région dans le total national entre 2020 et la date retenue. Un budget carbone sectoriel (ou une demande énergétique) est affecté à la région sur cette base. Le budget carbone régional théorique (ou la demande énergétique) à la date retenue est égal à la somme de ces budgets sectoriels.
- Une **clé de répartition « démographique »** qui se fonde sur l'hypothèse de répartition du budget carbone national et de la consommation énergétique au pro-rata de la population de chaque région à la date retenue. On utilisera l'exercice de prospective démographique régionalisé de l'INSEE et, en particulier, son scénario central<sup>166</sup>.

### Encadré 7 – Exercices et études en cours autour de la territorialisation des trajectoires de réduction des émissions de GES

Trois initiatives ayant trait à la territorialisation et aux méthodes pour y parvenir ont particulièrement retenu notre attention et ont contribué à nourrir la présente démarche (une synthèse graphique est disponible en annexe).

Démarche d'analyse des trajectoires climat régionales (Icare/ADEME, étude achevée)<sup>167</sup>  
L'étude propose en annexe 1 une « note sur la construction des trajectoires de références régionales ». La méthode de territorialisation des émissions repose sur une clé de répartition démographique du budget carbone national. La méthode permet de construire des points de passage pour 2020, 2030 et 2050, puis de les relier de manière linéaire pour bâtir une trajectoire GES de référence par région.

Étude de faisabilité - Construction d'une méthodologie pour élaborer des trajectoires climat de référence adaptées à l'échelle infrarégionale et développement du cadre d'analyse (SOLAGRO/Institut négaWatt/ADEME, étude en cours)<sup>168</sup>

Il s'agit d'une étude de faisabilité technique et opérationnelle préalable à la construction d'une méthodologie permettant d'élaborer une trajectoire de référence théorique à l'échelle infrarégionale. Cette étude propose un cahier des charges méthodologique et une réponse technique démontrant sa faisabilité. L'approche retenue est celle d'une déclinaison par EPCI des budgets carbone sectoriels sur la base de « pivots de territorialisation » sectoriels définis pour rendre compte des spécificités locales. La somme des objectifs sectoriels permettra de dessiner une trajectoire GES de référence à 2050 avec au moins un point de passage à 2030.

Simulateur territorial (SGPE, en cours de déploiement)<sup>169</sup>

Le SGPE a proposé une méthode de territorialisation des efforts de réduction de GES aujourd'hui utilisée pour animer les COP régionales. L'approche se fonde sur la définition d'une trentaine de leviers de décarbonation dont l'activation devrait permettre l'atteinte des objectifs de réduction des émissions de GES entre 2019 et 2030. Chaque levier s'est vu associé à une enveloppe d'économies de GES, elle-même associée à une clé de répartition pour répartir la contribution à la trajectoire nationale entre les différentes régions. Le SGPE précise que ces clés de répartition ont été choisies pour leur simplicité et leur disponibilité à

<sup>166</sup> « 68,1 millions d'habitants en 2070 : une population un peu plus nombreuse qu'en 2021, mais plus âgée - Insee Première - 1881 ». INSEE, 29 novembre 2021. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5893969>.

<sup>167</sup> « Démarche d'analyse des trajectoires climat régionales ». ADEME, janvier 2022.

<sup>168</sup> « Etude de faisabilité - Construction d'une méthodologie pour élaborer des trajectoires climat de référence adaptées à l'échelle infrarégionale et développement du cadre d'analyse - Rapport intermédiaire ». ADEME, janvier 2023.

<sup>169</sup> [planification-territoires.ecologie.gouv.fr](https://planification-territoires.ecologie.gouv.fr). « Simulateur territorial ». Consulté le 20 mars 2024. <https://planification-territoires.ecologie.gouv.fr/>.



la maille régionale en 2019 pour l'ensemble des régions. La somme des économies attendues d'un territoire permettrait en miroir de tracer une trajectoire GES de référence.

**Quelques points d'attention méthodologiques pour construire ces repères de référence sont détaillés en annexe.** On sera en particulier attentif au périmètre des secteurs traités afin d'éviter les double-comptes, à uniformiser la comptabilité des vecteurs énergétiques pour obtenir des grandeurs comparables, à uniformiser la comptabilité GES entre secteurs afin qu'elle soit cohérente avec la trajectoire nationale de référence, à définir des dates d'évaluation pertinente pour l'élaboration des stratégies régionales et le débat public.

**Une fois les trajectoires GES de référence et les disponibilités énergétiques de référence déterminées, on procède à l'évaluation de la cohérence de la scénarisation régionale avec la trajectoire énergie-climat nationale.** Le détail des grandes étapes d'une analyse type sont disponibles en annexe. Il s'agira de repérer les potentielles incohérences entre les résultats de la scénarisation et les repères de référence, de comprendre leur origine et leurs conséquences, d'évaluer les alternatives possibles, avant d'entériner collectivement, sur la base de ces différents scénarios, une trajectoire énergie-climat pour le territoire.

## C. Évaluation des premiers scénarios sectoriels régionaux du Shift en Bretagne au regard du PTEF

Cette partie vise à illustrer le fonctionnement de la méthode d'évaluation esquissée ci-dessus. Le périmètre étant limité à quelques secteurs (fret, mobilité quotidienne, logement), l'évaluation ci-dessous ne saurait être vue comme un éclairage complet et définitif de la situation bretonne. Elle permet toutefois d'explicitier la manière de se saisir de notre méthode d'évaluation et d'apprécier le type de résultats que cette approche est susceptible de fournir.

### 1. Initialisation

Un travail préliminaire de concaténation des résultats sectoriels permet d'estimer la demande énergétique et les émissions de GES totale de la scénarisation. Ces résultats seront évalués à l'aune du PTEF qui servira de plan national de référence.

**Périmètre sectoriel :** VERB a permis d'estimer la demande énergétique et les émissions de GES de trois secteurs en 2020, 2030 et 2050 : **le fret, la mobilité quotidienne et le secteur résidentiel** (logement). Ce périmètre restreint implique quelques retraitements dans l'application des « clés de répartition » aux résultats du PTEF qui seront explicités dans les parties suivantes.

**Vecteurs énergétiques :** Par défaut, et sauf mention contraire, nous exprimerons les valeurs en TWh et en pouvoir calorifique inférieur (PCI) pour les combustibles. Les vecteurs énergétiques finaux qui feront l'objet d'une analyse particulière seront **l'électricité, le bois-énergie, le biogaz et les biocarburants**. Ce sont les principaux vecteurs utilisés par les secteurs retenus dans le PTEF. Les énergies fossiles ne sont pas prises en compte dans l'analyse des vecteurs énergétiques de cette évaluation. Leur recours est déjà comptabilisé indirectement à travers leur contribution aux émissions de GES des secteurs dont elles sont les principales responsables. L'analyse de la consommation de chaleur nécessite une analyse territoriale plus poussée et a été exclue de l'évaluation.

**Émissions de GES :** La comptabilité des GES prise en compte dans cette étude se fonde sur celle qui a été adoptée dans le cadre du PTEF<sup>170</sup>. L'ensemble des émissions sont comptabilisées selon le périmètre CITEPA<sup>171</sup>.

Les émissions de GES des trois secteurs considérés dans l'étude sont **quasi exclusivement**

<sup>170</sup> Pour plus d'information, merci de vous référer à la note d'évaluation énergie-climat du PTEF : « L'évaluation énergie-climat du PTEF (relecture) ». The Shift Project, 2022.

<sup>171</sup> « Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France ». CITEPA, 2020.

**des émissions d'origine énergétique.** On peut donc déduire les émissions de GES totales de la scénarisation à partir de la demande énergétique cumulée des secteurs.

Selon la méthodologie CITEPA, nous considérons par convention de comptabilité que pour toute biomasse ligneuse effectivement brûlée, sous forme brute ou transformée (biocarburants ou biogaz de deuxième génération dite 2G), les émissions correspondantes sont comptées dans le secteur UTCATF qui a vu son bois prélevé, mais ne sont pas comptées (émissions nulles) dans le secteur qui a utilisé cette biomasse. C'est pourquoi les facteurs d'émissions de ces carburants seront considérés comme nuls.

## 2. Construction des trajectoires GES de référence pour 2030 et 2050

Conformément à la méthode décrite plus haut, on commence par calculer le niveau des clés de répartition « démographique » et « historique » appliquées à la région Bretagne, puis on les applique pour calculer les points de passage à 2030 et 2050 des trajectoires GES de référence, puis à 2050 uniquement pour les disponibilités énergétiques de référence.

### Calcul de la trajectoire GES de référence « historique » :

- On commence par calculer la part de la Bretagne dans les GES de chacun des secteurs étudiés en 2020 :

Secteur	Part de la Bretagne dans les GES du secteur en 2020
Résidentiel	4,7 %
Mobilité quotidienne	5,8 %
Fret	7,4 %

### Part des émissions de GES des différents secteurs bretons dans les émissions de GES nationales de ces mêmes secteurs en 2020

- On multiplie chacun de ces coefficients sectoriels avec les émissions du secteur en 2030 dans le PTEF, et avec leur émission en 2050, pour obtenir deux points de passage, en 2030 et en 2050.

Secteur	2030 (Mt CO <sub>2</sub> e)	2050 (Mt CO <sub>2</sub> e)
Résidentiel	1,16	0,06
Mobilité quotidienne	1,85	0,00
Fret	1,74	0,00
Total	4,75	0,07

### Émissions de GES de chaque secteur breton à 2030 et 2050 calculé selon une clé de répartition « historique »

### Calcul de la trajectoire GES de référence « démographique » :

- Avec une population en hausse plus rapide que celle de la population française dans son ensemble selon l'INSEE<sup>172</sup>, la Bretagne représenterait 5,3 % de la population française en 2030 et 5,5 % de la population nationale en 2050, contre 5,2 % en 2020.
- Comparer les émissions des trois secteurs couverts par cette étude au budget carbone du PTEF dans son intégralité nous conduirait à surestimer largement leur budget carbone régional. On restreint donc les émissions de GES du PTEF prises en compte aux trois

<sup>172</sup> « 68,1 millions d'habitants en 2070 : une population un peu plus nombreuse qu'en 2021, mais plus âgée - Insee Première - 1881 ». INSEE, 29 novembre 2021. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/5893969>.

secteurs de l'étude. Les émissions des secteurs couverts par l'étude du PTEF sont de 80,3 Mt CO<sub>2</sub>e en 2030 et de 1,44 Mt CO<sub>2</sub>e en 2050

- En multipliant, ce niveau d'émissions nationales de GES par la clé de répartition « démographique » à 2030 et à 2050 pour la Bretagne, on obtient deux points de passage pour la trajectoire régionale de référence, en 2030 et en 2050.

Secteur	Part de la Bretagne dans la population française	Émissions de GES du PTEF pour les secteurs de l'étude (Mt CO <sub>2</sub> e)	Point de passage de la trajectoire GES de référence « démographique » (Mt CO <sub>2</sub> e)
2030	5,28 %	80,3	4,24
2050	5,45 %	1,4	0,08

*Part de la population bretonne dans la population nationale et émissions de GES à 2030 et 2050 selon une clé de répartition « démographique » (Périmètre : Fret, mobilité quotidienne, logement)*

### 3. Construction des disponibilités énergétiques de référence pour 2050

De même, on commence par calculer le niveau des clés de répartition « démographique » et « historique » appliquées à la Région Bretagne, puis on les applique à l'ensemble des vecteurs énergétiques retenus pour l'analyse au point de passage à 2050.

**Calcul des disponibilités énergétiques de référence « historique » :**

- On commence par calculer la part de la Bretagne dans la demande énergétique de chacun des secteurs étudiés en 2020 :

Secteur	Part de la région Bretagne dans la demande énergétique nationale en 2020
Résidentiel	4,66 %
Mobilité quotidienne	5,81 %
Fret	7,39 %

*Part de la demande énergétique des différents secteurs bretons dans la demande énergétique nationale de ces secteurs en 2020*

- On affecte ensuite ces coefficients sectoriels à la demande énergétique de chacun des secteurs considérés en 2050, puis on somme les demandes énergétiques attribuées à chaque secteur breton par vecteur énergétique pour obtenir les disponibilités énergétiques de référence « historique » pour 2050 :

Secteur	Electricité	Bois-énergie	Biogaz	Biocarburant
Résidentiel	7,27 TWh	1,44 TWh	0,65 TWh	0 TWh
Mobilité quotidienne	2,21 TWh	0 TWh	0 TWh	0 TWh
Fret	2,18 TWh	0 TWh	0 TWh	0,01 TWh

<b>Disponibilité énergétique de référence « historique »</b>	11,66 TWh	1,44 TWh	0,65TWh	0,01 TWh
--	-----------	----------	---------	----------

*Disponibilités énergétiques de référence à 2050 selon la clé de répartition « historique » pour l'électricité, le bois-énergie, le biogaz et les biocarburants (TWh)*

#### **Calcul des disponibilités énergétiques de référence « démographique » :**

- Comme on l'a vu, la Bretagne représenterait 5,5 % de la population française en 2050.
- Pour ne pas surestimer les disponibilités énergétiques dans le cadre de cet exercice sur un nombre restreint de secteurs, on restreint la demande énergétique du PTEF à celle des trois secteurs couverts par l'étude.
- En multipliant, la demande nationale de chacun de ces vecteurs énergétiques par la clé de répartition « démographique » à 2050 pour la Bretagne, on obtient les disponibilités énergétiques suivantes.

