



THE CARBON  
TRANSITION  
THINK TANK

# L'EMPLOI : MOTEUR DE LA TRANSFORMATION BAS CARBONE

DANS LE CADRE DU  
**PLAN DE TRANSFORMATION DE L'ÉCONOMIE FRANÇAISE**

RAPPORT FINAL – DÉCEMBRE 2021



# Avant-propos

*Le chantage à l'emploi. Un jour, toujours.*

*Anticiper, coordonner, planifier. Des évidences... peu évidentes.*

*« Se former », « transitionner », « monter en compétences ». Le changement, c'est tout le temps ?*

*L'isolement, les silos, le mur. De l'agriculteur face aux dérèglements affectant ses récoltes. Des ministères, des secteurs. Des logements qu'on ne construira plus, ou plus pareil, et qu'on isolera ensemble.*

*2050, c'est déjà demain ?*

La transformation de notre économie pour respecter l'Accord de Paris est d'abord physique : le *Plan du Shift Project* la décline ainsi, secteur par secteur.

Mais l'emploi a toujours été pensé au cœur du dispositif : effort humain, combiné à la puissance des machines, sous contrainte de l'énergie et de la matière pour les construire et les exploiter.

Et si on a moins d'énergie, il nous faut...plus de compétences, individuelles et collectives.

L'étalon euro n'a pas été ignoré, mais permet avant tout cette évaluation physique des transformations à venir de nos ressources humaines : la forme et le volume des activités qui nous occuperont dans un monde décarboné.

Pour mieux nous y préparer dès aujourd'hui, et mettre en mouvement notre économie pour y parvenir, résolument, collectivement et en tenant le cap vers l'horizon commun.

Combien de main-d'œuvre sera nécessaire dans chaque secteur, et comment sera-t-elle allouée ? Comment adapter nos compétences et réallouer nos moyens humains pour répondre à ces nouveaux besoins ? Enfin, quelle politique industrielle mettre en œuvre, dès aujourd'hui, pour que l'emploi soit le moteur de ces transformations, plutôt que la victime d'un énième chantage ?

Nous espérons que ce rapport engagera le lecteur dans des discussions concrètes sur la mise en œuvre d'un tel Plan ; mais nous comptons aussi sur l'acteur pour agir, dès aujourd'hui, et ce quel que soit le résultat des prochaines échéances. Vu la tâche qui nous attend, 2050 c'est déjà demain.

L'équipe Emploi du PTEF, pour *The Shift Project*

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

Le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) vise à proposer des **voies pragmatiques pour décarboner l'économie**, secteur par secteur, en favorisant la **résilience** et l'**emploi**. Initié au début du premier confinement, ce plan s'inscrit dans la perspective du fameux « monde d'après », et a vocation à alimenter le **débat public** et notamment celui qui va précéder l'élection présidentielle de 2022. Il s'agit de concevoir à grande échelle un programme systémique de mesures opérationnelles (réglementaires, économiques, fiscales, sociales, organisationnelles) destinées à 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 GES d'environ 5 % par an en moyenne dès aujourd'hui ;
- Ne pas reposer sur le pari de la croissance économique, ni sur des révolutions technologiques supposées advenir mais non encore éprouvées.

Le PTEF est organisé selon quatre catégories :

- Secteurs « usages » : mobilité quotidienne, mobilité longue distance, logement ;
- Secteurs « serviciels » : santé, culture, administration publique, défense, enseignement supérieur et recherche ;
- Secteurs « amont » : agriculture-alimentation, forêt-bois, énergie, fret, matériaux et industrie, industrie automobile ;
- Et enfin chantiers transversaux : emploi, finance, bouclage énergétique, bouclage matières.

Certains secteurs (enseignement supérieur et recherche, défense et sécurité intérieure, forêt-bois) ont fait l'objet de recherches préparatoires mais ne seront finalement pas détaillés, au moins dans un premier temps. Certains sujets initialement traités dans des chantiers transversaux (résilience et impacts, villes et territoires), ont finalement été en partie intégrés aux travaux sectoriels ou à d'autres projets du *Shift Project* connectés (comme le projet [Stratégies de résilience des territoires](#)). D'autres sujets initialement traités dans des secteurs (la cohérence énergétique et matérielle) sont devenus des chantiers transversaux.

Les 500 000 euros collectés en 2020 grâce à près de 4 000 donatrices et donateurs (que nous remercions !), ont permis de réaliser de premières publications en 2020, et de lancer les travaux sectoriels début 2021. Pour aller plus loin, le *Shift Project* a lancé fin avril 2021 un « [Appel à contribution](#) » destiné aux entreprises, pour financer et nourrir le PTEF. En parallèle, la [consultation « Big Review »](#) lancée en octobre 2020 par les *Shifters* autour du PTEF s'est poursuivie jusqu'à l'été 2021.

En 2020, tous les travaux sectoriels et transversaux ont été menés de front ([voir la synthèse](#)). **En 2021, les travaux de recherche continuent, cette fois secteur par secteur, en consultant**

**et en mobilisant le plus grand nombre d'acteurs possible.** Comme en 2020, nous avons publié en avance de phase un premier rapport sur l'aérien, qui a une place à part dans le PTEF du fait de l'urgence de la situation du secteur : « [Pouvoir voler en 2050](#) ». Mais c'est le secteur de l'[Administration publique](#) qui a véritablement ouvert le bal, suivi de près par le secteur de la [Culture](#), du [Fret](#), de l'[Industrie Automobile](#), du [Logement](#), de l'[Agriculture](#) et enfin celui de l'[Emploi](#) avec ce rapport intermédiaire.

## À propos du think tank *The Shift Project*

Le *Shift Project* est un think tank 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. Il est épaulé par un réseau de **plusieurs milliers de bénévoles** présents sur tout le territoire : *The Shifters*.

Depuis sa création, le *Shift Project* a initié **plus de 40 projets d'étude**, participé à l'émergence de deux manifestations internationales (Business and Climate Summit, World Efficiency), et organisé plus de 70 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, mais aussi et surtout sur les opportunités, engendrés par la « double contrainte carbone » que représentent ensemble les **tensions sur l'approvisionnement énergétique et le changement climatique**. 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.

# Remerciements

Ce travail a été conduit dès 2020 par **Yannick Saleman** (Chef de projet Emploi et Finance, *The Shift Project*) avec l'aide de **Vinciane Martin** (Chargée de projet Emploi, *The Shift Project*) et coordonné par **Zeynep Kahraman-Clause** (Directrice des projets et coordinatrice du projet Emploi, *The Shift Project*).

Ce projet a également reçu la contribution de nombreux professionnels et experts qui ont donné de leur temps précieux lors de discussions et entretiens. Nous tenons ici à les remercier pour leur contribution, de même que **Hervé Guigo** (*Shifter*, spécialiste de la métallurgie) **Laurent Morel** (Vice-président, *The Shift Project*) et **Jean-Marc Jancovici** (Président, *The Shift Project*). Ont également contribué à la publication de ce rapport **Matthieu Auzanneau** (Directeur, *The Shift Project*), **Emma Stokking** (Porte-parole du PTEF, *The Shift Project*), **Pauline Brouillard** (*The Shift Project*) **Anaïs Carrière** (*The Shift Project*), **Josué Binet** (*Shifter*, graphiste) et **Alexandre Vadant** (*Shifter*, graphiste).

Nous remercions particulièrement les personnes qui nous ont accordé de leur temps pour des entretiens ou pour relire ce rapport :

**Benoît BARTOUX** (Directeur opérationnel, Cap'Industrie)

**Christophe BÉGUINET** (Cfdt)

**Salima BENHAMOU** (Département Travail, Emploi et Compétences, France Stratégie)

**Julien BESANÇON** (Responsable de la Mission anticipation et développement de l'emploi et des compétences, DGEFP, Ministère du Travail)

**Damien BOURGEOIS** (AXA France)

**Daniel BROSETA** (Université de Pau)

**Vincent CHARLET** (La Fabrique de l'Industrie)

**Régine CHEVALIER** (Mission anticipation et développement de l'emploi et des compétences, DGEFP, Ministère du Travail)

**Marie DÉGREMONT** (Conseillère, Haut-Commissariat au Plan)

**Sébastien DELPONT** (Directeur du programme EnergieSprong, GreenFlex)

**Marielle DIVAY** (Coordinatrice Emploi, ADEME Hauts-de-France)

**Rémi DOUCET** (Collect'IF Paille)

**Alain DRUELLES** (Associé fondateur, Quintet Conseil)

**Pierre-Antoine DUFFRENE** (Chef de projet EnergieSprong, Greenflex)

**Justine EMRINGER** (Cheffe de projet Métabolisme urbain, Plaine Commune)

**Thibaut FAUCON** (ADEME)

**Antoine FOUCHER** (Quintet Conseil)

**Sandrine FOURNIS** (CGDD, Ministère de la Transition Ecologique)

**Thomas GAUDIN** (ADEME)

**Laura GENEVOIS** (Fondatrice, Mon Job de Sens)

**Aude GÉRARD** (Chargée de mission Troisième révolution industrielle, Région Hauts-de-France)

**Loïc GIACCONE** (Cerema)

**Jean-Baptiste GRENIER** (DGEC et CGDD, Ministère de la Transition Écologique)

**Alexandre GRILLAT** (Secrétaire national affaires publiques, Fédération CFE Énergies)

**Nicolas GUEZEL** (Responsable adjoint pôle bâtiment durable, CD2E – Centre de développement des éco-entreprises en Hauts-de-France)

**Lucile LEJEUNE** (CGDD, Ministère de la Transition Ecologique)

**Hélène LE TENO** (Directrice, Fondation Jean-Noël Thorel)

**Charlotte LEUVARD** (Collect'IF Paille)

**Damien LORTON**

**Sophie MARGONTIER** (Chargée de mission Economie verte, métiers et formations, CGDD, Ministère de la Transition Ecologique)  
**Aurore MARTINS** (Chef de projet Emploi, Transition et Territoire, made 4 learning)  
**Dominique MÉDA** (Université Paris-Dauphine)  
**Caroline MINI** (La Fabrique de l'Industrie)  
**Lucas MIRGALET** (Les Eco-Isolateurs)  
**Dominique MÉDA** (Université Paris-Dauphine)  
**Frédéric NAUROY** (Chargé de mission éco-activités, Ministère de la Transition Ecologique)  
**Ariane PHÉLIZOT** (*The Shifters*)  
**Brigitte PREUNG** (Mission anticipation et développement de l'emploi et des compétences, DGEFP, Ministère du Travail)  
**Stéphane PRIGENT** (FIBois Pays de la Loire)  
**Philippe QUIRION** (CNRS, CIRED)  
**Anna-Lena REBAUD** (Chargée de campagne Climat et transition juste, Les Amis de la Terre)  
**Mariette RIH** (Force Ouvrière Renault)  
**Frédéric SINGER** (Direction des partenariats économiques, de l'artisanat et de la pêche, Région Hauts-de-France)  
**Clément TRIGONA** (Consultant indépendant, Salva Minera)  
**Valérie WEBER-HADDAD** (ADEME)

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

Crédit photo : Scott Blake

# Résumé aux décideurs

L'objectif de ce rapport est **d'évaluer les transformations de l'emploi, en volume et en compétences**, qui permettront à la France de basculer vers une société bas carbone telle qu'elle est proposée par le Plan de transformation de l'économie française (PTEF). Il s'agit également d'identifier des **pistes concrètes pour s'y préparer** dès aujourd'hui, à tous les échelons, du niveau individuel au niveau des politiques nationales. L'ampleur inédite de cette transformation et son caractère systémique supposent en effet qu'elle soit **anticipée, discutée et planifiée** à l'échelle de la société et sur une base factuelle.