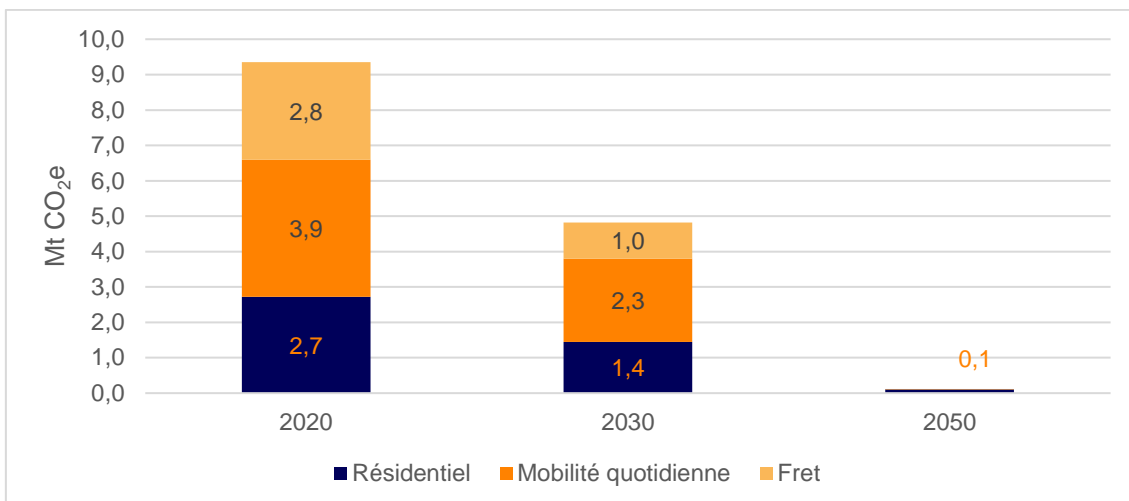
<b>Vecteur énergétique</b>	<b>Disponibilités énergétiques de référence « démographique » 2050 (TWh)</b>
<b>Électricité</b>	12,18 TWh
<b>Bois-énergie</b>	1,69 TWh
<b>Biogaz</b>	0,76 TWh
<b>Biocarburants</b>	0,01 TWh

*Disponibilités énergétiques de référence à 2050 selon la clé de répartition « démographique » pour l'électricité, le bois-énergie, le biogaz et les biocarburants (TWh)*

## **4. Analyse de la scénarisation VERB au regard des repères de référence**

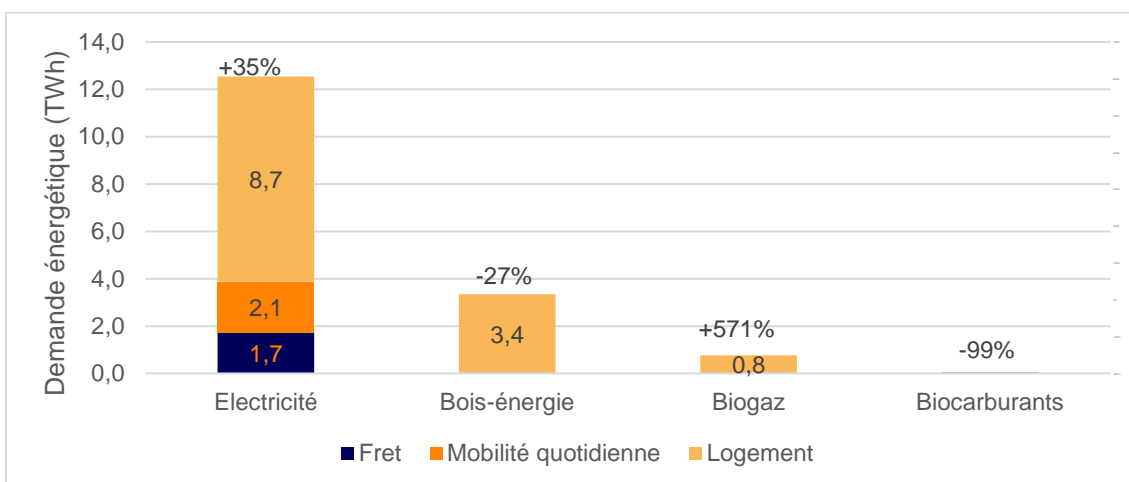
### **Résultats globaux de la scénarisation**

La scénarisation VERB permet de réduire les émissions de GES de plus de 50 % entre 2020 et 2030, et d'environ 99 % entre 2020 et 2050.



**Figure 73 : Évaluation des émissions de GES de la scénarisation VERB en 2020, en 2030 et en 2050**

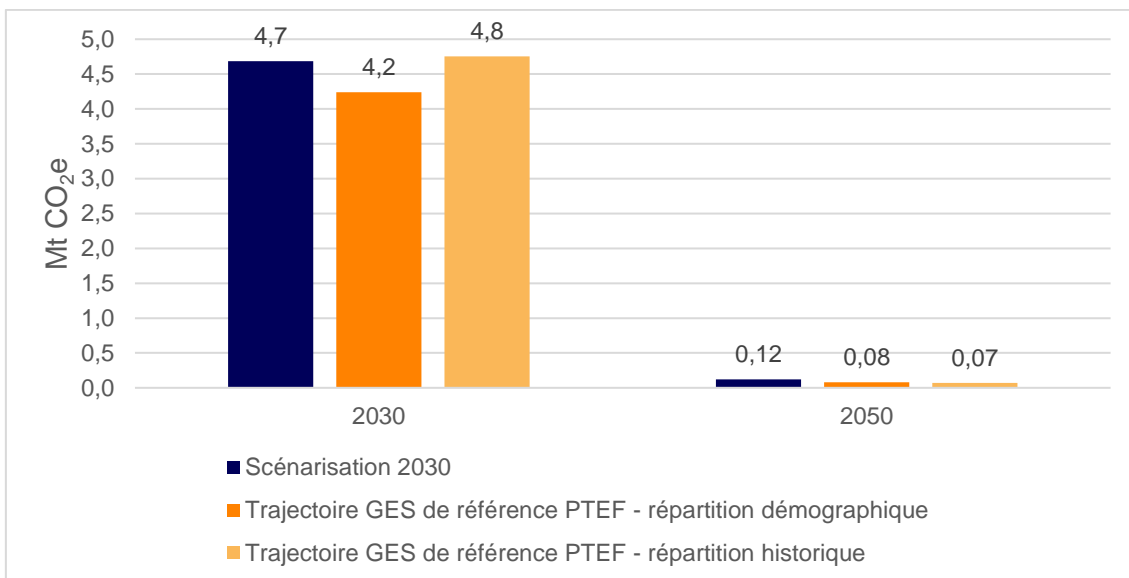
En matière énergétique, cette scénarisation repose d'abord sur une électrification des usages qui porte à 35 % la hausse de la demande en électricité pour atteindre 12,5 TWh. La demande de bois serait réduite de 27 % et celle de biocarburant de 99 %. En dépit d'une hausse importante de la demande en biogaz (+ 571 %), ce vecteur resterait minoritaire avec une demande de 0,8 TWh.



**Figure 74 : Demande énergétique totale de la scénarisation VERB pour quelques vecteurs énergétiques étudiés et évolution de la demande entre 2020 et 2050**

### Repérer les potentielles incohérences

Sur le plan des émissions de GES, la scénarisation VERB est cohérente avec le PTEF. A 2030, les émissions de GES seraient de 4,7 Mt CO<sub>2</sub>e, soit une baisse des émissions de 50 % entre 2020 et 2030, un niveau conforme aux trajectoires GES de référence. A 2050, les émissions de GES de la scénarisation sont en revanche supérieures de plus de 50 % aux trajectoires GES de référence. Cet écart n'est toutefois pas significatif, car lié à la convergence vers zéro des émissions de GES. Avec un niveau d'émissions résiduelles à 0,12 Mt CO<sub>2</sub>e, la scénarisation VERB permettrait une baisse des émissions de 99 % entre 2020 et 2050, un niveau équivalent aux trajectoires GES de référence.



**Figure 75 : Comparaison des émissions de GES de la scénarisation VERB en 2030 et en 2050 aux trajectoires GES de référence**

Sur le plan de la demande énergétique, la demande régionale est cohérente avec les disponibilités énergétiques de référence pour tous les vecteurs énergétiques à l'exception du bois-énergie :

- La demande d'électricité est légèrement supérieure à la disponibilité de référence, mais l'écart n'est pas significatif (entre + 3 et + 8 %).
- La demande de biogaz est conforme aux disponibilités énergétiques de référence avec 0,76 TWh.
- La demande de biocarburants est très supérieure aux disponibilités de référence en relatif (entre deux et trois fois). Toutefois ce niveau de demande correspond en absolu à une diminution de 99 % de la consommation, niveau conforme aux trajectoires de référence.
- La demande de bois-énergie est deux fois supérieure à la disponibilité énergétique de référence la plus optimiste (3,4 TWh contre 1,7 TWh). La demande de bois-énergie n'est pas résiduelle dans la scénarisation puisqu'elle compte pour environ le quart de la demande énergétique du logement. Cet écart mérite d'être analysé, et ses conséquences explicitées<sup>173</sup>.

### **Comprendre l'origine et les conséquences des écarts mesurés**

Le secteur du logement est le seul secteur de la scénarisation à recourir au bois-énergie. La scénarisation sectorielle propose que le bois soit utilisé dans un nombre croissant de logement en Bretagne. La consommation globale de bois-énergie parvient tout de même à décroître à horizon 2050 grâce aux économies d'énergie permises par les rénovations<sup>174</sup>.

Le bois-énergie étant considéré comme une énergie bas-carbone, ce choix permet de décarboner le chauffage des logements par substitution du chauffage au fioul ou au gaz, tout en limitant la tension sur le réseau électrique qui pourrait résulter d'un choix plus ambitieux d'électrification via le recours aux PAC.

En contrepartie, la demande régionale en bois-énergie risque de faire peser une tension d'approvisionnement au niveau national. Elle pourrait contribuer à des conflits d'usage alors que des tensions offre-demande sont anticipées à moyen-terme par le SGPE<sup>175</sup>.

<sup>173</sup> Notons que le PTEF est l'un des scénarios nationaux les plus pessimistes en matière de disponibilité en biomasse, mais que les dernières estimations du SGPE tendent à montrer que cette prudence apparaît de plus en plus justifiée : <https://www.info.gouv.fr/upload/media/content/0001/10/00d496ed6c39499c18e94e799f0803c87649b3f5.pdf>.

<sup>174</sup> Voir page du rapport associée.

<sup>175</sup> Bouclage biomasse : enjeux et orientations, SGPE, juillet 2024

## Évaluer les alternatives possibles

Deux principaux leviers permettent d'envisager une réduction supplémentaire de la consommation de bois-énergie :

- Éviter la construction de tout nouveau logement en chauffage bois et éviter toute conversion de l'existant vers le chauffage bois permettrait de limiter la demande à 2,4 TWh.
- Remplacer des chauffages bois existants par des PAC ou du chauffage au biogaz.

L'activation de ces leviers pourrait permettre de réduire la consommation de bois énergie à seulement 0,8 TWh, soit un niveau environ 50 % inférieur aux disponibilités énergétiques de référence.

Le moindre recours au bois-énergie impliquerait un **report de la demande vers les autres vecteurs énergétiques bas-carbone** utilisés dans le logement : l'électricité et le biogaz. Dans ce scénario, la **demande d'électricité serait de 10 % plus importante** que dans la trajectoire de référence la plus ambitieuse, alors qu'elle l'était seulement de 3 % dans le scénario précédent. De même, la **demande de biogaz serait supérieure de près de 20 %** à celle de la disponibilité énergétique de référence la plus ambitieuse alors que le niveau de demande du scénario précédent était conforme à la disponibilité énergétique de référence.

Cette substitution du bois par d'autres vecteurs serait **sans effet sur les émissions** de GES. Ce scénario serait donc cohérent avec les trajectoires GES de référence.

Ce choix d'un moindre recours au bois-énergie aura aussi conséquence de compliquer la transition énergétique des logements mal connectés aux réseaux (gaz et électrique) tel que des logements chauffés au fioul ou GPL qui disposent de leur cuve/citerne. Ce choix implique de réussir à les connecter au gaz ou de les passer au chauffage électrique accentuant les tensions sur le réseau.