C'est d'autant plus vrai pour la question cruciale de l'emploi : il s'agit d'en faire **l'un des moteurs d'une décarbonation organisée et réussie**, plutôt qu'une variable d'ajustement soumise à la fréquente brutalité des choix faits dans l'urgence. Les contraintes énergétiques et climatiques, elles, nous rattraperont tôt ou tard. La « ressource humaine » est un des facteurs clés de réussite, sinon le principal, de cette nécessaire transformation.

***L'emploi de tous les secteurs sera impacté par la transformation bas carbone, mais de manière très hétérogène, et parfois massive***

L'analyse méthodique des transformations de l'emploi couvre tous les secteurs du PTEF : **11,9 millions d'emplois actuels, soit 45 % de la population en emploi**, font l'objet de notes emploi sectorielles détaillées. Onze secteurs ou sous-secteurs représentant 4 millions d'emplois et étant les plus directement concernés par la décarbonation (transports, logement, agriculture, certaines industries, etc.) font l'objet d'une analyse quantitative qui aboutit à **une croissance nette modérée de la demande de main-d'œuvre à horizon 2050 (de l'ordre de + 300 000 emplois)**, cachant de fortes créations (1,1 million) et destructions (800 000).

**L'agriculture verrait la plus forte hausse nette avec près de 500 000 emplois supplémentaires** sur les trente prochaines années. Cela viendrait notamment de la relocalisation de la production de fruits et légumes (+ 366 000), de la généralisation des pratiques agro-écologiques (+ 133 000), et de l'intégration d'activités de valorisation par les producteurs (+ 42 000) ; effets partiellement compensés par la baisse de la transformation de produits animaux et du négoce (- 79 000), car on mangera plus local.

**La décarbonation du logement apparaît également négativement impactée en termes de besoins de main-d'œuvre avec une perte nette de près de 100 000 emplois** pour le secteur dans son ensemble selon un scénario moyen (voir le rapport du *Shift Project* [« Habiter dans une société bas carbone »](#)). L'augmentation dans la rénovation (+ 100 000) est plus que compensée par la forte diminution des activités de construction neuve (- 190 000) nécessaire pour la décarbonation complète du secteur. En outre, décarboner la construction neuve signifiera utiliser moins de ciment et de béton, mais aussi plus de bois : au bout du compte, cela signifie un gain net d'un peu plus de 10 000 emplois sur l'ensemble des trois activités, ciment, béton et bois.

**L'industrie automobile telle qu'elle existe aujourd'hui serait la plus touchée négativement, avec plus de 300 000 emplois perdus.** La cause principale serait le recul de l'usage de la

voiture, et par conséquent des ventes et de la production, entraînant une baisse à proportion de l'emploi (voir le rapport du *Shift Project* « [La transition bas carbone : une opportunité pour l'industrie automobile française ?](#) »). Cette baisse serait accentuée par l'électrification, qui rend l'industrialisation et la réparation moins intenses en emploi d'environ 20 %. Presque la moitié de la baisse totale provient des activités aval, notamment la réparation et de l'entretien, mais aussi la vente. Une relocalisation de la production automobile et le développement sur le territoire de la fabrication des batteries, ainsi que l'installation et l'entretien d'un réseau adéquat d'infrastructures de recharge amortissent partiellement ce résultat.

**L'essor des mobilités actives et de l'ensemble des véhicules électriques légers prévu par le PTEF devrait entraîner un très ample développement économique dans ces secteurs.** Le vélo se distingue par la plus forte augmentation relative parmi les secteurs évalués, avec une multiplication par 20 dans l'industrie et par 12 dans les services aval de vente/entretien/réparation (+ 45 000 et + 185 000 emplois, respectivement). Ces valeurs s'expliquent par la très forte hausse de la pratique du vélo préconisée par le PTEF pour décarboner la mobilité quotidienne, une politique ambitieuse de redimensionnement de la production au niveau des besoins du marché national, et l'intensification en emploi par l'intégration industrielle et le soutien à l'artisanat. Des leviers essentiels seraient la promotion du label « Origine France Garantie », qui assure une majorité de valeur ajoutée locale, un appui public à des initiatives groupées de fabrication française de cadres de vélo, et la promotion au niveau local de l'artisanat et de son écosystème.

**Les faibles évolutions nettes dans la mobilité longue distance et dans le fret cachent de forts mouvements intra-sectoriels.** Le transport aérien doit anticiper une régression sévère des effectifs (- 38 000 emplois) correspondant à la sobriété nécessaire dans nos usages de l'avion, compensée par un doublement dans le transport ferroviaire longue distance (+37 000). En amont de ce dernier secteur, les créations de quelques milliers à quelques dizaines de milliers d'emploi dans l'industrie ferroviaire seraient à mettre en regard avec les pertes à anticiper dans l'industrie aéronautique, mais sachant que celle-ci dépend d'un marché mondial. Dans le fret, les tendances fortes de report modal pour la décarbonation constituent l'essentiel de l'effet emploi : - 112 000 dans le routier, + 111 000 dans le cycle (dernier kilomètre), + 16 000 dans le ferroviaire et le fluvial.

**Concernant les filières industrielles de l'Après-Première Vie (APV), les activités de recyclage, de réparation et de réemploi devraient se développer significativement dans la décarbonation, créant un volume d'emplois proportionnel à l'activité de chacune des filières** (non quantifié dans ce rapport). Le PTEF prévoit notamment d'augmenter les taux de recyclage des plastiques et de l'acier, dans une logique de développement de méthodes d'exploitation des gisements que constituent nos déchets. Le PTEF propose également de construire un espace de gouvernance au sein d'une véritable filière de l'APV en résolvant les conflits d'usages possibles (répartition de l'effort de traitement des déchets entre les différentes alternatives, en phase avec les évolutions du reste de l'économie).

Enfin, l'impact du PTEF devrait être limité quantitativement sur les secteurs de l'administration publique (dont enseignement), de la santé et de la culture qui représentent environ 8 millions d'emplois. **Qualitativement, des transformations clés concernent le nécessaire développement des compétences sur les enjeux énergie-climat et sur l'évaluation, le pilotage et le contrôle carbone.** Dans l'enseignement, des disciplines essentielles à la transformation bas-carbone de secteurs comme l'industrie et l'agriculture prendront de l'ampleur. Dans un système de santé réorienté vers la prévention et les pratiques bas carbone, la répartition des métiers évoluera : plus de personnel de santé formé aux enjeux de nutrition, moins de responsables de production ou d'achats de médicaments... Dans le spectacle vivant, enfin, une limitation des jauges au profit d'événements plus petits, plus nombreux et mieux répartis sur le territoire, réallouerait l'emploi et pourrait en créer de nouveaux.



**Assurer l'adéquation en volume et en compétences de l'offre de main-d'œuvre exigera une forte anticipation, une accélération et une coordination entre secteurs**

Actuellement, les études prospectives sur l'emploi et les compétences n'intègrent que trop peu les enjeux de décarbonation. Or, **cette intégration doit être complète et concerner tous les secteurs si nous voulons pouvoir adapter la formation à la bonne échelle et à la bonne vitesse.** Des dispositions réglementaires, la formation des branches professionnelles et une coordination structurée des entités publiques nationales et territoriales en charge de ces sujets (transition écologique, travail, éducation, économie...) doivent pouvoir assurer une intégration systématique.

Parmi les transformations de l'offre de compétences à anticiper, trois types d'enjeux sont identifiables. *Primo*, **tous les métiers existants, à tous les niveaux, doivent recevoir une formation aux enjeux énergie-climat.** C'est la condition *sine qua none* d'une décarbonation collective et concertée. *Secundo*, **l'évolution nécessaire des pratiques doit devenir la priorité de chaque secteur**, par exemple pour assurer le passage de l'agriculture conventionnelle aux pratiques agro-écologiques. *Tertio*, il faudra bien sûr **appuyer le développement de nouvelles compétences sectorielles**, comme la soudure vélo, nécessaire au réel (re)développement de cette industrie, ou le développement des bilans carbone dans l'administration publique, la santé ou le secteur culturel.

**Les premiers enjeux et leviers identifiés pour répondre aux besoins concernent aussi bien le contenu que le volume de formations délivrées, initiales comme continues.** Des notes emploi sectorielles proposent des recommandations spécifiques et ont vocation à être appropriées par les acteurs. Par exemple, les besoins de formation continue dans l'électronique de puissance sont très importants pour l'électrification de l'automobile, mais il faut rapidement diminuer le volume de formation initiale dans les systèmes d'échappement.

**Les freins à la demande de formation doivent également être analysés et levés si nous voulons atteindre le rythme exigé par la décarbonation** – par exemple par une mutualisation des moyens, ou un travail sur les causes de résistance au changement sur le terrain, par métier. Les TPE-PME sont encore très largement confrontées à un manque de temps et de moyens financiers pour faire suivre des formations non obligatoires à leurs salariés. Il faut donc les soutenir financièrement et réglementer plus strictement, de manière à assurer une concurrence loyale entre les entreprises qui investissent dans les compétences, sans assurance de les garder, et les autres. Enfin, il faut associer les grands donneurs d'ordre pour qu'ils accompagnent la formation de leurs fournisseurs à la suite des appels d'offres.

**La question épineuse des reconversions possibles entre secteurs exigera de plus une coordination intersectorielle forte, ainsi qu'une meilleure attractivité des métiers et secteurs qui devront croître fortement** : conditions de travail, revenus, mais aussi reconnaissance sociale. Les travaux sur l'agriculture, le bâtiment ou encore l'industrie identifient des potentiels de relocalisation et un meilleur partage de la valeur ajoutée dans les chaînes de valeur, mais aussi la nécessaire valorisation de ces activités par la puissance publique (école, territoires...).

**Un pilotage fort, intersectoriel et coordonné entre échelons territoriaux et nationaux est essentiel à une mise en œuvre effective**

**Pour réussir la transformation, le rôle des territoires sera essentiel.** L'identification d'expérimentations réussies doit permettre de les déployer à plus grande échelle. De même, le

soutien aux TPE-PME qui concentrent la création d'emplois est indispensable et particulièrement approprié à cette échelle.

Dans les Hauts-de-France, cette proximité entre le territoire et les TPE-PME de l'industrie ferroviaire, qui représentent les deux tiers de l'emploi de la filière, facilite les recherches sur les compétences de soudure, en forte tension, ou le prêt de main-d'œuvre depuis l'industrie aéronautique ou automobile. Dans le Cambrésis, l'implication des acteurs locaux avec l'ADEME a permis l'instauration d'un dialogue structuré entre entreprises de la rénovation du bâtiment et organismes de soutien à l'emploi, permettant le réel développement du secteur. De même, dans la Meuse, la difficile coordination de TPE-PME du bâtiment pour garantir des rénovations globales efficaces n'a été possible que par un dialogue rapproché et structuré au niveau local.












**Au niveau national, le rôle de la puissance publique est primordial pour orienter, coordonner et appuyer les acteurs :** l'échelle et la vitesse de transformation nécessaires exacerbent les défaillances de marché. Mais l'État doit pouvoir fournir une boussole nationale concrète et stable, pour piloter la transformation de l'emploi secteur par secteur et d'un secteur à un autre. Ce rôle est important à tous les échelons : public, sectoriel et intersectoriel, au niveau des corps intermédiaires (organisations syndicales et patronales, fédérations professionnelles, etc.) et avec les territoires, en particulier les régions qui disposent de compétences clés pour l'emploi comme pour la décarbonation : la formation professionnelle et le développement économique.

**L'expérience accumulée sur la conduite de politiques industrielles ambitieuses doit permettre d'identifier les mesures les plus efficaces** pour réussir la délicate transformation de l'emploi, indispensable à la décarbonation du pays. Ainsi, il a été démontré que la stratégie de subventions au marché sans guide ni contreparties, notamment vers les plus grandes entreprises, était peu efficace et pouvait même avoir encouragé certaines délocalisations. L'abandon effectif des PME a conduit à l'aggravation du phénomène français de surconcentration du pouvoir économique aux mains de grandes entreprises, par contraste avec nos voisins européens.