La réduction de la tension sur la ressource en biomasse que permettrait ce scénario alternatif se traduirait donc par une plus grande complexité à assurer la transition énergétique du logement, et par de potentiels forts **investissements supplémentaires** dans les infrastructures, notamment dans le **réseau électrique**.

En revanche, cette trajectoire faciliterait la transition du fret en réduisant la demande de transport lié à l'approvisionnement en bois de chauffage. De plus, ce choix préserverait le gisement de bois-énergie, et ainsi une marge de manœuvre en cas d'échec quant à la quantité ou la qualité des rénovations énergétiques des logements.

## Définir collectivement une trajectoire pour le territoire

L'approche conservatrice du Shift Project quant à la disponibilité en biomasse nous inciterait à revoir notre scénarisation VERB dans le sens du second scénario proposé. Afin de limiter les risques associés à cette alternative, une itération avec une trajectoire intermédiaire sur le bois-énergie pourrait être envisagée, de même que l'activation de mesures de sobriété et d'efficacité complémentaire sur le secteur du logement, ou dans la mobilité quotidienne ou le fret pour réduire la demande d'électricité. Le recours au bois-énergie pour le chauffage resterait probablement plus important que dans le reste du pays, mais en moindre proportion qu'aujourd'hui.

Le choix doit cependant être négocié et acté par les acteurs locaux, en fonction du niveau de risque assumé collectivement – dans ce cas essentiellement le risque de ne plus pouvoir se chauffer, ou de sacrifier pour cela d'autres activités du territoire.

## II. Planifier l'emploi de manière systémique pour mieux anticiper les tensions et aménager le territoire

### A. Construire une vision globale quantitative et qualitative pour un arbitrage cohérent sur l'emploi

#### 1. Vision d'ensemble emploi, énergie, climat

Le périmètre VERB recouvre un nombre limité de secteurs, qui sera à étendre, mais donne déjà à voir les enjeux de croisement de la planification entre secteurs. Il est utile de dresser un tableau global pour l'appréhender.

On peut représenter cela pour la Bretagne pour s'en donner une idée :

Catégorie	Secteur	Emploi (milliers d'ETP)	GES (Mt Co2eq)	Energie (TWh)
Agriculture et alimentation	Agro-industrie (4)	58	1	-
Habitat	Entretien-Rénovation	32	5	25
	Construction neuve	35		
Industries de la mobilité	Industrie automobile et microvoitures (5)	38	4	16
	Industrie du vélo et Véélis (2)	1	0	-
Services de transport	Fret	37	3	11
	Mobilité du quotidien (6)	6	0	0
Culture	Festivals (1)	14	-	-
<b>TOTAL VERB</b>		<b>221</b>	<b>13</b>	<b>52</b>
<b>TOTAL Bretagne tous secteurs (3)</b>		<b>1 310</b>	<b>23</b>	<b>80</b>
<b>% VERB</b>		<b>17%</b>	<b>58%</b>	<b>65%</b>

*Vision globale des secteurs, périmètre VERB, 2022 (sauf mention contraire)*

(1) Chiffres Emploi 2018 ; Emissions de GES non indiquées pour éviter le double-comptage, ces émissions venant des autres secteurs

(2) Chiffres Emploi 2017 estimés à 350 ETP mais peu fiables ; arrondis au millier supérieur pour estimer la situation 2022

(3) Total GES Bretagne 2020 : <https://bretagne-environnement.fr/tableau-de-bord/les-emissions-de-gaz-effet-de-serre-en-bretagne>

"(4) Total GES Agro-industrie estimé à partir de la valeur nationale de 9Mt (HCC 2024) et 12% de la valeur ajoutée 2016 : <https://draaf.bretagne.agriculture.gouv.fr/l-industrie-agroalimentaire-bretonne-en-2016-les-industries-des-viandes-de-a1770.html> Energie non évaluée"

(5) 16Mt Co2 de fabrication pour 2019, pour 2,2 millions de véhicules produits à cette date, donc un estimation de 0,52 Mt pour la Bretagne

(6) uniquement conducteurs routiers et ferrés pour l'emploi VERB, toute la mobilité quotidienne pour GES et énergie

Les secteurs du périmètre VERB couvrent ainsi environ 17 % de l'emploi en Bretagne, 58 % des émissions directes et 65 % de la consommation énergétique finale bretonne : ces emplois sont bien critiques pour la décarbonation.



Cela restera vrai dans toute région étant donné le caractère diffus de nombreux secteurs considérés comme l'habitat ou les divers types de services, l'industrie au sens strict étant répartie de manière plus hétérogène mais minoritaire.

Les effets induits sont aussi importants, la plupart des autres secteurs s'appuyant sur ces secteurs « de base », ce qui aura son importance dans l'analyse des évolutions emploi ci-dessous.

## **2. Analyse globale des évolutions emploi et confrontation des risques et opportunités entre secteurs**

Si le « bouclage » énergie-climat est essentiel à une politique de décarbonation réaliste des secteurs, il faut y ajouter une vision globale de l'impact emploi. Cela peut amener à revoir ces arbitrages physiques pour les rendre plus robustes en termes de mobilisation de ressources humaines, et pour maximiser les bienfaits économiques de la transformation.

Une première étape est de reprendre les analyses conduites par secteur selon le mix de leviers choisi, et de les combiner dans un tableau synthétique pour évaluer les chiffrages emploi et les risques induits, en reprenant les paramètres de risque :

- Risques physiques liés à la robustesse des arbitrages de décarbonation entraînant ces chiffrages : des arbitrages trop « timides » peuvent par exemple rendre la disponibilité en énergie moins sûre, rendant les créations d'emploi moins sûres et les destructions non anticipées plus probables
- Enjeux territoriaux : selon le secteur considéré, les enjeux économiques peuvent se situer à des échelles plus ou moins éloignées de l'échelon régional, ce qui impacte le risque pour les chiffrages emploi correspondants de se matérialiser. Cet aspect est particulièrement critique pour les secteurs de « production » comme l'industrie, dépendant de sites d'activité en nombre restreints et plus ou moins concentrés géographiquement et économiquement, notamment selon leur intensité en capital.
- Disponibilité en compétences : elle est déterminante pour engager la transformation rapidement et à grande échelle, et à considérer selon les conditions locales (présence de sites d'industries de mobilité facilitant des développements dans ce secteurs par exemple) et les basculements potentiels à l'intérieur de secteurs (rénovation et construction par exemple) et entre secteurs (chauffeurs de camions ou de cars).

La tableau ci-dessous illustre l'analyse pour les secteurs quantifiés dans VERB (logement, fret, mobilité quotidienne), en Bretagne et pour 2030, dans le cas du scénario central choisi :

Catégorie	Secteur	2022	2030	Evolution	Evolution (%)	Risque physique	Enjeux territoriaux	Dispo compétences
Habitat	Entretien-Rénovation	32	35	3	9%	Faible disponibilité en matériaux, haut niveau des objectifs fixés	Dispersion décision économique (maisons)	Concurrence Construction
	Construction neuve	35	36	1	3%	Disponibilité en matériaux bas carbone	Favorable zones en tension : plus de collectif	Concurrence Réno
Industries de la mobilité	Industrie automobile et microvoitures	38	41	3	8%	Réduit si réalisation microvoitures	Risque fort : décisions économiques hors territoire	Atout site existant, foncier industriel disponible, mutualisation possible
	Industrie du vélo et Vélis	1	8	7	700%	Faible	Favorable répartition territoriale (faible intensité capital)	Priorité zones avec dispo industrielle, à élargir
Services de transport	Transports ferroviaires de fret	0	0	0	65%	Elevé : faible niveau de départ, échéance courte	Décisions d'investissement nationales, dépendance acteurs autres régions	Tension limitée a priori : faibles volumes, peu de concurrence mobilité (stable)
	Transports routiers de fret	27	26	-1	-3%	Faible : trajectoire réduisant la tension énergétique	Non évalué	Baisse du besoin à croiser avec conducteurs TC : possible tension à court terme
	Cyclologistique	0	14	14	-	Fort : capacité d'aménagement à 5 ans	Développement volontariste possible y compris dans les villes moyennes et touristiques	Reconversion massive depuis VUL nécessaire pour satisfaire les forts volumes à court terme
	Transports maritimes et côtiers de fret	1	1	1	100%	Non évalué	Non évalué	Non évalué
	Services du fret	10	10	-0	-3%	Faible	Répartition possiblement plus répartie pour mutualisation locale vs. sur nœud final	Non évalué
	Mobilité du quotidien	6	10	4	67%	Faible - impact bus et cars négligeable	Favorable villes petites et moyennes	Possible reconversion depuis fret routier, tendu à court terme
<b>TOTAL</b>		<b>149</b>	<b>181</b>	<b>32</b>	<b>21%</b>			

### Analyse globale de l'évolution emploi des secteurs et risques sur les chiffrages (milliers d'ETP)

Les arbitrages VERB proposés en Bretagne demandent donc 32 000 emplois nets en plus à 2030, une forte hausse qui semble donc une excellente nouvelle. Mais l'appréciation de ces chiffrages en fonction de la grille d'analyse de risque précédente peut remettre en cause la stratégie.

On peut noter par exemple un risque élevé provenant des choix du scénario central sur la construction neuve : la faible ambition sur la maîtrise de la densité d'usage des logements implique le maintien d'un niveau élevé de constructions, ce qui crée des concurrences sur la matière et les compétences pour la rénovation, voire l'énergie car les objectifs de rénovation s'en retrouvent réhaussés à des niveaux très élevés. Tout cela fait peser un risque économique sur tout le secteur et donc globalement à la baisse sur les chiffrages emploi évalués ici.

La capacité à effectuer les transformations à court terme est également un risque à considérer sur la cyclologistique, moins sur le rail où les enjeux emploi sont beaucoup plus faibles.

Une concurrence entre secteurs apparaît sur le fret et la mobilité : le relatif maintien du volume de fret et la difficulté du report modal à court terme signifie un besoin en main-d'œuvre également maintenu, et donc une moindre possibilité de mobiliser ce vivier de compétences en reconversion pour le transport en commun routier (en forte hausse dans le scénario central breton du Shift).

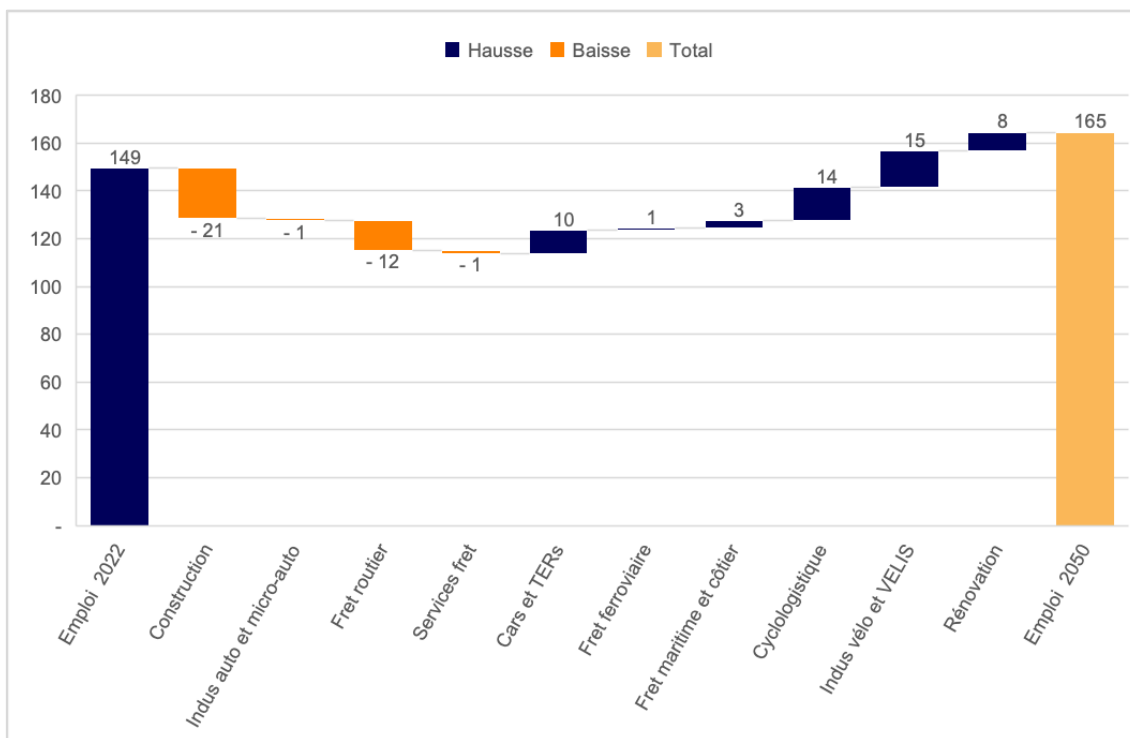
La tension particulièrement élevée sur la main-d'œuvre en Bretagne incite à une prudence supplémentaire.

## 3. Adaptation des arbitrages et visualisation

L'analyse précédente peut conduire à revoir les arbitrages physiques par secteur, reprendre les évaluations individuelles et systémiques, jusqu'à converger sur un choix global satisfaisant.

**Dans le cas breton, il peut être ainsi décidé collectivement de décider d'une ambition plus forte et plus sûre physiquement et économiquement** de limitation du développement de nouvelles résidences secondaires et de réduction de la vacance. Les évaluations montrent que cela permet la montée en puissance rapide de la rénovation par reconversion depuis le neuf dès 2030. Cela libère aussi 11 000 ETP à échéance 2050 et soulage tous les secteurs compte tenu des évolutions anticipées de la démographie.

On peut utilement visualiser le résultat final selon un diagramme en cascade, ici à 2050 :



**Figure 76 : Visualisation des évolutions emploi en Bretagne selon le scénario central VERB ajusté sur le logement (milliers d'ETP)**

**Plus de 15 000 ETP nets pourraient être créés à 2050**, en ordre de grandeur. Malgré des choix qui peuvent paraître offensifs en termes technologiques comme d'organisation d'une sobriété structurelle, le potentiel de création d'emploi reste très important en saisissant les opportunités offertes par la décarbonation.

On note bien cependant la forte bascule d'emplois qu'il faudra accompagner. Cela devra se traduire à court terme en termes d'appui aux reconversions notamment, à plus long terme en termes de transformation des modèles économiques et de répartition des activités.

Au contraire, des choix moins offensifs peuvent non seulement empêcher le développement de nouvelles filières bas carbone et les emplois associés, mais conduire à des impasses énergétiques (et climatiques) qui remettront de toutes façons en cause le « business as usual » et les emplois associés.

Globalement, une transformation bas carbone réussie implique moins de matière et d'énergie, et plus de main-d'œuvre.

## **B. Évaluer les tensions par métier et calibrer les politiques de formation et d'accompagnement**

L'étape suivante consiste à passer de manière plus transversale des secteurs aux métiers.

Selon le choix final d'arbitrages après évaluation et négociation (voir ci-après), on peut revenir aux analyses sectorielles décrites plus haut pour :

- lancer les premières mesures d'appui à la formation et à l'accompagnement des transformations
- préparer celles demandant plus de concertation : notamment entre secteurs, mais aussi avec l'État sur les enjeux de formation initiale

**Cette anticipation emploi cohérente avec les enjeux physiques permet de réduire les tensions sur la main-d'œuvre dans un contexte de transformation profonde.** Les synergies emploi globales<sup>176</sup> analysées ci-dessus peuvent aider à objectiver ces conversations. L'utilisation de diagrammes de flux d'entrée (formation, reconversion...) et de sortie (retraite, turnover, reconversion...) croisés entre secteurs seront essentiels : voir le « diagramme de Sankey » utilisé dans le cahier logement.

**La diversité des métiers impliqués et le besoin de garder une flexibilité pour les apprenants et pour les secteurs exigent de compléter l'approche avec une vision métier.** Ce type d'approche a été développé avec succès pour l'initiative de concertation public-privée dans le Cambrésis (Support au Dialogue Prospectif de l'ADEME) pour la planification de la rénovation des bâtiments. L'enjeu est de répliquer la méthode sur tous les secteurs concernés, en détaillant les besoins métier, en les croisant entre secteurs. Cela doit permettre de repérer plus finement les besoins de reconversion croisés et de regrouper les besoins de formation initiale et continue sur certains métiers.

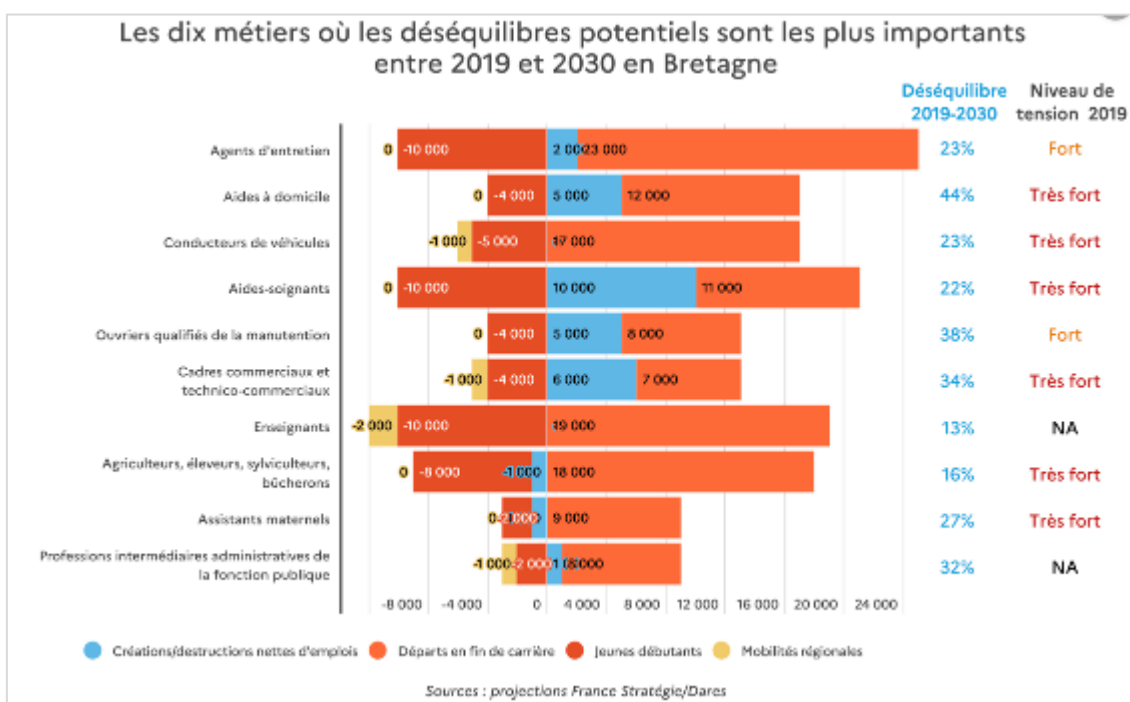
**On peut alors revenir aux enjeux de flux entrants et sortants pour dimensionner l'appareil de formation et d'accompagnement.** On peut s'appuyer pour cela sur les données métier régionalisées assemblées par France Stratégie et la DARES à 2030<sup>177</sup> – en attendant une extension à 2050. Ces données mettent en regard les départs anticipés en fin de carrière, les entrées de jeunes débutants et les mobilités régionales, aux besoins additionnels ou inférieurs d'emploi du secteur estimés par France Stratégie. Le résultat est l'évaluation des déséquilibres en métier à combler, avec un rappel du niveau de tension initial sur le métier.

La **Figure 77** illustre le résultat sur la Bretagne selon les chiffrages emploi de France Stratégie.

---

<sup>176</sup> Pour plus de détails, voir les cahiers sectoriels VERB et le rapport Emploi du PTEF

<sup>177</sup> <https://www.strategie.gouv.fr/publications/metiers-2030-perspectives-de-recrutement-region>



**Figure 77 : Les dix métiers où les déséquilibres potentiels sont les plus importants entre 2019 et 2030 en Bretagne**

Source : France Stratégie

Pour adapter cette méthodologie à l'approche VERB, il s'agit donc de :

- reprendre cette base de données, disponible sur le site de France Stratégie
- retraiter les potentiels de reconversion entre secteurs pour un même métier (étape précédente)
- injecter les projections emploi déduites des choix d'arbitrage régionaux à la place des « constructions/destructions nettes d'emplois » dans la figure ci-dessus

**Cela doit être enfin confronté à une approche régionalisée de l'appareil de formation actuel, comme celle de la formation professionnelle initiale réalisée récemment par le SGPE<sup>178</sup>.** Celle-ci chiffre et identifie « un taux de couverture des besoins inégal par région et secteur », et un manque d'adéquation avec les besoins compétences pour les besoins futures de la planification écologique – comme également souligné par les analyses sectorielles de VERB. Le SGPE évalue ainsi un taux de couverture des besoins en formation professionnelle initiale de 73 % en Bretagne pour le secteur du bâtiment, contre 93 % en moyenne nationale.

**Ces analyses doivent cependant être placées dans un contexte plus large de transformation nécessaire de l'emploi vers les métiers du faire plutôt que de service.** Les arbitrages et objectifs proposés pour des secteurs « structurels » de la décarbonation comme le fret, le logement, la mobilité ou l'agro-industrie, induisent et facilitent une transformation tout aussi profonde pour les autres secteurs de l'économie qui en dépendent (comme les festivals). Ralentissement des flux, relocalisation, circularité et finalement sobriété structurelle impliquent plus généralement une baisse des besoins en métiers de « consommation » au sens large et un accroissement des métiers de « production ». Ces transformations plus profondes peuvent s'initier à l'échelle locale, mais les régions ont là aussi un rôle essentiel pour porter une vision de la transformation de l'emploi cohérente, en s'appuyant sur l'attachement au territoire.

<sup>178</sup> Voir « Stratégie emploi et compétences pour la planification écologique (version actualisée) - juillet 2024 » sur <https://www.info.gouv.fr/grand-dossier/france-nation-verte/publications>.

## C. Déployer la planification emploi de manière à saisir les opportunités d'aménagement territorial

### 1. Cadre d'analyse

**Les analyses sectorielles précédentes, quantitatives et qualitatives, doivent permettre d'estimer *a minima* des tendances de répartition des mouvements d'emploi sur le territoire.** Elles incluent aussi pour la plupart des analyses sur le degré de maîtrise possible sur ces mouvements par l'initiative publique et privée.

**La répartition de ces mouvements d'emploi est-elle cohérente avec le besoin de dé-métropolisation ?** Autrement dit, avec le besoin de développement des villes petites et moyennes, ainsi que de désenclavement des zones rurales ? Si ce n'est pas le cas, il sera alors difficile de conjuguer les deux : la localisation de l'emploi est un facteur déterminant dans la localisation des personnes, même si ce n'est pas le seul. Réciproquement, on ne peut ainsi considérer des enjeux de répartition de l'emploi sans considérer les besoins de construction et de rénovation du bâti, les impacts induits sur la mobilité, les besoins de transports de marchandise et d'alimentation, ou les besoins d'activités économiques et sociales telles que les activités culturelles.

**La différenciation entre secteurs « diffus » et secteurs « concentrés »,** respectivement répartis relativement uniformément sur les territoires tel que la mobilité quotidienne ou le logement, ou au contraire dépendant de sites d'activité en nombre restreints et concentrés géographiquement tels l'industrie automobile ou l'agro-industrie, permet de distinguer différentes dynamiques territoriales possibles.

**La capacité des TPE et PME dans les territoires à se saisir des opportunités de décarbonation** est également un critère fondamental, par rapport à des grandes entreprises plus généralement localisées dans les centres urbains denses, au moins pour leurs sièges.

**L'intensité en capital et en termes de coordination est alors déterminante** : si elles sont trop importantes, il peut devenir difficile pour des TPE ou même PME de saisir l'opportunité.

**Il faut enfin considérer les impacts emploi indirects et induits** par les nouvelles activités. Ainsi les activités industrielles sont connues pour avoir un effet « multiplicateur » supérieur aux autres : la création d'un nouvel emploi industriel entraîne celle de plus d'emplois autour de celui-ci que lorsqu'il s'agit d'un autre secteur<sup>179</sup>. Ceci se vérifie également pendant les crises<sup>180</sup>. Une forte variabilité va exister selon le type spécifique d'activité, industrielle ou non, et la part de valeur ajoutée locale dans la valeur ajoutée produite.

Par exemple, un vélo en grande partie fabriqué dans une usine en région et pas seulement assemblé créera non seulement plus d'emplois directs dans l'usine, mais également chez les fournisseurs locaux qui lui permettront cette intégration de la chaîne de valeur, qui eux-mêmes entraîneront des créations d'emploi autour d'eux (de services notamment). De même la logistique locale ou régionale sera plus impliquée, plutôt que la logistique interrégionale, nationale ou internationale.

De même pour les activités de service : des villes petites et moyennes plus cyclables et des parcours sécurisés entre elles et dans la ruralité entraîneront un potentiel de développement plus fort du tourisme à vélo, particulièrement intense en emplois comme examiné par l'ADEME<sup>181</sup>.

---

<sup>179</sup> L'UIMM estime le multiplicateur supérieur à 2 pour l'industrie, contre 1,8 pour la construction et 1,5 pour les services, d'après des calculs basés sur les tableaux entrée-sortie de l'INSEE : <https://www.uimm35-56.com/leffet-dentrainement-de-lindustrie-dans-lemploi/#>. Ce travail n'a pas été examiné en détail, mais le constat est général dans les analyses économiques dans le monde.

<sup>180</sup> <https://www.strategie.gouv.fr/publications/rebond-local-apres-pertes-demplois-massives>

<sup>181</sup> ADEME 2020, *ibid.*

## 2. Exemple de la Bretagne et perspectives pour les autres Régions

On reproduit ci-dessous une carte du taux de chômage en Bretagne par zone début 2024, pour redonner une perspective de la variabilité de la situation locale, même si le taux de chômage est globalement plus faible que la moyenne nationale.