**Le PTEF propose une doctrine publique claire pour la conception et la mise en œuvre d'une réelle politique industrielle à l'échelle de la transformation bas carbone.** Elle doit combiner objectifs climat, résilience et emploi ; elle doit toujours articuler les actions de court terme sur une perspective plus longue articulée à des objectifs chiffrés selon ces dimensions ; enfin, à la lumière des limites actuelles et des enjeux spécifiques à la transformation bas carbone identifiées précédemment, elle doit faire primer le collectif sur l'individuel, le systémique sur l'acte isolé.

À cette doctrine, le PTEF adjoint une stratégie de compétitivité économique pérenne, selon trois dimensions : compétence des individus et des organisations, résilience locale des chaînes de valeur, réglementation forte et pensée sur le long terme pour l'investissement et l'innovation dans la transition.

Rétablir une organisation économique plus collective et un pilotage public fort autour d'un Commissariat Général au Plan adapté aux enjeux modernes nous permettrait de garder le cap. Le PTEF pourrait être le socle d'un tel renouveau, renforcé par les enseignements venus d'Asie pour un pilotage concerté vers des objectifs ambitieux, comme l'est la décarbonation totale de notre économie.

Secteur	Emploi actuel	Emplois créés	Emplois détruits	Emploi après transformation	Évolution nette	Dont aval
 Agriculture et alimentation	1 453 000	+ 541 000	- 90 000	1 904 000	+ 451 000 (+ 31 %)	- 90 000
 Forêt et bois	171 000	+ 34 000	- 4 000	201 000	+30 000 (+ 18 %)	Non évalué
 Ciment et béton	45 000	-	- 17 000	28 000	- 17 000 (- 37 %)	Non évalué
 Industrie automobile	875 000	+ 61 000	- 373 000	563 000	- 312 000 (- 35 %)	- 178 000
 Industrie du vélo <sup>[1]</sup>	19 000	+ 232 000	-	251 000	+ 232 000 (+ 1 221 %)	+ 187 000
 Fret	465 000	+ 127 000	- 130 000	462 000	- 3 000 (- 1 %)	Non évalué
 Mobilité longue distance (dont industrie ferrovière) <sup>[2]</sup>	123 000	+ 44 000	- 38 000	129 000	+ 6 000 (+ 5 %)	Non évalué
 Logement	889 000	+ 103 000	- 189 000	803 000	- 86 000 (- 10 %)	Non évalué
 Administration publique	4 460 000	-	-	Stable	-	N/A
 Santé	2 653 000	-	-	Stable	-	N/A
 Culture	291 000	-	-	Stable	-	N/A
<b>TOTAL</b>	<b>11 444 000</b>	<b>+ 1 142 000</b>	<b>- 841 000</b>	<b>11 745 000</b>	<b>+ 301 000 (+ 2 %)</b>	

NB : ce tableau n'inclut pas 500 000 emplois couverts par le PTEF mais non quantifiés, issus des secteurs de l'après-première vie, de l'énergie et de la chimie.

[1] Fabrication de vélos et VAE, et aval de la filière : entretien, réparation et vente de vélos.

[2] Le secteur mobilité longue distance tient compte des emplois du transport aérien de passagers, du transport ferroviaire (emplois dédiés aux trajets ferroviaires de longue distance uniquement), et de l'industrie de la construction ferroviaire.

**Tableau 1 : Évolution du besoin en main-d'œuvre après décarbonation des secteurs (périmètre PTEF étudié)**

# Table des matières

<b>AVANT-PROPOS</b> .....	<b>1</b>
À propos du Plan de transformation de l'économie française .....	2
À propos du think tank <i>The Shift Project</i> .....	3
Remerciements .....	4
<b>RESUME AUX DECIDEURS</b> .....	<b>6</b>
Table des matières.....	11
Table des figures .....	15
Table des tableaux.....	16
Liste des abréviations .....	18
<b>L'EMPLOI : MOTEUR DE LA TRANSFORMATION BAS CARBONE – NOTE CHAPEAU</b> .....	<b>19</b>
<b>I. Introduction : l'emploi dans le PTEF</b> .....	<b>20</b>
A. Objectifs.....	20
B. Approche méthodologique résumée.....	21
<b>II. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre</b> .....	<b>27</b>
A. État des lieux et périmètre.....	27
B. Résultats globaux et sectoriels : évolution de la demande de main-d'œuvre en 2050 .....	30
<b>III. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre de main-d'œuvre et de compétences</b> .....	<b>36</b>
A. Compréhension des enjeux, évolution des pratiques, nouvelles compétences : des besoins identifiés par secteur et par métier.....	36
B. Trois leviers transversaux à mobiliser : planification « bas carbone » des compétences, ciblage des appuis, soutien à la demande de formation .....	37
C. Mieux planifier les reconversions : construire une cohérence entre secteurs en transition, accompagner dans la durée.....	38
D. Lever les obstacles à l'attractivité des secteurs en croissance.....	41
<b>IV. Un pilotage économique pour l'emploi à organiser à chaque échelle territoriale</b> .....	<b>44</b>
A. L'importance des territoires : enjeux et leviers.....	44
B. Redéfinir une vraie politique industrielle nationale : ambitieuse, concertée et fixée sur l'atteinte des objectifs.....	46

<b>V. Conclusion</b> .....	<b>47</b>
<b>NOTES SECTORIELLES</b> .....	<b>49</b>
<b>I. Agriculture et alimentation</b> .....	<b>51</b>
A. L'approche emploi dans le secteur Agriculture et alimentation du PTEF .....	51
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	52
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences .....	59
<b>II. Logement</b> .....	<b>61</b>
A. L'approche emploi dans le secteur Logement du PTEF .....	62
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	63
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences .....	68
D. Un pilotage économique à organiser à chaque échelle territoriale .....	76
<b>III. Ciment et béton</b> .....	<b>81</b>
A. L'approche emploi dans le secteur ciment et béton dans le PTEF .....	81
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	81
<b>IV. Industrie automobile</b> .....	<b>84</b>
A. L'approche emploi dans le secteur Industrie Automobile du PTEF .....	85
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	86
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences .....	91
<b>V. Industrie du vélo</b> .....	<b>93</b>
A. L'approche emploi dans le secteur industrie vélo du PTEF .....	93
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre selon les leviers de transformation du secteur .....	95
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences .....	99
D. Un pilotage économique à organiser à chaque échelle territoriale .....	102
<b>VI. Fret</b> .....	<b>106</b>
A. L'approche emploi dans le secteur Fret du PTEF .....	106
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	107
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences .....	111
<b>VII. Mobilité longue distance</b> .....	<b>113</b>
A. L'approche emploi dans le secteur mobilité longue distance du PTEF .....	113

B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	114
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences.....	123
<b>VIII. Énergie .....</b>	<b>125</b>
A. L'approche emploi dans le secteur énergie du PTEF .....	125
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	125
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences.....	129
<b>IX. Les filières industrielles de l'Après-Première Vie (APV).....</b>	<b>130</b>
A. L'approche emploi dans les industries de l'APV du PTEF .....	130
B. Anticiper l'évolution de la demande en emploi.....	131
C. Structurer la filière ne peut se passer d'une véritable politique industrielle .....	134
<b>X. Administration publique, Santé et Culture .....</b>	<b>135</b>
A. L'approche emploi dans les secteurs de service du PTEF .....	135
B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre .....	136
C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre de main-d'œuvre et de compétences.....	137
<b>ÉTUDE DE CAS : LES HAUTS-DE-FRANCE .....</b>	<b>140</b>
<b>I. Pourquoi une étude de cas, et pourquoi celle-ci ?.....</b>	<b>141</b>
<b>II. Un contexte territorial entre précarité, déclin industriel et grandes ambitions pour la décarbonation et l'emploi.....</b>	<b>142</b>
<b>III. Focus sur deux secteurs clés : Logement et Industrie ferroviaire.....</b>	<b>146</b>
A. Logement : Une prospective et des initiatives qui éclairent les enjeux méthodologiques et de mise en œuvre du PTEF .....	146
B. Industrie ferroviaire : pour réaliser le potentiel emploi régional, le rôle clé des TPE-PME et la « boussole » du PTEF.....	152
<b>IV. Quelques leçons sur l'articulation des politiques territoriales dans la transformation bas carbone.....</b>	<b>157</b>
<b>V. Recoupement des données emploi de la filière industrie ferroviaire en Hauts-de-France .....</b>	<b>157</b>
<b>UNE POLITIQUE INDUSTRIELLE POUR LA TRANSFORMATION BAS CARBONE ET L'EMPLOI.....</b>	<b>159</b>
<b>I. Introduction.....</b>	<b>160</b>
A. Le PTEF : quels enjeux pour la conduite de notre politique économique ?.....	160
B. Développer une politique industrielle résolue et moderne, adaptée aux nouveaux enjeux .....	160

<b>II. Quelques enseignements des dernières décennies pour une politique de l'emploi et bas carbone .....</b>	<b>161</b>
A. Une forte désindustrialisation générale, le cas frappant de l'industrie automobile .....	161
B. Analyse de la « politique industrielle » des dernières décennies .....	162
C. Des perspectives insuffisantes : le besoin de changer d'approche pour répondre aux nouveaux enjeux .....	166
<b>III. Le développement d'une réelle politique industrielle à l'échelle de l'enjeu ..</b>	<b>167</b>
A. Définitions et enjeux.....	167
B. Une doctrine claire .....	167
C. Une stratégie de compétitivité pérenne .....	168
D. Des instruments ciblés pour la décarbonation et l'emploi.....	170
<b>IV. Passer à l'action : un effort collectif, enclenché dès aujourd'hui et piloté sur le temps long .....</b>	<b>176</b>
A. Mettre en place une organisation économique plus collective .....	176
B. Rétablir un Commissariat Général au Plan moderne et décisif.....	183
<b>V. Conclusion.....</b>	<b>192</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>193</b>
<b>ÉQUIPE DU PROJET .....</b>	<b>197</b>

## Table des figures

Figure 1 - Principaux mécanismes de créations et destructions d'emplois (Quirion 2013) .....	22
Figure 2 - Variation annuelle des gains de productivité et la croissance de la consommation d'énergie par personne.....	24
Figure 3 - « Equation de Kaya » sur l'évolution de la productivité .....	25
Figure 4 - Décomposition de la population active par secteur d'activité en 2018 (en milliers de personnes).....	28
Figure 5 - Décomposition de la population active par catégorie socioprofessionnelle en 2019 (en milliers de personnes) .....	28
Figure 6 - Emplois agricoles, industriels et de la construction dans le périmètre du PTEF, en milliers .....	29
Figure 7 - Emplois de services dans le périmètre du PTEF, en milliers .....	29
Figure 8 - Évolution comparée de la demande de main-d'œuvre à 2050 dans les filières automobile et vélo .....	39
Figure 9 - Proposition de transferts d'emploi dans les cinq premières années de décarbonation, dans un scénario de forte sobriété de la construction neuve (en milliers d'ETP) .....	40
Figure 10 - Organisation du dialogue entre les groupes de travail Bâtiment « Marchés » et « Emploi » .....	45
Figure 11 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation du système alimentaire .....	54
Figure 12 - Évolution de l'emploi dans la décarbonation du logement (ETP).....	66
Figure 13 - Évolution de la demande de main-d'œuvre pour le scénario la décarbonation du logement (ETP) .....	68
Figure 14 - Proposition de transferts d'emploi dans les cinq premières années de décarbonation, dans un scénario de forte sobriété de la construction neuve (milliers d'ETP) .....	74
Figure 15 - Organisation du dialogue entre les groupes de travail Bâtiment « Marchés » et « Emploi » .....	77
Figure 16 - Extrait de l'outil Excel de prospective SDP .....	78
Figure 17 - Évolution de l'emploi dans la filière ciment .....	83
Figure 18 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation de la filière automobile traditionnelle .....	88
Figure 19 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation de la filière automobile traditionnelle .....	89
Figure 20 - Évolution comparée de la demande de main-d'œuvre dans les filière automobile et vélo à 2050 .....	90
Figure 21 - Évolution des volumes de formation à l'entretien/vente/réparation cycle.....	100
Figure 22 - Localisation et volumes des formations « Cycle » .....	101
Figure 23 - Évaluation du coût d'achat et au km de différents types de vélo (source Iddigo 2019) .....	103
Figure 24 - Emplois de la logistique et du transport (y compris compte propre) .....	109
Figure 25 - Surfaces d'entrepôts de plus de 5 000 m <sup>2</sup> .....	109
Figure 26 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation du fret.....	110
Figure 27 - Évolution du besoin en emploi du fret .....	111
Figure 28 - Répartition des effectifs SNCF par métier (Source Data SNCF [51]).....	116
Figure 29 - Répartition des emplois du transport aérien selon le type d'employeur .....	117
Figure 30 - Répartition géographique des salariés du transport aérien (Source : FNAM 2019) .....	117
Figure 31 - Évolution de l'emploi total du transport ferroviaire de voyageurs .....	119