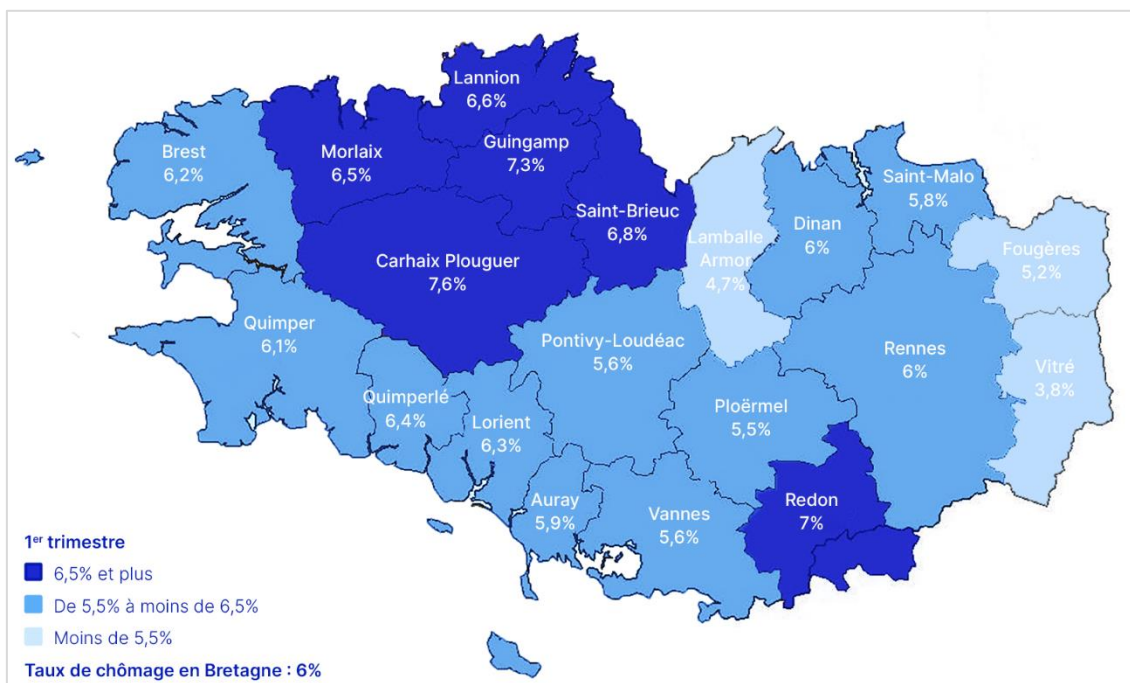


Figure 78 : Taux de chômage par zone d'emploi en Bretagne, premier trimestre 2024  
Source : INSEE

L'application du cadre ci-dessus permet d'obtenir une matrice spécifique, en indiquant pour chaque mouvement d'emploi et chaque facteur les zones ou acteurs favorisés et leur intensité, avec d'éventuelles précisions. La matrice serait à détailler au maximum par sous-secteur (par exemple maisons individuelles et logements collectifs dans le logement) et par levier (par exemple maîtrise de la vacance et du secondaire), et précisé avec les acteurs concernés. On présente une version succincte ci-après.

Catégorie	Secteur	2022	2050	Evol.	Secteur diffus /concentré	Intensité en capital	Intensité en coordination (acteurs privés entre eux)	Impacts indirects et induits
Habitat	Entretien-Rénovation	32	40	8	Diffus ; Réno de MI favorable rural / péri-urbain / petites villes	Faible, accentuée par matériaux biosourcés	Forte - enjeux de rénovation globale	Forts avec matériaux biosourcés, coordination locale
	Construction neuve	35	14	-21	Diffus ; résorption vacance favorable au rural et petites villes en déprise ; accent sur le collectif favorable aux villes plus denses	Accent sur logements collectifs : intense en capital ; compensation par matériaux biosourcés	Intermédiaire	Plus forts avec matériaux biosourcés, déconstruction sélective
Industries de la mobilité	Industrie automobile et microvoitures	38	37	-1	- Construction et Amont : Concentré sur la zone existante ; pression auto défavorable, microvoitures favorable - Aval : Diffus ; défavorable zones péri-urbaines : (concessions et garages auto)	Très forte (auto) à forte (microvoitures) Services : Faible	Faible	Industrie: Selon intégration locale de la chaîne de valeur Services : faible
	Industrie du vélo et Vélis	1	16	15	- Construction : concentré ; Favorable rural, petites villes - Aval : Diffus ; favorable zones urbaines et péri-urbaines (commerce et entretien)	Industrie : Faible (vélo) à moyenne (vélis) Services : faible	Construction : Faible à moyenne, selon modèle et intégration chaîne de valeur Services : faible	industrie : forts Services aval : forts
Services de transport	Transports ferroviaires de fret	0	1	1	Concentré à intermédiaire (nœuds de réseau)	Très forte	Faible	Faibles
	Transports routiers de fret	27	15	-12	Diffus ; leviers favorables aux nœuds intermédiaires	Moyenne (VUL électrique) ou Forte - camions électriques	Forte - enjeux de mutualisation et massification	Faibles
	Cyclologique	0	14	14	Diffus ; favorable aux villes denses grandes et moyennes ; potentiel petites villes non négligable	Faible	Faible (rôle du public)	Forts (écosystème infra et services, réparation...)
	Transports maritimes et côtiers de fret	1	3	3	Concentré : zones côtières	Forte	?	?
	Services du fret	10	8	-1	Diffus ; leviers favorables aux nœuds intermédiaires	Faible	Faible	Faibles
	Mobilité du quotidien	6	16	10	Diffus ; besoins dans les petites villes et zones rurales	Forte (car électrique)	Faible (rôle du public)	Fort : désenclavement
<b>TOTAL</b>		<b>149</b>	<b>165</b>	<b>15</b>				

**Analyse globale de l'évolution emploi des secteurs et des facteurs, périmètre VERB, 2022 (sauf mention contraire)**

**Quelques grands enjeux d'aménagement territorial apparaissent** malgré la complexité du résultat, en se concentrant sur les mouvements d'emploi les plus significatifs :

- Ceux favorables aux zones moins denses, aux polarités secondaires :
  - Industrie du vélo et des Vélis, services aval du Vélis, avec un très fort potentiel de développement propre et en impacts induits, et accessible aux PME (industrie) et les TPE (artisanat) dans les villes petites et moyennes et la ruralité
  - Conducteurs routiers de cars, maillon essentiel de la mobilité décarbonée des zones moins denses et de leur désenclavement, et donc a priori fort en impacts emploi induits ; à noter que l'impact emploi direct du rail est lui beaucoup plus faible mais également très favorable en impacts induits



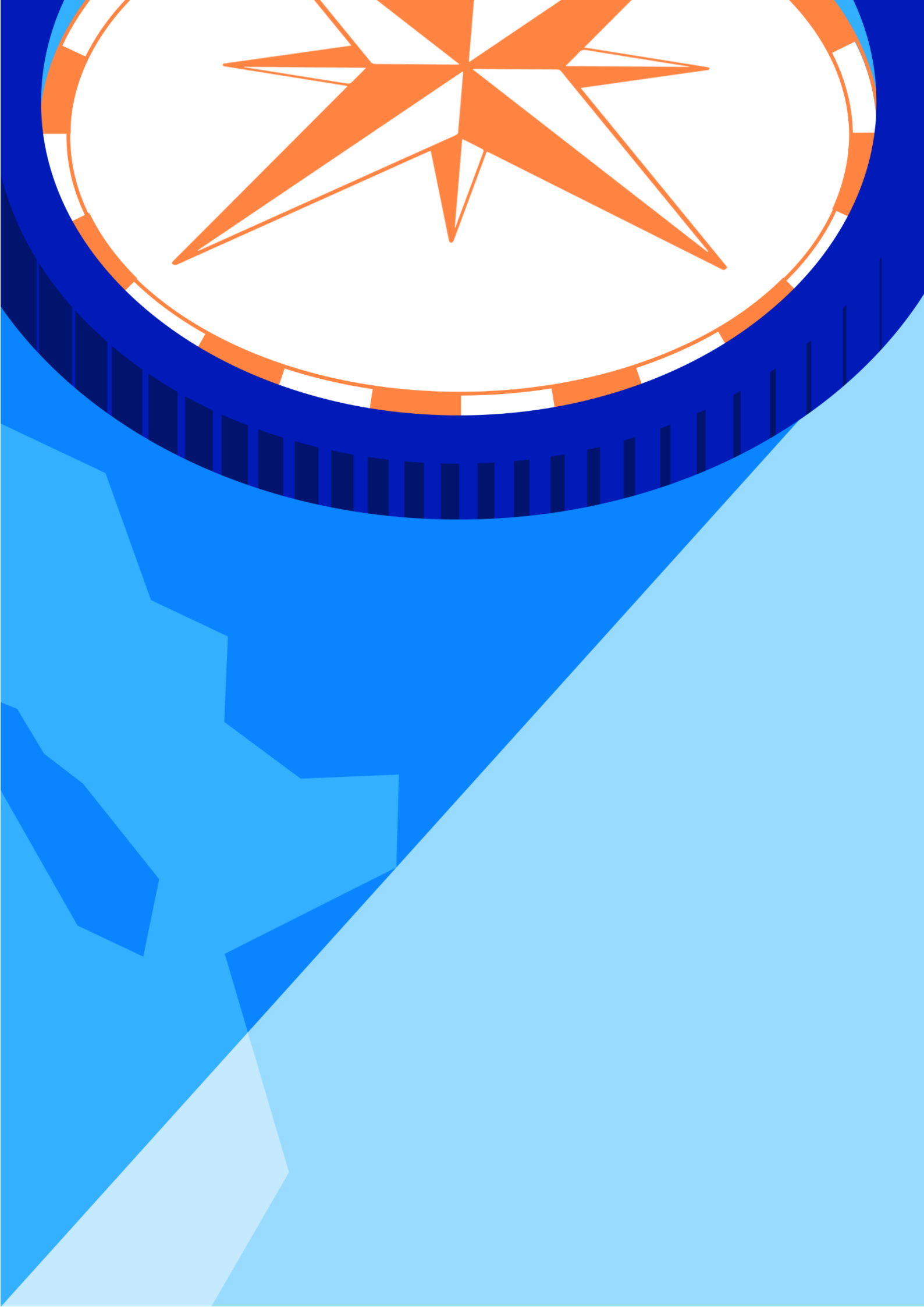
- Ceux favorables aux zones plus denses, avec des variations :
  - Cyclologistique, mais avec capacité de politiques volontaristes en zones moins denses, en lien avec le développement d'un tourisme plus local et apaisé
  - Services aval du vélo : même analyse que pour la cyclologistique
- Ceux globalement neutres :
  - Le rééquilibrage du logement : plus d'activité pour réduire la vacance et rénover les maisons dans les zones moins denses et moindres constructions de maisons individuelles notamment secondaires en zones denses ; mais construction concentrée sur le logement collectif, favorable aux zones denses, et enjeux de coordination forts pour la rénovation, défavorable aux TPE/PME, sauf si on leur permet de s'organiser
  - L'industrie automobile : zone bien identifiée, avec forte intensité en capital, peu à la main des décideurs locaux, sauf le fait de renforcer la résilience et la flexibilité du site en continuant à attirer de l'activité industrielle. Mais le rayonnement nouveau de la zone peut être un catalyseur pour des activités ailleurs sur le territoire
- Ceux plus diffus mais avec des enjeux d'intensité en capital
  - Baisse du fret routier a priori relativement diffuse, mais avec des enjeux de coordination pour les PME pour mutualiser, massifier et investir dans l'électrification (dans une moindre mesure pour les VUL, déjà rentables sans contraintes énergie-climat, mais demandant une capacité de financement)

Il en ressort que :

- **Le potentiel d'appui sur la décarbonation pour rééquilibrer un territoire régional est réel**, notamment du fait des effets multiplicateurs emploi des leviers pouvant favoriser le plus les zones moins denses, et pas forcément dynamiques aujourd'hui. **En Bretagne, sur les 15 000 emplois nets à créer à 2050, plus de la moitié pourrait l'être dans de telles zones ;**
- **La pleine réalisation de ce potentiel demande une politique volontariste** sur ces zones, et un appui particulièrement fort à la coordination des TPE / PME.

Compte-tenu de l'opportunité particulièrement forte d'usage et de production de véhicules intermédiaires en Bretagne, cela pourrait se traduire par un effort conséquent de développement et de mutualisation d'un appareil de formation adapté techniquement et géographiquement :

- En facilitant l'usage d'installations industrielles existantes pour former rapidement en région
- En planifiant la montée en cadences de nouvelles installations de formation potentiellement plus proches des marchés concernés (aires urbaines concentrant 80 % d'émissions de la mobilité, zones d'intensité carbone forte de la mobilité par habitant...)



# **PARTIE 3 – Aligner les acteurs et négocier les arbitrages autour des gains collectifs**

# I. Aligner les politiques publiques et de filières pour la décarbonation et l'emploi

Les analyses sectorielles comme systémiques font ressortir un fort besoin de transversalité. Comment l'organiser concrètement ?

Les gains tirés de la transformation bas carbone en termes de résilience économique et d'emploi, d'opportunités de marché et d'aménagement du territoire – et de mieux vivre et mieux travailler – doivent pour nous être l'appât qui conduit à cet alignement.

Nous identifions dans cette section ce qui nous apparaît comme les fondements structurels de transversalité à organiser, et les éléments qui peuvent motiver cette organisation<sup>182</sup>.

## A. Aménagement bas carbone du territoire et marchés

Le besoin d'aménagement bas carbone du territoire est transversal à tous les secteurs et leviers considérés. Chaque fois, ce besoin ouvre également de nouveaux marchés – les enjeux emploi en particulier ont été explorés dans la partie précédente.

L'explicitation des enjeux d'aménagement et des gains à en tirer, en termes de marchés nouveaux mais aussi de résilience des marchés « traditionnels », doit motiver l'établissement d'une vision concertée de long terme entre acteurs publics et privés sur la transformation du territoire.

On peut par exemple citer :

- Le besoin de rendre les centralités urbaines plus cyclables, d'améliorer l'accès en véhicules intermédiaires et en transports en commun moyenne distance depuis les pôles secondaires et ruraux. Les marchés ainsi ouverts sur la production et l'entretien de vélos et véhicules intermédiaires et la livraison urbaine à vélo doivent permettre de réaliser un potentiel fort de développement industriel et d'attractivité dans les zones moins denses, et la résilience des activités culturelles, renforçant la capacité à y réintroduire les services publics et privés fondamentaux.
- Le développement des circuits courts et notamment des filières végétales mais aussi de production d'éléments de scénographie pour appuyer la transformation des activités culturelles, et de filières locales du biosourcé pour la construction et rénovation bas carbone, favorables aux territoires plus ruraux et à de nouvelles activités industrielles et agro-industrielles à fort taux d'emploi et d'impacts induits.
- L'aménagement de routes électrifiées et de plateformes de report modal, qui peut aider au développement de centralités secondaires et faciliter l'investissement dans des camions électriques à plus petites batterie, à la rentabilité économique déjà avérée – en plus des enjeux de marchés bas carbone ainsi ouverts, les clients finaux étant de plus en plus exigeants.
- La forte croissance et la visibilité sur les besoins du marché de la rénovation énergétique du bâtiment, en particulier sur les maisons, et notamment dans une politique intégrée de limitation de la vacance, favorable là aussi aux centralités secondaires, dans un contexte contraint et toujours plus incertain non seulement physiquement mais économiquement sur le marché de la construction neuve.

L'établissement du chemin à parcourir doit évidemment suivre. On pourra pour cela s'appuyer sur les éléments de séquençage spécifiques énoncés par secteur, et sur les éléments généraux

---

<sup>182</sup> Pour une vision plus large de la politique industrielle bas carbone dans laquelle cela s'inscrirait, nous renvoyons le lecteur au chapitre « Une politique industrielle pour la transformation bas carbone et l'emploi », pages 159 à 192 du rapport « L'Emploi : moteur de la transformation bas carbone » du PTEF.

de méthode esquissés dans la section II de ce chapitre – éléments que nous nous attacherons à préciser et à mobiliser avec l'appui des Shifters suite à la publication du rapport.

## B. Appuis à la formation et transformation des modèles économiques

**Une autre dimension clé de renforcement de la coopération public-privé concerne l'appui à la formation au sens large**, que ce soit celle des actifs, des nouveaux entrants, chômeurs ou personnes en reconversion, dans le cadre d'un besoin de transformation des modèles économiques. On peut reprendre ici un exemple clé, qui s'applique aux autres secteurs : la décarbonation du fret routier et les enjeux de formation associés.

**Le cahier fret a permis de démontrer le besoin de définir avec les acteurs du fret de manière collective une trajectoire emploi**, notamment des chauffeurs routiers, compatible avec les objectifs de décarbonation. Il s'agit de s'accorder sur une conditionnalité de la formation professionnelle de nouveaux chauffeurs routiers à un changement de modèle comme celui décrit. Cela doit aller de pair avec une valorisation des compétences complémentaires acquises, et des conditions de travail améliorées par l'accent mis sur la capacité d'optimisation du remplissage et de gestion de l'énergie plutôt que sur la cadence, améliorant l'attractivité, et ainsi une baisse du turnover, coûteux pour le privé comme pour le public. Sans cela, on restera dans un modèle d'adéquation au statu quo, qui ne peut que maintenir ce statu quo insoutenable.

**Plusieurs questions en découlent, dont la résolution doit être motivée encore une fois par l'explicitation des risques et opportunités démontrés.** Comment la filière du transport de fret peut-elle s'organiser pour s'accorder sur ce changement et les enjeux de formation associés ? Comment piloter la définition d'une certification de décarbonation aux dirigeants ? Comment mutualiser ses moyens pour assurer la formation systématique des chauffeurs dans le sens d'une valorisation du métier sous contraintes énergétiques et climatiques ? Quels enjeux de coopération / coordination avec les pouvoirs publics pour déployer les éléments nécessaires dans les formations, et assurer que ces transformations sont valorisées par les entreprises bénéficiaires ?

**L'établissement d'une gouvernance du fret forte à l'échelle régionale permettrait de faciliter cette coordination**, en plus de celle des flux – sans attendre la mise en place complémentaire recommandée par le Shift dans le PTEF d'un ministère du fret au niveau national.

## C. Mobilisation des leviers et coordination des appuis aux PME

**Les opportunités ouvertes par la transformation bas carbone peuvent profiter aux TPE et PME, à condition de leur permettre de partager la vision et se coordonner.** Or ce sont ces mêmes TPE et petites PME qui auront le plus de mal à consacrer des ressources à ces réflexions prospectives et à l'organisation, et a fortiori à impacter le marché. Mais c'est certainement à l'échelle des territoires que ces enjeux peuvent être le mieux résolus – l'échelon régional étant là encore le plus pertinent pour définir les arbitrages et la vision d'ensemble.

Dans le logement, les enjeux de coordination des corps d'état pour la mise à l'échelle rapide de rénovations globales efficaces sont particulièrement critiques, d'autant plus sur des chantiers isolés de maisons individuelles.

Pour le fret, les besoins massifs d'électrification mais aussi de mutualisation et de massification convergent tous vers un besoin de coordination fort notamment pour les TPE/PME. Coordonner les flux comme les investissements est une condition forte à la capacité d'engagement dans la transformation du modèle et de son financement. Même l'électrification des VUL, a priori plus « gérable » individuellement, sera certainement plus faisable en termes de financement bancaire dans le cadre d'une approche commune à plusieurs TPE.

Le développement de vélos et Vélis, beaucoup moins intenses en capital que l'automobile, demande malgré tout le développement d'un certain niveau d'écosystème industriel, d'autant plus pour des modèles intégrés. Même l'artisanat du vélo, si l'écosystème est plus simple, demande un certain niveau de coordination, y compris dans le cas d'un modèle de réemploi de cadres de vélos non utilisés par exemple, pour leur collecte.

Pour les festivals, même redimensionnés, la coordination de PME locales pour l'approvisionnement en scénographie et en denrées alimentaires et boissons (en lien avec le développement plus large de transformations agricoles directement à la ferme) est nécessaire pour un événement occasionnel d'envergure, là où le reste de l'année le marché peut être beaucoup plus diffus.

**Pour chaque enjeu, il s'agit donc de repenser et rediriger les appuis publics pour permettre une approche groupée, en les conditionnant ou en incitant fortement à cette mobilisation collective.** Cela signifie également mobiliser toute l'ingénierie d'appui à ces groupements, des OPCO aux sous-préfectures et départements, dans une vision coordonnée au niveau régional.

**Des modèles d'appui groupés aux PME ont notamment été réussis dans le monde dans des zones industrielles connectées à des centres urbains secondaires**, sous condition d'engagement financier collectif et d'investissements environnementaux<sup>183</sup>. Ces appuis peuvent être co-financés à plusieurs niveaux, État et Conseil Régional notamment, et facilités par l'implication de réseaux de financement d'autant plus facilement mobilisés du fait de cette implication et de l'approche groupés.

---

<sup>183</sup> Saleman, Y. et Jordan, L. (2014) The Implementation of Industrial Parks : Some lessons learned in India. *World Bank Policy Research Working Papers, WPS 6799, The World Bank*. Edited, peer-reviewed and republished in February 2015 in *Journal of International Commerce, Economics and Policy*, Vol. 6, No. 1 (2015) 1550005 (36 pages).

## II. Négocier et séquencer l'approche pour engager et tenir la dynamique

### A. Négociation : le rôle d'initiative clé des filières

**Le passage à l'action sur ce chantier d'envergure va d'abord nécessiter des négociations tout aussi ambitieuses** pour se partager le « gâteau » des bénéfices de la transformation bas carbone. Cette première étape reprend le schéma indiqué en introduction.

**Il est essentiel que les filières économiques soient motrices pour demander et pousser ces négociations d'actions concrètes, sur base objective, coordonnées à l'échelle régionale.** Quitte à devoir recommencer pour converger sur les dimensions qui demanderont à chaque filière de retourner négocier « en interne ».

L'expérience du projet VERB au travers des divers ateliers territoriaux menés (voir éléments en Annexe, sur [la page du rapport intermédiaire](#) et la section études de cas en fin de ce cahier) permet d'identifier de premiers enjeux pour réussir ces négociations :

- La participation en nombre des TPE et petites PME n'est pas aisée et demande une approche coordonnée mais décentralisée du processus – le risque est sinon de ne pas entendre suffisamment la voix des entreprises qui ont le plus besoin de soutien et le moins de temps à consacrer au développement d'une vision globale
- Il est essentiel de prendre le temps de partir des fondamentaux de la décarbonation avant de dérouler une vision sectorielle. Que ce soit lors des ateliers avec les acteurs économiques des différents secteurs VERB en février 2024, lors des ateliers participatifs du rapport intermédiaire en avril, mélangeant intervenants du secteur privé, public, de la formation et de la société civile, ou lors de l'atelier territorial (« étude de cas ») en juin centré sur la zone industrielle de La Janais, les participants ont apprécié la hauteur de vue donnée par l'approche systémique de la double contrainte carbone. Il a semblé cependant, selon les cas, que la suite du travail aurait été plus productive avec un temps d'appropriation plus long.
- Une étape approfondie de discussion de la vision en elle-même est également essentielle à l'appropriation. Cette vision, même dans ses aspects les plus discutés, a constitué un point de repère effectif et concret dans les discussions qui ont suivi.
- Les analyses forces / faiblesses / opportunités / menaces (l'acronyme anglais « SWOT » étant usité pour cela) conduites avec les acteurs économiques par secteur, après passage sur les fondamentaux carbone, ont conduit à de nombreuses contributions, très pertinentes pour l'analyse globale – nécessaire –, mais auraient gagné à être orientées plus fermement sur les leviers concrets de décarbonation et leurs enjeux par la suite.
- Les négociations intersectorielles organisées lors de ce même atelier ont révélé de très nombreuses opportunités de marchés croisés non identifiées préalablement ; la difficulté a résidé dans la capacité à organiser un dialogue simultané autour des conflits d'usage impliqués, et le manque de temps pour élaborer ultérieurement sur les freins à l'expérimentation puis à la mise à l'échelle.

Tout cela conclut à un besoin d'élaboration détaillée d'ateliers de concertation et négociation selon ces retours, puis une mise en œuvre décentralisée mais coordonnée de ces ateliers.

### B. Premières actions « sans regrets », organisation collective coordonnée régionalement

**Il sera essentiel, suite à ces négociations, de pouvoir engager rapidement de premières actions « sans regrets »** et à effets relativement rapides, pendant que d'autres transformations plus profondes sont engagées et d'autres encore à déterminer sur le chemin. On peut penser à

des actions pour initier les changements de comportement et envoyer de premiers signaux concrets sur les enjeux emploi et compétences, en termes d'attractivité.

Par exemple, l'application exemplaire et la généralisation de la formation à l'écoconduite pour tous les transports de marchandise en véhicules utilitaires légers, en poste ou en formation. Cela devrait être fait à l'initiative et publicité des acteurs économiques, en soulignant les gains associés, et la proposition généralisée d'initiation à la cyclogistique pour ceux livrant en ville.

La perspective pourrait être tracée d'emblée pour les chauffeurs routiers de voir leurs conditions de travail améliorées, mais aussi le sens de leur travail transformé, par un changement de message envoyé par la filière – en annonçant par exemple les négociations à venir sur la valorisation des capacités à gérer des taux de remplissage plutôt que de soutenir des cadences.