Figure 32 - Évolution de l'emploi du transport aérien.....	120
Figure 33 - Évolution du besoin en emploi dans la mobilité longue distance (en nombre de personnes).....	121
Figure 34 - Évolution du parc ferroviaire (nombre de rames) .....	122
Figure 35 - Évolution de l'emploi de la construction de matériel roulant .....	123
Figure 36 - Répartition des effectifs du transport aérien par famille d'activité (Source : F NAM 2019 [52]) .....	124
Figure 37 - Emplois directs et indirects du système électrique .....	126
Figure 38 - Emplois directs et indirects de la production d'électricité, par mode de production et phase de développement (données 2017).....	126
Figure 39 - Emplois directs et indirects de la production d'électricité à 2050, par mode de production et phase de développement .....	128
Figure 40 - Répartition des personnes en emploi par secteur d'activité dans les Hauts-de-France en 2019.....	142
Figure 41 - Cartographie des émissions sectorielles de GES en 2017, par région .....	143
Figure 42 - Répartition de la consommation de la grande industrie en région (en MWh) .....	144
Figure 43 - Organisation du dialogue entre les groupes de travail Bâtiment « Marchés » et « Emploi » .....	149
Figure 44 - Extrait de l'outil Excel de prospective SDP .....	150
Figure 45 - Représentation schématique de la chaîne de valeur de l'industrie ferroviaire .....	153
Figure 46 - Cadre d'analyse des ressources humaines pour le secteur du bâtiment dans le Cambrésis (illustratif).....	171
Figure 47 - Diagnostic et propositions du PTEF pour l'organisation stratégique de la décarbonation du Fret .....	187
Figure 48 - Caractéristiques types des modèles de mise en œuvre selon l'équilibre fermeté / flexibilité recherché.....	190
Figure 49 - Extrait de présentation « processus d'émulation et de partage entre États Indiens pour l'amélioration des pratiques réglementaires ». Source : Planning Commission of India .....	191

## Table des tableaux

Tableau 1 : Évolution du besoin en main-d'œuvre après décarbonation des secteurs (périmètre PTEF étudié) .....	10
Tableau 2 - Évolution du besoin en main-d'œuvre après décarbonation des secteurs (périmètre PTEF quantifié).....	31
Tableau 3 - Emploi actuel non quantifié dans le PTEF .....	32
Tableau 4 - Emploi actuel dans les secteurs de services .....	32
Tableau 5 - Emploi actuel du secteur agriculture et alimentation .....	52
Tableau 6 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation du système alimentaire .....	54
Tableau 7 - Évolution du besoin en emploi dans les industries agro-alimentaires .....	57
Tableau 8 - Emploi actuel du secteur logement.....	63
Tableau 9 - Emploi actuel de la filière ciment (ETP).....	82
Tableau 10 - Évolution de l'emploi de la filière ciment selon les évolutions de volume de la filière .....	82
Tableau 11 - Emploi actuel de l'industrie automobile.....	86
Tableau 12 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation de la filière automobile traditionnelle .....	88

Tableau 13 : Besoin en emploi à 2030 et 2050 résultant des transformations de l'industrie du vélo/VAE.....	99
Tableau 14 - Emploi actuel du secteur du fret .....	108
Tableau 15 - Emploi actuel du transport ferroviaire de voyageurs .....	115
Tableau 16 - Emploi actuel du transport ferroviaire de voyageurs dépendant de la mobilité longue distance dans le PTEF .....	115
Tableau 17 - Répartition du chiffres d'affaires des constructeurs ferroviaires (à partir de données Xerfi).....	118
Tableau 18 - Besoin en emploi dans la transformation par type de ligne (dont direction industrielle).....	119
Tableau 19 - Mix électrique en 2050 dans le PTEF (résultats intermdiaires).....	127
Tableau 20 - Emploi actuel du recyclage (nombre de salariés).....	131
Tableau 21 - Emploi actuel de la réparation de biens par type de bien réparé (entreprises spécialisées).....	132
Tableau 22 - Emploi actuel des secteurs de service du PTEF .....	136

# Liste des abréviations

ANFA	Association nationale des formations automobiles
AIF	Association des industries ferroviaires
BBC	Bâtiment basse consommation
CA HT	Chiffre d'affaires hors taxes
CAPEB	Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment
CCI	Chambre de commerce et d'industrie
CD2E	Centre de développement des éco-entreprises
CERC	Cellule économique régionale de la construction
CFA	Centre de formation des apprentis
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement
CNFPT	Centre national de la fonction publique territoriale
CQP	Certificat de qualification professionnelle
CRFF	Comité régional de filière ferroviaire
CSFF	Comité stratégique de la filière ferroviaire
DIRECCTE	Direction régionale des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi
DPE	Diagnostic de performance énergétique
EDEC	Engagement de développement de l'emploi et des compétences
EPT	Établissement public territorial
ERBM	Engagement pour le renouveau du bassin minier
ESS	Économie sociale et solidaire
ETI	Entreprises de taille intermédiaire
ETP	Equivalent temps plein
FEEBAT	Formation aux économies d'énergie dans le bâtiment
FFB	Fédération française du bâtiment
FNAM	Fédération nationale de l'aviation marchande
FIT	Formation intégrée au travail
GES	gaz à effet de serre
GPEC	Gestion prévisionnelle emploi-compétences
HCC	Haut conseil pour le climat
OPCO	Opérateurs de compétences
PAC	pompe à chaleur
PPEC	Plan de programmation des emplois et des compétences
PTEF	Plan de transformation de l'économie française
RGE	Reconnu garant de l'environnement (label)
RNQSA	Répertoire national des qualifications
SCIC	Société coopérative d'intérêt collectif
SDP	Support aux dialogues prospectifs
SNBC	Stratégie nationale bas carbone
TPE-PME	Très petite entreprise – petite et moyenne entreprise
UTA	Unité travail annuel
VAE	Vélo à assistance électrique
VP	Véhicules particuliers
VUL	Véhicules utilitaires légers

01

**L'EMPLOI : MOTEUR DE  
LA TRANSFORMATION  
BAS CARBONE**

—

**NOTE CHAPEAU**

# I. Introduction : l'emploi dans le PTEF

**Le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) met en jeu des changements significatifs dans tous les secteurs de notre économie, et considère l'emploi comme un élément moteur pour la conduite de ces changements.** Les changements organisationnels et techniques requis par les propositions sectorielles du PTEF pour réduire nos émissions et accroître notre résilience supposent que des femmes et des hommes puissent s'en saisir, apporter leurs compétences, participer à la croissance d'une activité ou accompagner – et être accompagnés – dans la décroissance relative d'autres, et les décarboner toutes. Par sa construction systémique et sectorielle, partant de nos usages « en aval » et remontant à « l'amont » de la production des biens et services, le PTEF permet d'aborder cette question de l'emploi dans la transformation bas carbone de manière cohérente et concrète.

## A. Objectifs

**L'objectif global est d'évaluer la transformation de l'emploi à 2050 sur une base transparente et méthodique, et d'identifier des pistes concrètes pour s'y préparer, dès aujourd'hui.** L'ampleur de cette transformation systémique, détaillée secteur par secteur dans les rapports du PTEF, suppose de pouvoir l'anticiper, la discuter et la planifier, à l'échelle de la société et sur une base objectivable. C'est d'autant plus vrai pour la question cruciale de l'emploi : il s'agit d'en faire l'un des moteurs d'une transformation organisée, plutôt qu'une contrainte et une variable d'ajustement dans la brutalité de choix faits dans l'urgence – car les contraintes énergie et climat, elles, nous rattraperont tôt ou tard.

**Un premier objectif spécifique est de fournir des estimations quantitatives, en ordre de grandeur, de l'évolution de la demande de main-d'œuvre** dans les secteurs considérés. Cette évaluation permet de tracer une cartographie de l'emploi dans la transformation des secteurs à horizon 2050. Elle intègre aussi, autant que possible, l'évolution de l'emploi dans les premières années de transformation (2022-2027), lorsque certaines transformations de rupture ont lieu : montée en charge rapide de l'offre ferroviaire, de la rénovation de logement, etc.

**Le deuxième objectif spécifique est de déterminer les leviers de transformation de l'offre de main-d'œuvre**, en quantité comme en compétences, pour répondre au bon rythme aux besoins estimés et pour accompagner les personnes dans la transformation. Il s'agit de prendre en compte aussi bien les métiers existants qui devront évoluer, que les transferts entre métiers en décroissance relative et ceux en croissance du fait de la transformation.

**Enfin ce rapport trace les grandes lignes d'une mise en œuvre effective de la transformation proposée dans notre politique économique : une politique industrielle pour la décarbonation et l'emploi.** Cette politique industrielle et les modalités possibles de sa mise en œuvre sont développées dans une note dédiée du rapport, en cohérence avec les propositions sectorielles du PTEF et les analyses ci-dessus.

## B. Approche méthodologique résumée

### 1. Anticipation de la demande de main-d'œuvre

#### a. Une anticipation « physique » plutôt qu'une prévision macroéconomique

**L'évolution de la demande de main-d'œuvre est directement déduite du Plan, plutôt que d'un modèle.** Les chiffrages obtenus n'ont ainsi pas le caractère de « prévisions » au sens habituel. Celles-ci évaluent en général ce qu'il adviendra dans le futur en fonction de paramètres externes et de mesures de politique publique connues aujourd'hui. Or le PTEF est unique en ce qu'il propose une planification détaillée des politiques à mettre en œuvre, de manière systémique et en prenant en compte les changements d'usages (« comportementaux ») associés : le chemin à parcourir est donc tracé et n'a pas à être modélisé.

**Ces déductions sont faites sur la base de relations physiques plutôt que monétaires entre production d'un secteur et emploi.** Cela facilite la lecture et permet d'appréhender les transformations profondes en jeu. Là encore, la planification « physique » de la transformation dans le PTEF est ce qui permet de faire ce lien de manière assez direct, en prenant en compte assez subtilement les variations de paramètres tels que le passage à des rénovations globales plutôt que « par geste » dans le bâtiment, ou l'utilisation de matériaux biosourcés, sans créer de complexité excessive. Les exercices classiques tentent de préciser les facteurs d'influence avec toujours plus de paramètres<sup>1</sup>, rendant la lecture difficile aux non spécialistes. Et ils sont fondés sur des modèles qui « monétisent » les relations entre emploi et activité d'un secteur, créant une distanciation pour les acteurs, qui en sont réduits à espérer que l'argent, plutôt que leurs décisions pratiques, « fera le travail ».

**Le résultat final est cohérent en termes de ressources de production, secteur par secteur : énergie, matière et emploi.** Les chiffrages sur l'emploi bénéficient de la robustesse interne du PTEF en termes d'usages matière et énergie, pensées de manière systémique et secteur par secteur. Le monde de l'emploi décrit est ainsi rendu « physiquement possible », telles les scénarisations du rapport du « Club de Rome » en leur temps<sup>2</sup>, là où les modèles macroéconomiques actuels n'intègrent pas encore ces dimensions avec une telle cohérence interne, à notre connaissance.

**Seuls les emplois directs, indirects et aval ont été comptabilisés, et non les emplois « induits ».** Cela découle directement de l'approche de déduction physique entre emploi et activité : les emplois que l'on a tenté de quantifier sont ceux du secteur à transformer (« directs »), les emplois chez les fournisseurs en amont du secteur considérés (« indirects »), et dans les services et produits fournis en aval. Or les impacts sur l'emploi, les salaires et les coûts dans l'économie ont des effets « de deuxième tour » sur l'emploi, par l'intermédiaire des flux monétaires induits : par exemple une hausse générale de l'emploi pourrait induire un surcroît de consommation dans les cafés et restaurants et donc l'emploi de ces secteurs. Les emplois induits par ces effets et d'autres boucles de rétroaction peuvent être importants selon certaines études.

**Il ne s'agit donc pas d'un modèle « d'équilibre général », sans compter que tous les secteurs de l'économie n'ont pu être analysés** (voir section « périmètre » en infra). La mise

---

<sup>1</sup> Le modèle « Three-ME » développé par l'ADEME et l'OFCE, utilisé entre autres pour les besoins de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), repose ainsi sur 14 000 équations et 70 000 paramètres. Une autre approche est dite « input-output », basée sur le tableau entrées-sorties de la comptabilité nationale, telle celle déployée dans l'outil TETE co-développé par l'ADEME et le Réseau Action Climat, mais ce modèle a une portée locale uniquement.

<sup>2</sup> <https://www.sismique.fr/post/77-la-fin-de-la-croissance-dennis-meadows>

en cohérence globale entre secteurs du PTEF assure cependant l'absence de doublons sur le périmètre considérés, notamment entre secteurs liés (par exemple la comptabilisation des activités d'installation et d'entretien des bornes de recharge électrique, soit dans le secteur automobile soit dans le secteur énergie).

Une bonne illustration des emplois comptabilisés ou non est donnée par le cadre rouge de la Figure 1 ci-dessous, extraite de Quirion (2013) [1] :

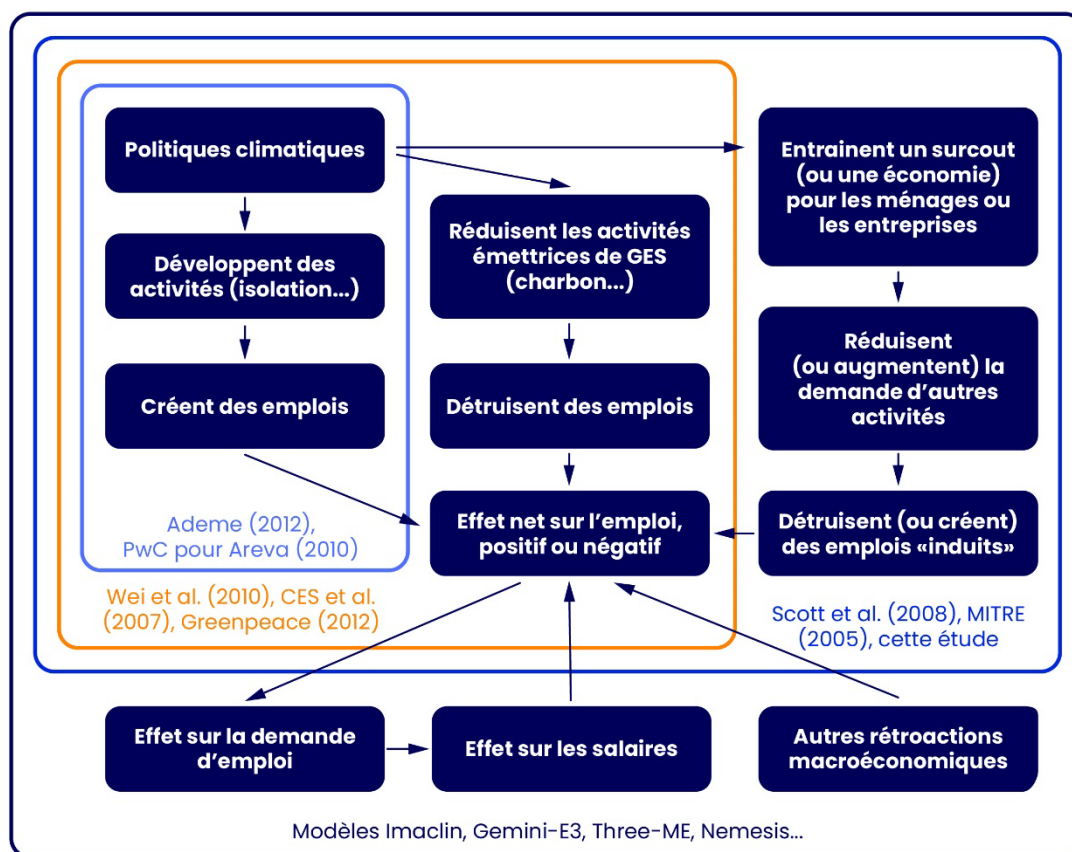


Figure 1 - Principaux mécanismes de créations et destructions d'emplois (Quirion 2013)

Les emplois sont mesurés en volume de travail humain à temps plein actuel. Cette approche de l'emploi en volume de travail plutôt qu'en nombre de personnes rend les résultats indépendants des questions de répartition future du temps de travail, de la proportion d'emplois à temps partiel, du taux d'activité (proportion des actifs dans la population en âge de travailler) etc. Ces questions restent donc à analyser, discuter et traiter à part entière, mais le seront d'autant mieux selon nous qu'elles sont informées par une estimation du volume de travail demandé dans le cadre de la transformation bas carbone.

La méthode du ratio en emploi du chiffre d'affaires est le principal proxy utilisé, notamment lorsqu'un raisonnement plus directement « physique » n'a pu être réalisé. Cette méthode repose sur la division du volume d'emploi actuel en équivalents temps plein (ETP) d'une activité par son chiffre d'affaires hors taxes, pris comme une approximation au premier ordre du volume d'activité.

Ce ratio est classiquement exprimé en ETP par millions d'euros (ETP/M€ de CA HT), et calculé à partir des données ESANE 2018 de l'Insee<sup>3</sup>.

**L'approche choisie est spécifiée et justifiée systématiquement, secteur par secteur.** Des variations aux approches décrites ci-dessus ont pu être nécessaires, au cas par cas. Le choix de la méthodologie et des hypothèses permettant la quantification pour chaque secteur est expliqué dans la note sectorielle correspondante, dans la section dédiée de ce rapport. Le détail des calculs est aujourd'hui accessible par contact aux auteurs, et sera publié à terme sous forme de notes méthodologiques détaillées.

**Ces analyses sont destinées à être affinées et étendues à d'autres secteurs.** Les variations considérées comme tombant en dehors du champ sectoriel actuel du PTEF sont documentées de manière qualitative dans la fiche du secteur à l'origine des variations. Par exemple, une estimation des effets de l'évolution de la mobilité de longue distance sur le secteur du tourisme est esquissée dans les fiches du secteur mobilité longue distance. La recherche de simplicité et la transparence méthodologique doivent cependant permettre des relectures, révisions et un approfondissement ultérieur, par le *Shift Project* ou par d'autres pour servir de base pour l'action.

## **b. Le choix cohérent et affirmé d'une hypothèse de productivité constante**

**L'évolution de la productivité du travail est considérée nulle, en cohérence avec les contraintes énergie-climat et matière.** Cette hypothèse est prise en moyenne et au premier ordre sur la période considérée, en cohérence avec le chemin de transformation bas carbone proposé, qui prend en compte la contrainte climat, la disponibilité décroissante de l'énergie et les tensions à venir sur les matériaux.

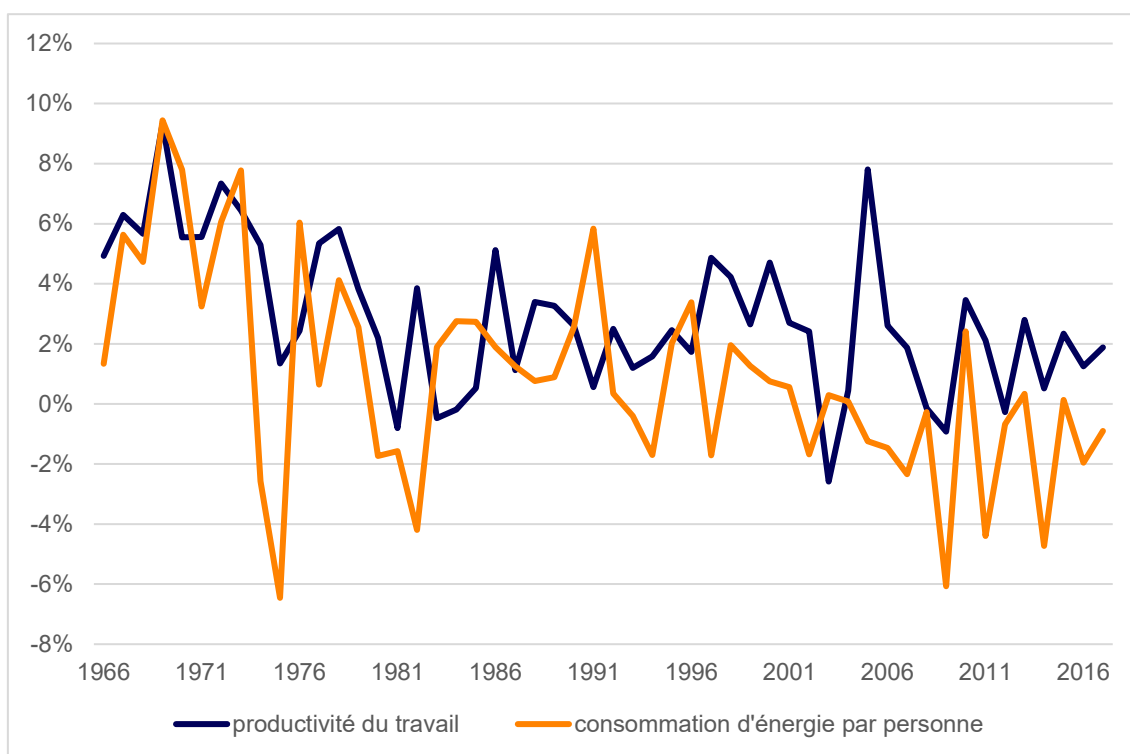
**En effet, la croissance de la productivité du travail est jusqu'ici principalement le résultat de la croissance du parc de machines** (on dirait plutôt aujourd'hui : « la robotisation »). Historiquement, ayant la supériorité en matière d'efficacité de production, les machines ont remplacé les hommes et ont permis d'améliorer la productivité du travail, autrement dit, ont conduit à une diminution de la quantité de travail pour une production donnée. Sur la période de 1950-2016 la consommation énergétique par personne est presque doublée en France, alors que la production par heure travaillée a été multipliée par presque 10<sup>4</sup>. Or la fabrication et le fonctionnement de ces machines nécessitent de l'énergie (et des matériaux), ce qui explique la forte corrélation entre croissance de la productivité de la main-d'œuvre et la consommation d'énergie par personne, comme le montre la figure ci-dessous.