On peut aussi penser au passage généralisé en zones 30 en ville, avec un concours de respect de la limite – mesuré dans un premier temps pour indiquer la capacité à sanctionner si besoin – et une valorisation des meilleurs résultats.

La généralisation d'un repas végétarien au moins dans les festivals peut lancer une dynamique commune plus forte et une conscientisation sans provoquer de réaction de rejet, de même que la généralisation de navettes même payantes et d'infrastructures et services vélo essentiels à proximité (attache, surveillance, réparation).

Une annonce forte, coordonnées avec les acteurs économiques, de mesures sur la vacance des résidences secondaires et de l'impact sur la disponibilité en logements, tout en rehaussant l'appui aux artisans comme aux ménages pour la rénovation globale efficace, donnerait une impulsion essentielle dans ce domaine.

**Ces actions peuvent faciliter l'engagement de conversations visant à l'organisation collective pour des transformations plus structurelles**, comme énoncées précédemment. Il s'agit de se servir des éléments techniques et méthodologiques présentés ici – et dans d'autres travaux – pour animer des conversations locales et provoquer des alliances pour l'organisation d'une sobriété structurelle : ralentissement des flux, sobriété foncière coordonnée...

**Cette approche méritera d'être coordonnée régionalement et transversalement entre secteurs pour produire les effets escomptés**, comme il l'a été montré précédemment.

## C. Passage à l'échelle et aménagement du territoire avec l'appui de l'État

**Le passage à l'échelle et la tenue dans le temps sont certainement les étapes les plus difficiles.** Le rôle de mobilisation et coordination des acteurs régionaux seront d'autant plus essentiels. Mais les moyens doivent pouvoir être dégagés pour des transformations structurelles, notamment en termes d'aménagement du territoire.

**Une concertation généralisée sur une vision concrète de dé-métropolisation, de développement industriel à forte résilience dans les territoires et de pacification des flux** pourrait être organisée à cet effet. Il sera ainsi essentiel de lier intérêts des villes et des zones moins denses dans cette transformation : réduction de la pression foncière en ville tout en valorisant l'existant ailleurs ; développement très fort de la pratique vélo en ville et Vélis en périurbain créant des emplois industriels en zone moins dense (usines vélo et Vélis à fort impact local plutôt qu'usines d'assemblage important de la ville / de loin, artisanat dans le rural, services touristiques bas carbone) ; mutualisation de flux vers les villes, routes électriques et liaisons ferroviaires allégeant la pression sur les routes et permettant des aménagements locaux améliorant le cadre de vie, dont des rabattements vers des liaisons car fréquentes ; centres de mutualisation urbain permettant d'éviter d'avoir à rentrer en ville plutôt que d'en être interdit par des ZFE...

**La réussite de cette concertation dépendra grandement de l'assurance que des décisions et investissements structurants seront pris en conséquence, nécessitant un appui clair de l'État** à la Région – y compris pour coordonner l'approche avec les investissements dans les



autres Régions et la planification nationale. Ce dernier point est notamment crucial au vu des décisions ne relevant pas seulement des acteurs locaux, mais de l'intrication profonde d'une économie régionale quelle qu'elle soit dans l'économie française.

# III. Expérimentation territoriale : deux illustrations locales des enjeux de mise en mouvement collective

## A. Cadrage de l'approche

### 1. Définition des objectifs

Afin de préciser les enjeux de gouvernance pour assurer la mise en œuvre de la planification bas-carbone régionale, deux ateliers territoriaux ou « études de cas » bretonnes ont été prévues dans le cadre du projet.

Ces études de cas devaient nous permettre de :

- Tester comment mobiliser des scénarios de transition régionaux pour aider les acteurs privés et publics à construire des diagnostics partagés plus localement ;
- Mettre en évidence des enjeux de coordination public-privé pour la mise en action de manière cohérente aux différentes échelles et à la bonne vitesse ;
- Mettre en évidence des besoins d'expérimentation locale pour faciliter le développement des compétences ;

### 2. Sélection des territoires d'étude

#### a. L'échelle de la zone d'emploi

Nous avons retenu l'échelle de la zone d'emploi comme territoire d'étude : l'INSEE la définit comme « un espace géographique à l'intérieur duquel la plupart des actifs résident et travaillent, et dans lequel les établissements peuvent trouver l'essentiel de la main d'œuvre nécessaire pour occuper les emplois offerts »<sup>184</sup>. La zone d'emploi dessine donc les contours d'un territoire cohérent sur le plan de l'emploi qui nous apparaît comme particulièrement pertinent pour une territorialisation des enjeux de transformation bas-carbone de l'économie.

A contrario, la zone d'emploi n'est pas un découpage administratif relevant d'une collectivité territoriale. Cela pourrait constituer une difficulté pour mobiliser les acteurs. Nous considérons que **l'absence de couverture du périmètre de la zone d'emploi par une unique collectivité territoriale représente une opportunité pour interroger la gouvernance** et la mise en œuvre des politiques territoriales initiées par les pouvoirs publics ou les acteurs locaux.

#### b. Choisir deux territoires contrastés

Afin de couvrir une diversité de situations locales en dépit du nombre réduit d'étude de cas que nous sommes en mesure de réaliser, **nous souhaitons étudier deux territoires contrastés**. Les critères de contraste étaient par ordre d'importance :

- **la densité de population** : un territoire urbain, voire métropolitain, et un territoire peu dense voire rural ;

---

<sup>184</sup> « Base des zones d'emploi 2020 | Insee ». Consulté le 3 avril 2024. <https://www.insee.fr/fr/information/4652957>.

- **les activités économiques représentées** : nous souhaiterions couvrir une large gamme sinon la totalité de nos secteurs d'études en cumulant les deux territoires ;
- **la dynamique économique et/ou démographique** : un territoire en expansion économique et/ou démographique, et un territoire stationnaire voire en retrait démographique et/ou économique.

La capacité à disposer d'acteurs politiques et économiques en relais localement était également déterminante pour garantir la mobilisation d'acteurs locaux et donc la faisabilité.

Le deuxième atelier n'a pu être conduit par manque de disponibilité suffisante d'acteurs locaux. Les travaux et échanges préparatifs ont tout de même permis d'en tirer certains enseignements qu'il nous a paru utile de partager.

## B. Rennes – La Janais : enseignements d'une zone industrielle historique en transition bas carbone

### 1. Objet de l'étude

La zone industrielle de La Janais nous a paru être emblématique et potentiellement répliquable à d'autres cas, pour étudier comment les transformations décrites dans VERB pouvaient être engagées.

L'objectif est d'identifier les conditions de transformation d'un site industriel de produits carbonés vers un site de produits compatibles avec la stratégie régionale de décarbonation et d'emplois, cohérente avec les objectifs nationaux et européens. Spécifiquement, il s'agit d'opérer la transformation d'un site automobile vers un site d'industries des mobilités décarbonées.

Sur la base du retour d'expérience à date de la mutation du site, nous souhaitons identifier en particulier les enjeux de coopération public-privé et privé-privé sur la zone, en vue d'une transformation future cohérente avec les perspectives chiffrées tracées dans les travaux VERB. Il s'agit d'en tirer d'éventuelles recommandations en termes de politique industrielle locale, notamment sur la gestion prévisionnelle des emplois et compétences et les politiques économiques et de formation liées.

Pour cela, nous avons réuni une douzaine de personnes représentant les acteurs publics et privés de la zone de La Janais autour de ces questions.

### 2. Historique du site La Janais

Site né de la volonté commune de l'État et de Citroën en 1961, il avait pour objectif de fabriquer des petites voitures accessibles, à commencer par les AMI 6 et AMI 8. Ce site au Sud de Rennes a été choisi en raison de la combinaison d'une volonté politique industrielle et de la connexion avec un réseau maritime très fort, et ce, dans un bassin d'emplois jugé compatible avec une activité industrielle.

L'usine a produit 13 millions de véhicules depuis sa création, la plaçant dans le top 3 en France en termes de production automobile. Elle a compté jusqu'à 12 000 employés sans compter les emplois indirects et des sous-traitants.

La spécialisation des usines par segment (haut de gamme pour La Janais) et le déclin de ce marché ont conduit à une baisse très sensible des volumes de production et des emplois. Ils représentent actuellement, avec le lancement en cours d'un nouveau modèle, 2000 emplois directs. Le site de production automobile a été fortement compacté, libérant des surfaces importantes : on peut se demander dans quelle mesure celles-ci pourraient servir à développer des activités industrielles compatibles avec les objectifs de décarbonation régionale et nationale, et rendre le site plus agile dans cette perspective.

### 3. Actions engagées pour enrayer le déclin industriel

Le site a entrepris sa mutation depuis une dizaine d'année avec le compactage de l'usine Stellantis et l'acquisition par la Métropole de 53 ha de surfaces libérées et sur lesquelles la Région Bretagne et la Métropole souhaitent faire émerger un Pôle d'Excellence Industrielle (PEI) tourné sur 2 secteurs au cœur de la transition énergétique : les mobilités durables et l'écoconstruction.

L'objectif est de réindustrialiser le site et le territoire en créant des emplois industriels accessibles aux salariés des secteurs traditionnels, en appliquant les bonnes pratiques en matière d'écologie industrielle. À date, des industriels sont déjà implantés sur la zone, comme le technicentre industriel de la SNCF, la plateforme d'innovation Excelcar, le fabricant de vélos cargos Galian, Mayers ou B3 Ecodesign, par exemple.

La coopération entre les différents acteurs publics et privés a été déterminante pour enrayer la tendance à la désindustrialisation du site et définir collectivement une ambition commune. Le choix a été clairement fait de se mettre d'accord sur des objectifs communs et une stratégie globale cohérente de long terme, évitant notamment la vente « par appartement » des surfaces ou la dispersion sur des activités non ciblées par le PEI (rejet de la proposition d'un acteur de la vente en ligne par exemple).

Les conditions à réunir selon les acteurs interrogés sont les suivantes :

- Dialogue fort et concertation systématique entre les parties prenantes, en particulier entre la Métropole et la Région ;
- Volonté partagée de consensus sur les objectifs long terme ;
- Représentation indispensable des acteurs économiques et des entreprises, dont la CCI, ou l'IUMM ;
- Conception de la stratégie et du positionnement avec des représentants des écosystèmes d'innovation et des filières concernées (pour la Bretagne : pôle ID4MOBILITY, Le POOOL, Bretagne Compétitivité) ;
- Des ressources dédiées à ce projet de transformation.

### 4. Mise en œuvre opérationnelle

En partenariat avec la Métropole, la CCI doit rédiger un document de gouvernance du site pour définir les modalités techniques et financières de coopération. Elle organise avec un 1<sup>er</sup> groupe d'acteurs volontaires (propriétaires fonciers, occupants) un dialogue pour mettre en place un bouquet de services mutualisés.

Les actions identifiées comme mutualisables peuvent être de 2 ordres.

- *Orientations stratégiques :*
  - o Faire de la zone une pépinière d'entreprises et accompagner les porteurs de projets, en y dédiant un bâtiment propriété de Rennes Métropole : le "bâtiment 78", également centre de ressources et d'innovations industrielles ;
  - o Identifier les moyens techniques industriels existants ou à investir qui pourraient être mis à disposition d'acteurs, de façon temporaire ou de plus long terme : production d'énergie, atelier pilote ou de prototypage pilote, presse etc. ;
  - o Créer un pool de compétences nécessaires que les acteurs économiques pourraient utiliser en fonction des cycles de charge ;
  - o Créer un centre de formation à cycle court et de proximité pour les compétences nouvelles ou demandées ;
  - o Encourager les achats publics de produits Made in La Janais.
- *Bouquet de services communs :*
  - o Plan de mobilité domicile-travail et déplacements internes au site ;
  - o Restauration, crèche, espaces de loisirs sur le temps off ;
  - o Achats de consommables en commun.

Quelques freins ont été identifiés :

- Les entreprises présentes sur la zone peuvent dépendre de maisons mères nationales ou internationales, ne permettant pas toujours des prises de décision locales
- Les entreprises ont des tailles, des capacités financières et des besoins (en dimensions ou en planning) différents. La question de la mutualisation avant ou après investissements peut donc se poser.

La forme de gouvernance est à discuter entre parties prenantes. Doit-elle prendre plutôt la forme :

- D'un syndic, comme celui d'une copropriété, permettant d'organiser des engagements collectifs de manière systématique et formalisée ?
- Ou d'une boîte à outils commune, offrant moins de garanties d'engagement collectif mais plus flexible et agile ?

## 5. Retour critique sur les analyses VERB et potentiel d'utilisation

**La discussion préalable de l'analyse nationale et régionale du Shift sur l'industrie automobile et la mobilité a été jugée utile par les participants de l'atelier.** Elle a notamment montré l'intérêt de pouvoir s'appuyer sur une vision systémique partagée pour guider les débats de manière efficace et concrète, et appuyer les décisions sur l'orientation stratégique du site.