---

<sup>3</sup> L'utilisation de la base de données ESANE de l'INSEE pour 2018, la plus récente disponible, a permis d'assurer un référentiel de données commun entre secteurs. C'est aussi la plus reconnue et couvrant le plus de types d'activités, dans tous les secteurs, facilitant ainsi les comparaisons et donc l'appréciation de l'image globale de l'emploi et de ses variations. Les changements structurels en emploi depuis 2018, hors crise actuelle du Covid-19, de même que les effets conjoncturels éventuels, ont été supposés négligeables par rapport à la définition d'ordres de grandeur à horizon 2050. Pour certains secteurs et pour prendre en compte les indépendants, aux données ESANE [2] ont été ajoutées des données de 2018 en nombre d'emplois (comptabilisés comme des ETP), issus des bases de données de l'Insee : "L'emploi en France en 2019" (T102B) [3], et "Les revenus d'activité des non-salariés en 2018" [4].

<sup>4</sup> OECD (2021), GDP per hour worked (indicator). doi: 10.1787/1439e590-en (Accessed on 02 December 2021)





**Figure 2 - Variation annuelle des gains de productivité et la croissance de la consommation d'énergie par personne**

Sources : Penn World Table v.9.1, The Shift Data Portal, BP Statistical Review of World Energy

**Il sera de plus en plus difficile de continuer à accroître voire à maintenir ce parc, et donc de poursuivre la trajectoire de croissance de la productivité.** Le PTEF anticipe sur ce risque de dépendance en formulant des propositions de décarbonation réalistes dès aujourd'hui sans exiger toujours plus de machines : il s'agit au contraire d'organiser la sobriété de façon à pouvoir maintenir l'utilité de nos usages dans un monde contraint.

**La transparence et la mise en avant de cette hypothèse sont essentielles à la bonne compréhension et à la discussion des résultats présentés, en rapport avec d'autres travaux.** La littérature conventionnelle sur l'emploi s'appuie régulièrement sur des hypothèses de croissance continue de la productivité, elle-même source de croissance de la production de biens et services (PIB). Ces hypothèses sont souvent construites sur la base de tendances passées. Surtout, elles sont en général le facteur explicatif principal de la création (ou moindre repli) de l'emploi mesuré, mais cela est loin d'être évident au lecteur non spécialiste.

**Certains travaux récents évoquent la baisse tendancielle de long terme de la croissance de la productivité – mais ne prolongent pas la tendance.** La croissance de la productivité est ainsi estimée à 2,6 % par an en moyenne de 1979 à 1989, 1,9 % de 1990 à 1999, 1 % de 2000 à 2008, et des valeurs entre 0 et 1,2 % sur une période plus récente, comme le rappelle l'Ademe dans son rapport tout juste paru<sup>5</sup>. La plupart des travaux conservent toutefois les hypothèses officielles actuelles, ou des valeurs proches, même si elles sont parfois jugées optimistes. L'hypothèse moyenne pour les prochaines décennies semble être de l'ordre de 1 % par an (elle est par exemple de 1,1 % par an pour la SNBC), soit une croissance absolue de plus de 10 %

<sup>5</sup> ADEME (2021). Transition(s) 2050 : Choisir maintenant, agir pour le climat.

sur 10 ans et de plus d'1/3 sur 30 ans (d'ici 2050). L'hypothèse d'évolution nulle ou négative n'est rarement sinon jamais intégrée aux anticipations, à notre connaissance : elle ne semble pourtant pas moins évidente si l'on conjugue les tendances de fond, multifactorielles, et le renforcement sévère des contraintes énergétiques à venir.

**Pour se donner des ordres de grandeur, on peut décomposer la baisse annuelle nécessaire de 5 % des émissions de GES avec une équation de Kaya** « au premier ordre ». L'équation pourrait s'écrire tel qu'indiqué sur la **Figure 2** ci-dessous. En supposant un rythme moyen de 1 % de baisse de l'intensité carbone de l'énergie (« Energie / CO2 ») sur longue période, une telle réduction des émissions exigerait une baisse de l'ordre de 4 % de l'énergie (des machines) utilisée. Avec un rythme moyen de 1 % d'augmentation d'efficacité des machines (« Flux physiques / Energie »), cela ramènerait la baisse annuelle des flux physiques associés à ces machines à 3 %. Enfin, avec une amélioration de 1 % de la productivité tirée d'une meilleure organisation de la production (efficacité intrinsèque de la main-d'œuvre humaine, équivalente à une évolution de la population pour la même production, soit « 1 / Population »), la baisse de la productivité du travail (« Flux physiques / Population ») pourrait être limitée à 2 %.

$$\frac{\text{Flux physiques}}{\text{Population}} = \frac{1}{\text{Population}} \times \frac{\text{Flux physiques}}{\text{Energie}} \times \frac{\text{Energie}}{\text{CO2}} \times \text{CO2}$$

**Figure 3 - « Equation de Kaya » sur l'évolution de la productivité**

**L'évolution du monde agricole sur le temps long rend bien compte du rôle de l'énergie sur la productivité et l'emploi, et des perspectives à venir dans un monde contraint.** Entre 1970 et 2018, la part des agriculteurs dans l'emploi total est passé de près de 20 % à moins de 3 % de la population active<sup>6</sup> mais les rendements céréaliers ont fortement augmenté (passé de 3 t/ha à 7 t/ha pour la même période<sup>7</sup>). Il est difficile d'imaginer un tel progrès sans penser le développement progressif des machines dans les champs, l'utilisation et la production de pesticides, d'engrais, ainsi que le transport de tous ces produits. Le remplacement de ce gain issu principalement de l'utilisation de machines (donc de l'énergie) par des efforts humains, entraînera de toute évidence une baisse importante de la productivité.

**Le cas de l'industrie illustre en particulier l'impact de la disponibilité énergie-matière sur l'organisation des chaînes de valeur et le rôle des économies d'échelle dans leur productivité.** Le transport est devenu de plus en plus efficace et de moins en moins cher, notamment grâce au pétrole. Cela a réduit les inconvénients d'un allongement du nombre de maillons des chaînes valeur, tandis que les gains venant des économies d'échelle à chaque étape se sont accrus – les intrants pouvant être acheminés depuis tous les endroits du monde. A l'inverse, un raccourcissement des chaînes de valeur sera nécessaire dans un monde contraint énergétiquement et plus sujet aux ruptures de chaînes de valeur. Cela impliquera réciproquement la réduction des économies d'échelle, globalement – mais pas seulement en France, et cela renforcera la pertinence d'économies d'échelle relocalisées.

**Ces analyses doivent aider à reconsidérer le champ des possibles sur les questions de productivité.** Il s'agit d'ici d'ouvrir un débat qui semble encore trop fermé : les analyses succinctes présentées ci-dessus demandent à être précisées. Comment considérer les questions de productivité sur le temps long, dans des conditions énergétiques et matérielles changeantes ? Cela pourrait tout autant s'appliquer à des questions de résilience que de production : ainsi ne

<sup>6</sup> Agreste. 2007 et 2019, « Graphagri ». Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/agreste-graphagri/>.

<sup>7</sup> Banque Mondiale, <https://donnees.banquemondiale.org/indicateur/AG.YLD.CREL.KG>

devrait-on pas tenir compte dans le calcul de productivité de la capacité des sols à tenir le changement climatique dans la durée lorsque l'on parle de productivité agricole ? Théoriquement, cela se calculerait en diminuant la valeur de la production (et donc de la productivité, à facteurs constants) du coût assurantiel contre ces risques. Or ceux-ci sont bien plus importants, et donc le coût assurantiel bien plus élevé, dans les modes de production dominants actuels, bien moins résilients – sans compter que ces modes contribuent eux-mêmes à l'aggravation du phénomène.

**Il s'agit aussi de reporter l'attention vers un gisement plus pérenne de capacité productive dans un monde bas carbone : nos compétences individuelles comme collectives.** Se focaliser sur notre capacité productive par les compétences peut nous emmener vers un modèle à la fois moins dépendant et plus rémunérateur pour l'emploi. Cela ne nous donnera toujours pas de croissance infinie de la productivité et de la production. Mais cela pourrait nous aider à préserver notre niveau de vie matériel actuel et à nous rendre plus résilients, le temps d'adapter notre organisation et notre fonctionnement aux fortes contraintes climat, énergie et matière à venir.

## 2. Transformations de l'offre de main-d'œuvre et de compétences

**Les besoins et leviers ont été évalués secteur par secteur, en fonction des enjeux soulevés par l'évolution de la demande dans le temps.** Le point de départ est de faire un état des lieux de la répartition des emplois dans le secteur considéré, selon les catégories socio-professionnelles mais aussi les métiers et les compétences, avec un niveau de détail pouvant varier selon les enjeux de transformation soulevés. Les enjeux découlent alors à la fois des transformations physiques proposées dans les rapports sectoriels du PTEF, et de l'évaluation quantitative de l'évolution de la demande de main-d'œuvre réalisée précédemment. C'est en effet cette dernière qui va permettre d'évaluer la « taille réelle » d'un besoin de transformation identifié, a fortiori en termes de trajectoire : doit-on régler le problème de formation identifié dans la rénovation pour accélérer les recrutements tout de suite, ou dans 5, 10 ou 30 ans ?

**Parmi les enjeux « qualitatifs » soulevés, les principales dimensions recherchées peuvent être catégorisées ainsi :**

- Évolution des métiers : tâches à réaliser, compétences nécessaires, niveau de qualification requis ;
- Qualité de l'emploi : conditions de travail, niveau de rémunération et de qualification, sécurité de l'emploi ;
- Désirabilité de l'emploi : valorisation sociale et perception personnelle des emplois ;
- Localisation des emplois ;

**Les nombreuses relectures et interactions avec des experts, partenaires sociaux, acteurs publics et privés et ont permis d'affiner les analyses.** Le processus a été largement itératif et guidé par le besoin de préciser certains points bloquants, jusqu'à identifier parfois des éléments relativement précis et décisifs, peu documentés à notre connaissance – et ce malgré nos nombreuses recherches bibliographiques.

**L'objectif premier est de déterminer des dimensions et leviers structurels permettant d'accélérer et de mieux accompagner la transition des personnes et des secteurs.** Il n'est pas prétendu ici une revue complète des enjeux précités, ni du détail des dispositifs disponibles ou à développer pour permettre la transformation nécessaire. Il s'agit de pouvoir décrire le plus précisément possible à la fois les problématiques et mesures qui apparaissent les plus significatives. Des exemples représentatifs pour l'action sont recherchés le plus possible : par

exemple, la réforme des contrats de formation en apprentissage (CFA) comme exemple illustrant les leviers d'augmentation rapide du volume de formations dans les secteurs identifiés.

**Les enjeux et leviers de « compétences » ont été particulièrement approfondis et recouvrent un spectre large.** Les enjeux recouvrent ainsi à la fois les questions de connaissance théorique, de compétences plus spécifiques, mais aussi d'habitudes « pratiques ». Les leviers couvrent la formation initiale en général (pas seulement dans le secondaire), la formation continue, et les besoins d'évolution de ces formations en contenu comme en volume.

**La combinaison des analyses quantitatives et qualitatives entre secteurs a permis d'éclairer la question critique des reconversions.** Nous espérons que la méthodologie présentée permettra de mieux informer, diriger et dimensionner les politiques d'accompagnement, y compris en termes de formation, de retraite, de passerelles métiers...L'addition de la dimension temporelle, testée dans le cadre du secteur logement, doit permettre de planifier ces appuis de manière adaptée.

**La question de la mobilité géographique en particulier reste à approfondir de manière analytique.** Cette question est abordée lorsque c'est possible, sans prétendre à l'exhaustivité sur les facteurs nécessaires d'accompagnement, et nécessiterait un travail ultérieur approfondi à partir des cartographies disponibles. Quantifier et préciser les enjeux permettrait de mieux préparer des réponses en termes de politiques publiques, y compris si cela signifie un choix de minimisation de tels mouvements.