La visualisation des courbes d'émissions en fonction de l'électrification du marché, de l'impact physique systémique du poids des véhicules ou du potentiel chiffré des vélos et véhicules intermédiaires en usage comme en production ont permis de repositionner les enjeux et objectifs de coopération sur ces sujets.

La catégorisation des leviers d'usage et technologiques pour la transformation des filières de mobilité est entrée en résonance directe avec les stratégies industrielles individuelles de décarbonation, y compris sur l'importance de la sobriété.

Le lien entre résilience industrielle et aménagement du territoire pour ouvrir les nouveaux usages et réduire le besoin global est apparu de manière critique.

**Les retours critiques sur les enjeux de faisabilité économique montrent l'importance particulière de la planification des compétences et des usages, mais aussi d'arbitrage à mener sur les modèles industriels.**

L'approche linéaire des chiffrages a paru pertinente pour donner des ordres de grandeur, mais la nécessité d'intégrer une courbe d'apprentissage côté production comme utilisateur a été discutée : cela voudrait dire intégrer dans la modélisation que les changements d'habitudes s'opèrent d'abord lentement avant d'accélérer progressivement. Cela peut cependant être contrebalancé par des changements non-linéaires, par exemple lorsque l'aménagement massif de pistes cyclables pendant la crise covid a fait changer l'usage d'échelle dans de nombreux endroits. De même, des investissements industriels, certes conséquents, peuvent transformer relativement rapidement un site de fabrication de véhicules lourds en véhicules plus légers, comme à Douai.

Les enjeux d'intégration de la chaîne de valeur locale mais hors zone industrielle sont également cruciaux, mais plus difficiles à appréhender. Le rôle des entités intégratrices comme la métropole et le conseil régional semble ici critique, notamment en termes de coordination des efforts et plateformes de formation.

Par exemple, la mutualisation avec les centres de formations autour de la zone n'est pas évidente, ni la coordination avec l'usage de l'outil industriel de celle-ci. C'est d'autant plus le cas pour des industriels lançant leur activité dans d'autres parties de la Bretagne, appuyés parfois par des dispositifs comme les territoires d'industrie qui ne sont pas nécessairement coordonnés.

Enfin, une interrogation est apparue sur les niveaux d'automatisation nécessaires pour atteindre les volumes de production locale projetés. Cela montre le besoin d'approfondir la question des arbitrages combinés énergie-climat-emploi proposés dans VERB, entre notamment :

- L'objectif public de création d'emploi par des modèles moins intenses en capital, plus pérennes au vu de la double contrainte carbone (et matière), plus accessibles aux PME et plus facilement déployés à diverses échelles sur le territoire
- Les enjeux de concurrence par les coûts non physiques, y compris par de potentielles importations, pouvant pousser à une plus forte automatisation qui économise la main-d'œuvre et augmente les économies d'échelle – un modèle plus concentré et potentiellement plus vulnérable

L'équilibre à trouver dépendra là encore du niveau de volontarisme pour la mise en place de politiques partenariales locales, qui ont montré leur capacité à compenser des désavantages coûts non physiques par rapport à l'extérieur. L'avantage donné aux modèles moins intenses en capital par la primeur d'accès à un marché local poussé par l'aménagement du territoire doit aussi être pris en compte.

## C. Pontivy : flux agroalimentaires et enjeux de mutualisation du fret, les difficultés de terrain

**Nous avons envisagé un deuxième cas d'étude sur le bassin de vie de Pontivy-Loudéac.** Territoire éloigné des trois grands axes routiers majeurs de Bretagne, Pontivy-Loudéac est un ancien carrefour ferroviaire dont les lignes ont été progressivement fermées. C'est également un bassin d'emploi très tourné vers l'agriculture et l'agro-alimentaire (environ 30 % des emplois) et la part des emplois des métiers logistiques, notamment les conducteurs routiers, est très largement supérieure à la moyenne régionale (Insee, 2019). Certains acteurs agro-industriels locaux ont à disposition des terminaux et/ou des bases logistiques importantes implantées sur le territoire.

**Ce territoire semblait ainsi propice pour réunir plusieurs acteurs économiques locaux pour aborder principalement les enjeux croisés du fret et de l'agro-industrie.** Il s'agissait de dégager les conditions de collaborations intra et inter-sectorielles sur des thématiques aussi variées que la massification du fret, l'électrification des routes et des véhicules utilitaires légers, l'évolution de la demande alimentaire en quantité et en typologie, le fret ferroviaire, ou encore le basculement vers des énergies de mobilité hors thermique (voir Section Fret du présent rapport).

**À regret, cette expérimentation locale d'une demi-journée n'a pas pu avoir lieu** malgré de très nombreuses prises de contacts. Cet échec nous offre néanmoins l'opportunité de mettre en perspective les conditions de réussite des ateliers que nous avons imaginés.

**Les PME et TPE contactées sur place étaient en moyennes plus réceptives** pour une participation aux ateliers que les grandes entreprises. Ces dernières ont, pour certaines, plutôt sur place des sites dits opérationnels alors que les centres de décisions sont généralement localisés hors de Bretagne voire hors de France. Les enjeux de transition énergie-climat semblent encore assez nouvellement traités et abordés au « niveau groupe », ce qui ne permet pas toujours aux équipes locales de s'engager dans ce type de démarches (pas de temps libéré ou dédié pour penser ces questions ou participer à des expérimentations locales). Les acteurs au plus près des flux physiques ont pourtant un rôle crucial pour confronter les transformations aux enjeux de terrain et les rendre possibles. Certains acteurs ont aussi témoigné être sur-sollicités pour participer à des expérimentations locales.

**La transformation demandée aux acteurs économiques est sans précédent et appelle à engager des réflexions inter-sectorielles.** Il reste néanmoins difficile actuellement d'identifier les bons interlocuteurs dans les entreprises, question qui se pose pour toutes les Régions et appelle à une mise en cohérence dans chaque filière, à organiser au niveau de chaque territoire. Lorsque nous ne sommes pas rentrés directement par les chefs d'entreprises, nous avons généralement cherché à contacter des postes estampillés « responsables RSE » ou des « responsables achats et/ou logistiques » (pour les entreprises agro-alimentaires) qui pouvaient selon nous porter la double compétence « fret – agro-industrie » que nous cherchions à mobiliser pour nos ateliers intersectoriels. Lorsque ces postes semblaient ne pas exister, nous avons également tenté d'approcher des responsables qualité ou QHSE.

De manière plus générale, il semble que les crises profondes que traversent les secteurs agricole et agro-industriel et les tensions de main d'œuvre à court terme prennent très largement le pas aujourd'hui sur les réflexions énergie-climat. Il est d'autant plus urgent de mener le type d'atelier prévu pour leur permettre d'anticiper de futures crises et tensions bien plus graves si rien n'est fait individuellement et plus encore collectivement sur ces enjeux.

### **Quelques éléments méthodologiques sur le cas d'étude**

Afin de faire échanger les acteurs du fret et de l'agro-industrie sur des réflexions croisées d'évolution et de collaboration, un atelier en trois temps avait été imaginé

#### Temps 1 : Présentation de la démarche VERB et de l'intention de l'atelier

Un temps d'appropriation de la démarche VERB est nécessaire en début d'atelier parce que les acteurs économiques locaux n'ont pas nécessairement connaissance du projet VERB. La présentation de chiffres clefs du projet VERB sur les secteurs agro-industriels et fret de marchandises a pour objectif de rappeler des premiers ordres de grandeur et de faire prendre du recul sur les transitions à mener. Cette présentation doit commencer à mettre en avant les interactions entre les deux secteurs économiques pour témoigner que les efforts doivent être partagés. L'atelier n'a pas la prétention de résoudre immédiatement des problématiques locales mais de récolter les idées, retours d'expériences et initiatives engagées des acteurs en présence.

#### Temps 2 : État des lieux et décryptage des flux physiques locaux

Ce deuxième temps avait pour objectif de faire construire aux acteurs un panorama rapide des flux physiques associés à leurs filières. L'intention était de pouvoir dégager des tendances principales par type de flux physiques et d'acteurs pour concrétiser l'activation de leviers de décarbonation dans le dernier temps de l'atelier

- *Pour les acteurs du fret* : transport en propre ou en prestation, nombre de prestataires de transport, destination du fret transporté (export/France/local), VUL/PL/ Porteurs, nombre de clients et fournisseurs, typologie de clients (industrie, GMS, PME, TPE)...
- *Pour les acteurs de l'agro-industrie* : typologie des produits agro-industriels (frais, sec, périssable), cartographie des flux entrants et sortants des industries, saisonnalité de la production et pics de charge, typologie de clients (industrie, GMS, PME, TPE)...

#### Temps 3 : Activation des leviers du fret pour les marchandises agro-industrielles

Ce troisième temps était dédié à échanger autour des leviers principaux de décarbonation du fret pour les marchandises agro-industrielles :

- La demande de transport : kilomètres parcourus en fonction de l'origine de l'approvisionnement agricole ou destination de la production agro-alimentaire
- Le report modal : typologie de transport utilisé (camion, fret...) pour acheminer les denrées agricoles et agroalimentaires
- Le taux de remplissage du fret de marchandises agro-alimentaires
- L'efficacité énergétique des véhicules utilisés pour le fret de marchandises
- L'intensité carbone de l'énergie du transport de produits agro-alimentaires

De manière générale, l'intention était, pour chacun de ces leviers, de pouvoir discuter

- *des aspects techniques des flux physiques mentionnés dans le temps 2* : quels flux sont mutualisables entre acteurs agro-industriels et/ou pour différents clients de transporteurs et sous quelles conditions, quels flux peuvent suivre un report modal vers du train ou être transportés via des routes électrifiées ...
- *des initiatives collaboratives déjà réalisées* par les acteurs en place
- *des aspects de gouvernance d'une telle collaboration* : Quelle structure ou approche est la plus à même de permettre d'organiser la collaboration entre les acteurs ? Quels sont les enjeux liés à une telle collaboration (partage de données, partage de matériel...) ? Que peut-on mettre en place rapidement à petite échelle et qu'est ce qui a besoin d'être organisé collectivement à une échelle territoriale élargie ?

De ce type d'ateliers peuvent émerger des initiatives et dynamiques très locales entre acteurs, porteuses de changement en elle-même. L'objectif principal doit rester d'obtenir des éléments

de méthodologie pour répliquer l'approche de manière efficace dans d'autres localités puis de l'agréger à l'échelle régionale.



# CONCLUSION

**Se décarboner de manière résolue et cohérente, c'est pour une Région et ses acteurs assurer sa résilience.** C'est éviter les impasses de la double contrainte énergie-climat, inexorable, et saisir les opportunités économiques et les enjeux de formation et d'accompagnement de manière proactive, et ainsi maximiser l'emploi. VERB donne les outils pour quantifier, selon les conditions locales, l'impact énergie-climat-emploi de décisions prises pour réduire les émissions et sortir des fossiles, et pour arbitrer sous contrainte, secteur par secteur et globalement.

**Des choix ambitieux permettent de se donner des marges de manœuvre physiques et économiques, et de parer à des risques qui ne peuvent être maîtrisés à cette échelle.** L'économie ne profitera pas de mesures « à la limite », au contraire, et l'influence de facteurs extérieurs sera d'autant plus grande que le niveau de consommation structurel restera élevé. De plus, l'échéance 2030 est à risque du fait de sa proximité, mais l'échéance 2050 dépend aussi de choix structurels forts engagés dès aujourd'hui pour pouvoir produire leurs effets en temps et en heure.

**L'engagement fort des acteurs économiques dans le processus de planification et d'organisation de la transformation est capital.** Si les pouvoirs publics régionaux ont la responsabilité ultime de fixer le cap et de coordonner l'action, ils ont besoin d'une confrontation concrète des enjeux économiques avec le besoin de transformation, pour négocier des arbitrages qui permettent de changer les modèles proactivement plutôt que de manière subie. La capacité à mobiliser les TPE/PME, qui ont le plus besoin d'appui en termes de coordination et le moins de ressources pour se projeter sur des modèles nouveaux, est déterminante.

**Un réaménagement profond du territoire en faveur des villes petites et moyennes et des zones rurales peut être favorisé par la décarbonation, mais demande une approche volontariste.** La coordination régionale des actions est là aussi primordiale, entre décisions d'aménagement et appui à la saisie d'opportunités de marché dans ces zones. Mais l'engagement fort de l'État est crucial pour appuyer la démarche par des investissements structurants et une coordination avec les autres Régions.

**Le processus de concertation et d'action à la fois large et décisif qu'il reste à mener doit être lancé rapidement.** Les changements décrits ici demandent d'inventer de nouvelles formes de concertation sociale, fondées sur des diagnostics objectifs et une vision commune à construire. Nous traçons ici les prémises d'une approche de concertation séquencée, qui permet de se mettre en action rapidement sur certains éléments tout en préparant l'organisation collective pour des transformations plus impactantes sur les modes de vie.