## II. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

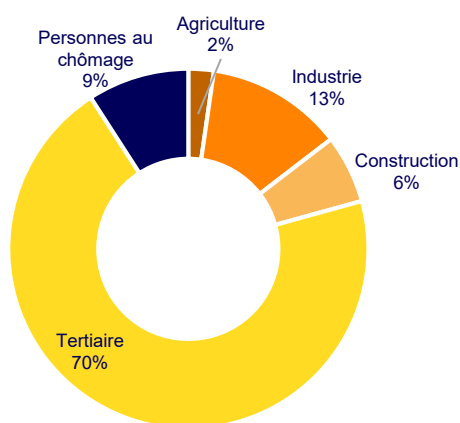
### A. État des lieux et périmètre

#### 1. Aperçu synthétique de la composition de l'emploi en France aujourd'hui

**La population active représente en France environ 29,5 millions de personnes en 2019<sup>8</sup>.** Parmi elles, 2,5 millions sont au chômage, en moyenne sur l'année, soit 8,4 % des personnes actives. Les personnes en emploi travaillent principalement dans le secteur tertiaire (commerce, transport, hébergement et restauration, santé et action sociale...), puis dans l'industrie, dans la construction, et enfin dans l'agriculture.

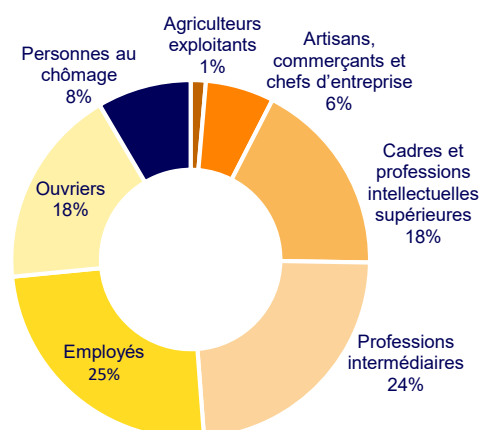
---

<sup>8</sup> France hors Mayotte, personnes âgées de 15 ans ou plus [5]



**Figure 4 - Décomposition de la population active par secteur d'activité en 2018 (en milliers de personnes)**

Source : INSEE [6],[7]



**Figure 5 - Décomposition de la population active par catégorie socioprofessionnelle en 2019 (en milliers de personnes)**

Source : INSEE [8]

**Les catégories socioprofessionnelles les plus touchées par le chômage sont les employés et les ouvriers**, avec un taux de chômage atteignant respectivement 9 % et 12 % en 2019 (et jusqu'à 18 % pour les ouvriers non qualifiés), contre 4 % pour les cadres et 5 % pour les professions intermédiaires [7]. Il existe également d'importantes disparités par région, avec des taux de chômage supérieurs à 9 % dans les Hauts-de-France, en Occitanie et en région PACA au premier trimestre 2021 (et atteignant en outre-mer près de 18 % à La Réunion par exemple), et au contraire un taux de chômage minimal à 6,6 % en région Bretagne [9].

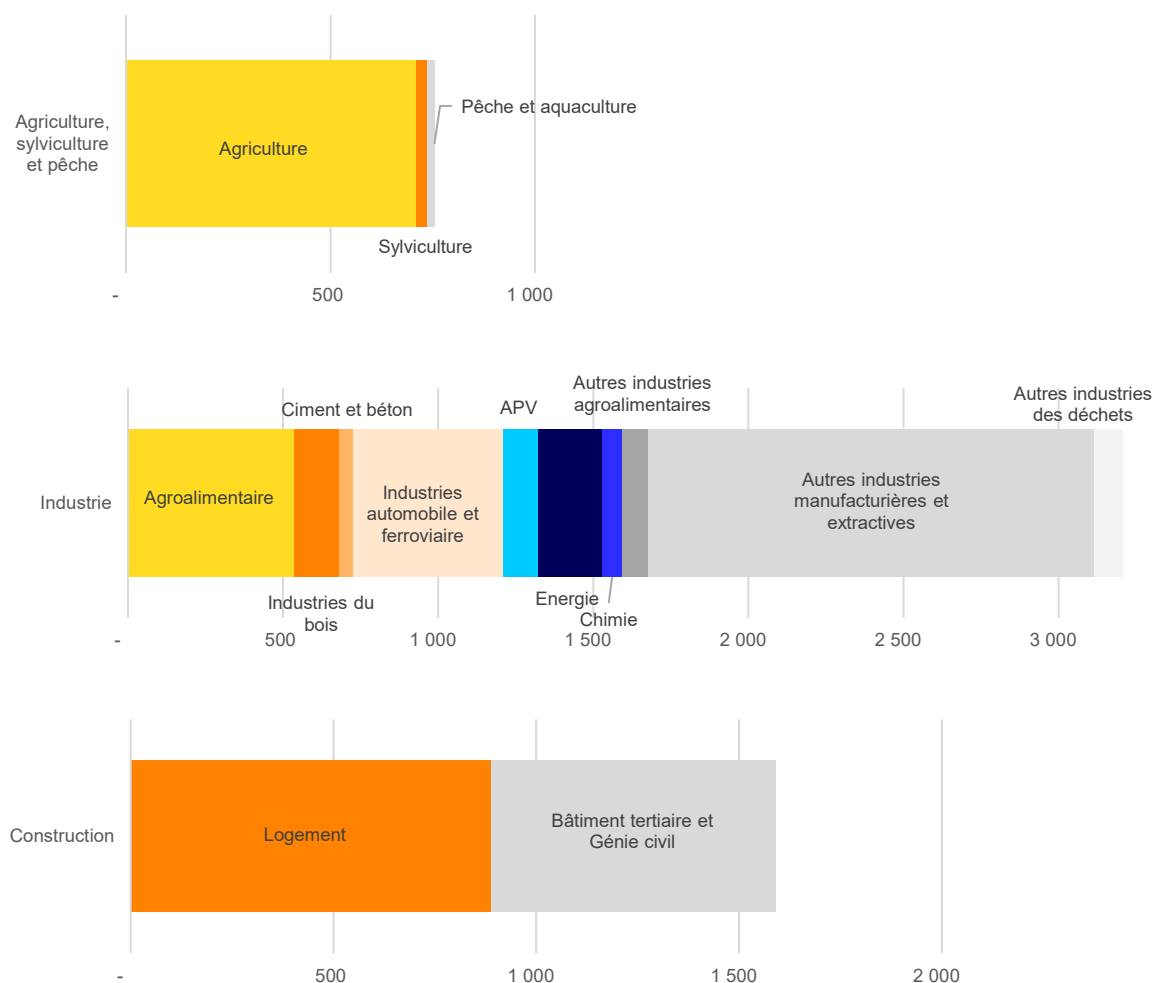
**L'agriculture, la construction et certaines filières industrielles doivent composer avec de fortes tensions de main-d'œuvre.** Le nombre d'actifs agricoles chute rapidement depuis plusieurs décennies, et la construction, de même que certaines filières industrielles (construction automobile, métallurgie...) peinent à recruter.

## 2. Périmètre sectoriel étudié dans le cadre du PTEF

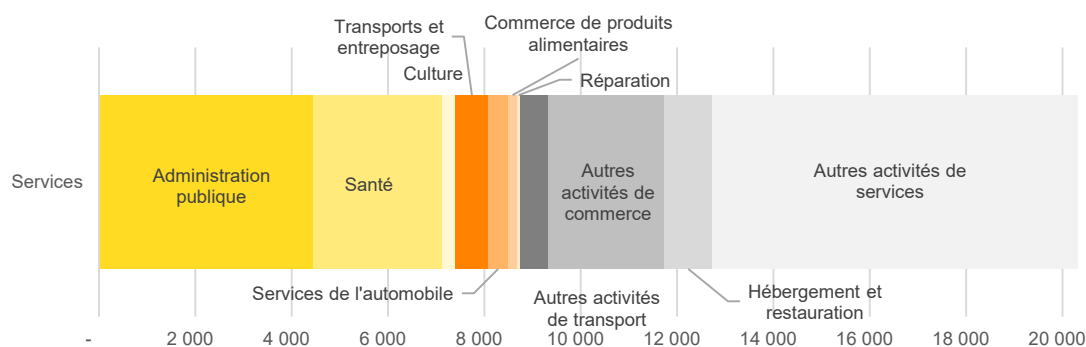
**Le périmètre du PTEF inclut à ce jour des secteurs jugés prioritaires pour la mise en place d'un système économique décarboné, représentant 11,9 millions d'emplois – environ 45 % de la population active en emploi.** Les figures suivantes représentent les emplois du périmètre sectoriel du PTEF par rapport à l'ensemble des actifs en emploi : dans l'agriculture, l'industrie, et la construction (Figure 6) et les services (Figure 7, échelle différente)<sup>9</sup>. Elles précisent aussi parmi ces secteurs, ceux qui ont pu faire l'objet d'une étude approfondie à la date de publication. Le

<sup>9</sup> Le chiffrage de l'emploi total s'appuie sur cinq bases de données différentes : ESANE 2018 (en ETP) [2] ; trois autres bases de données INSEE en nombre de personnes, sur les effectifs salariés au 31 décembre 2018 [3], sur les non-salariés [4], et sur les effectifs de la fonction publique [10]; et des données Agreste 2016 [11] pour les actifs agricoles (en UTA, équivalent de l'ETP dans la statistique agricole).

détail des sous-secteurs inclus ou non, le cas échéant, est précisé dans les notes sectorielles correspondantes.



**Figure 6 - Emplois agricoles, industriels et de la construction dans le périmètre du PTEF, en milliers**



**Figure 7 - Emplois de services dans le périmètre du PTEF, en milliers**

**Lecture :** les emplois en dégradé de jaune et d'orangé sont ceux du périmètre du PTEF entièrement examinés à la date de publication du rapport emploi ; en dégradé de bleu, ceux du périmètre du PTEF partiellement examinés ; en gris, ceux qui ne font pas partie du périmètre actuel du PTEF.

### 3. Secteurs non inclus : quelques perspectives

**Un certain nombre de secteurs significatifs pour l'économie française, en valeur ajoutée comme en emploi, n'ont pu être inclus dans le périmètre du PTEF** et ne sont donc pas traités en termes d'emploi. Il s'agit notamment de secteurs relevant du tertiaire marchand, dont on peut prévoir qu'ils seront impactés (parfois fortement) par la décarbonation de l'ensemble de l'économie, et qui s'appuient largement sur les secteurs « fondamentaux » du système économique traités dans le PTEF.

**Le secteur clé du tourisme serait ainsi fortement impacté par les transformations nécessaires sur la mobilité des personnes, notamment de longue distance, mais aussi par l'alimentation et le bâtiment.** Le commerce et la distribution seraient particulièrement impactés par les transformations dans l'agriculture, les industries manufacturières et bien sûr le fret. D'autres secteurs comme la restauration, traitée partiellement et indirectement dans le secteur agriculture et alimentation du PTEF, seraient également importants. La méthodologie proposée ici devrait permettre aux acteurs adéquats de mener les études complémentaires jugées nécessaires.

**Les transformations impacteraient également toutes les activités de services aux entreprises** : conception-ingénierie, marketing, activités juridiques, comptables, d'ingénierie, bancaires et assurantielles, etc. Leur rôle reste essentiel dans la transformation bas-carbone, mais il a été considéré que celui-ci était déterminé dans le contenu par la transformation des secteurs étudiés en priorité. On peut aussi considérer que la surreprésentation des cadres dans ces activités rend la problématique emploi relativement moins critique [7].

**Une part non négligeable des emplois industriels, principalement concentrés dans les filières manufacturières, n'a pas non plus pu être chiffrée.** La filière aéronautique en particulier a été exclue du périmètre car elle dépend principalement d'un marché mondial sur lequel le PTEF, qui se concentre sur l'échelon national, n'a des effets que minimes<sup>10</sup>. Le textile est un secteur fortement émetteur et pourrait faire partie des priorités pour une étude future.

**Le bâtiment tertiaire, non traité, devrait suivre des évolutions similaires au logement, c'est-à-dire un développement massif de la rénovation thermique et de la sobriété dans la construction neuve.** La construction d'infrastructures devra également évoluer dans le cadre de la transformation : adaptation à l'évolution des usages (dans la mobilité notamment), sobriété...

## B. Résultats globaux et sectoriels : évolution de la demande de main-d'œuvre en 2050

**L'évaluation quantitative menée concerne 4 millions d'ETP d'aujourd'hui, soit environ 15 % de la population en emploi actuelle** [5]. Ces emplois correspondent aux secteurs dont on a estimé, parmi ceux inclus dans le périmètre du PTEF, qu'ils étaient les plus susceptibles d'être impactés en termes de volume d'emploi nécessaire par les objectifs et mesures de décarbonation du PTEF. Les résultats – en ordre de grandeur – à horizon 2050 sont à mettre en regard des projections de la population active, dont la croissance est estimée par l'INSEE à 7,5 % sur la période 2016-2050 [13]. Le **Tableau 2** ci-dessous récapitule les résultats pour les secteurs

---

<sup>10</sup> Les effets de la décarbonation du secteur aérien sur l'industrie aéronautique en France sont abordés dans le rapport du *Shift Project* et de Supaéro Décarbo « Pouvoir voler en 2050 : quelle aviation dans un monde contraint ? » (2021) [12].

quantifiés à ce stade, des secteurs primaires aux secteurs tertiaires, où les emplois sont exprimés en ETP :

Secteur	Emploi actuel	Emplois créés	Emplois détruits	Emploi après transformation	Évolution nette	Dont aval
Agriculture et alimentation <sup>11</sup>	1 453 000	+ 541 000	- 90 000	1 904 000	451 000 (+ 31 %)	- 90 000
Forêt et bois <sup>12</sup>	171 000	+ 34 000	- 4 000	201 000	30 000 (+ 18 %)	Non évalué
Ciment et béton	45 000	-	- 17 000	28 000	- 17 000 (- 37 %)	Non évalué
Industrie automobile	875 000	+ 61 000	- 373 000	563 000	- 312 000 (- 36 %)	- 178 000
Industrie du vélo <sup>13</sup>	19 000	+ 232 000	-	251 000	232 000 (+ 1 221 %)	187 000
Fret	465 000	+ 127 000	- 130 000	462 000	- 3 000 (- 1 %)	Non évalué
Mobilité longue distance (dont industrie ferroviaire) <sup>14</sup>	123 000	+ 44 000	- 38 000	129 000	6 000 (+ 5 %)	Non évalué
Logement <sup>15</sup>	889 000	+ 103 000	- 189 000	803 000	- 86 000 (- 10 %)	Non évalué
<b>TOTAL périmètre PTEF quantifié</b>	<b>4 040 000</b>	<b>+ 1 142 000</b>	<b>- 841 000</b>	<b>4 341 000</b>	<b>+ 301 000</b>	

Tableau 2 - Évolution du besoin en main-d'œuvre après décarbonation des secteurs (périmètre PTEF quantifié)

Les autres secteurs du périmètre PTEF sont soit estimés stables en volume d'emploi dans la décarbonation, soit n'ont pu faire l'objet que d'une quantification partielle à la date de publication de ce rapport. La première catégorie est constituée des secteurs « de service » du PTEF : l'administration publique (dont l'enseignement), la santé et culture, représentant 7,4 millions d'emplois au total (Tableau 3), et serait impactée en termes de contenu et de compétences plus qu'en volume. Le périmètre des secteurs du PTEF dont

<sup>11</sup> Les chiffrages pour le secteur Agriculture-Alimentation sont amenés à évoluer dans la version finale du rapport.

<sup>12</sup> Le secteur Forêt et bois ne fait pas l'objet d'une note détaillée dans ce rapport. Ces résultats intermédiaires, et amenés à évoluer dans la version finale de ce rapport, sont détaillés dans la note « Focus sur forêt et le bois » publiée en 2020 dans le cadre du PTEF [14].

<sup>13</sup> Fabrication de vélos et VAE, et aval de la filière : entretien, réparation et vente de vélos.

<sup>14</sup> Le secteur mobilité longue distance tient compte des emplois du transport aérien de passagers, du transport ferroviaire (emplois dédiés aux trajets ferroviaires de longue distance uniquement), et de l'industrie de la construction ferroviaire.

<sup>15</sup> Les chiffrages pour les pertes d'emploi dans la construction neuve s'appuient sur un des scénarios étudiés, et sont amenés à évoluer dans la version finale du rapport.



l'évolution quantitative n'a pu être réalisée dans le cadre de ce rapport représente quant à lui environ 400 000 emplois (**Tableau 4**).

Secteur	Emploi actuel
Après-Première Vie	110 000
Energie	205 000
Chimie	68 500
<b>TOTAL périmètre non encore quantifié</b>	<b>383 000</b>

*Tableau 3 - Emploi actuel de secteurs du PTEF non encore quantifié*

Secteur	Emploi actuel
Administration publique	4 460 000
Santé	2 653 000
Culture	291 000
<b>TOTAL secteurs de services</b>	<b>7 404 000</b>

*Tableau 4 - Emploi actuel dans les secteurs de services (anticipé stable)*

#### a. Les dynamiques intra-sectorielles sont significatives et très disparates.<sup>16</sup>

Dans le secteur agriculture et alimentation, la forte croissance s'explique essentiellement par la relocalisation sur le territoire de la majeure partie des productions de fruits et légumes (+ 366 000 ETP), la généralisation des pratiques agro-écologiques (+ 133 000 ETP), et la diversification des activités de transformation et de commercialisation par les producteurs eux-mêmes (+ 42 000 ETP). Au contraire, une baisse des emplois indirects est attendue : en aval dans l'industrie agroalimentaire en raison de la contraction de la transformation des produits animaux (- 60 000 ETP) et dans le commerce et négoce (- 19 000 ETP), en partie compensée par une croissance de l'artisanat commercial (environ + 15 000 ETP) notamment boulangerie-pâtisserie ; et en amont dans la fourniture d'intrants et de services agricoles (- 8 000 ETP)<sup>17</sup>.

Pour le secteur forêt et bois, la croissance significative en valeur relative bien que faible en valeur absolue est due à un ensemble d'objectifs de redynamisation de la filière pour sa décarbonation et sa résilience. L'augmentation de l'utilisation de produits bois en construction et en rénovation des bâtiments, très favorable en termes de réduction des gaz à effet de serre (GES), seulement en partie compensée par une baisse d'activité pour d'autres produits bois à courte durée de vie (palettes, emballages...)<sup>18</sup>. A noter qu'il s'agit encore ici de premières

<sup>16</sup> Voir ci-dessous les notes sectorielles correspondantes

<sup>17</sup> Voir note sectorielle p. 28.

<sup>18</sup> Voir la note « [Focus sur forêt et le bois](#) » publiée en 2020 dans le cadre du PTEF [14].

estimations, et qu'un travail approfondi reste à mener – ce qui explique notamment l'absence de fiche sectorielle dédiée.

**Dans la filière ciment et béton, c'est la baisse des volumes utilisés dans la construction qui est source de pertes d'emploi : passage à la construction bois et réduction du volume de construction neuve.** La diminution de l'emploi dans le ciment (-50 %) est proportionnellement plus forte que dans le béton (-36 %), car celui-ci devrait nécessiter moins de ciment pour sa fabrication, mais l'évolution absolue plus faible (- 2 300 ETP contre -14 000 ETP). La baisse dans la filière béton pourrait être surestimée, une potentielle hausse de la valeur du béton pouvant la compenser en partie<sup>19</sup>.

**Dans l'automobile, l'amplitude de la baisse s'explique par la baisse des usages et l'électrification, compensé partiellement par une politique ambitieuse de relocalisation de la production et de développement des batteries et infrastructures de recharge.** C'est d'abord la réduction du roulement du parc impliquée par la décarbonation de la mobilité qui implique une forte contraction du marché domestique (- 36 %). On suppose que la production baisse en proportion, ce qui serait le cas par exemple si les exportations baissent dans la même proportion, et que la part de marché domestique des véhicules fabriqués en France reste stable – une hypothèse relativement conservatrice. L'électrification de la production à 2050 amplifie l'effet négatif sur l'emploi, un véhicule électrique requérant moins de main-d'œuvre pour la production<sup>20</sup> comme pour les activités d'entretien-réparation. Ces deux effets cumulés aboutissent à une diminution des emplois directs dans le « noyau » de la filière (- 114 000 ETP) et des emplois de l'amont (- 81 000 ETP) et de l'aval de la filière (- 178 000 ETP). A l'inverse, la fabrication, la pose et la maintenance de 10 millions de bornes devraient représenter environ 20 000 ETP à horizon 2050, dont un quart d'emplois industriels, en supposant que la filière reste localisée en France. Relocaliser la production de véhicules et développer l'industrie des batteries au niveau des besoins du marché national demanderaient de l'ordre de 32 000 ETP et 9 000 ETP supplémentaires, respectivement.

**L'emploi de l'industrie du vélo, du vélo à assistance électrique et de leurs variantes cargo et autres pourrait être plus que décuplé, si des mesures de politique industrielle fortes sont prises pour tirer parti de l'explosion des usages.** La pertinence du vélo est forte dans de nombreux cas pour décarboner la mobilité quotidienne, en substitution à l'automobile, ainsi que le fret, pour les trajets de « dernier kilomètre ». Le potentiel en emploi est particulièrement significatif en valeur absolue dans les services aval de la filière – distribution, entretien et réparation (+ 187 000 ETP) – mais reste très important également en termes d'industrie (+ 45 000 ETP), si le soutien est organisé de manière complète à une filière industrielle intégrée et à l'artisanat, bien plus pourvoyeurs d'emplois que les activités d'assemblage simple, actuellement majoritaires<sup>21</sup>. Des leviers essentiels seraient la promotion du label « Origine France Garantie », qui assure une majorité de valeur ajoutée locale, un appui public à des initiatives groupées de fabrication française de cadres de vélo, et la promotion au niveau local de l'artisanat et de son écosystème.

**La décroissance modérée dans le logement cache une forte contraction de la construction neuve (- 190 000 ETP), et une forte augmentation de l'activité dans la rénovation énergétique (+ 100 000 ETP), selon un scénario médian.** Une forte contraction de la construction de logements neufs est en effet nécessaire pour atteindre la décarbonation du secteur, directement du fait des émissions dues au processus de construction et indirectement par l'impact sur l'artificialisation des sols. Cette sobriété est cependant cohérente avec l'évolution

---

<sup>19</sup> Voir note sectorielle Ciment et béton, p. 54.

<sup>20</sup> Syndex pour la FNH, « Électrification de l'automobile et emploi en France », mai 2021 [15].

<sup>21</sup> Voir note sectorielle Industrie du vélo, p. 64.

des besoins anticipés en logement : d'une part compte tenu des projections de l'INSEE sur l'évolution du nombre de ménages ; d'autre part du fait des projections de mouvements de la population vers les zones rurales et les villes petites et moyennes dans le cadre de la transformation proposée, ces zones et villes comptant actuellement une plus forte proportion de logements vacants. En termes de métiers, cela représente une forte contraction du gros œuvre et au contraire une augmentation du second œuvre dédié à la rénovation énergétique, avec des postes a priori plus qualifiés que les premiers<sup>22</sup>.

**Dans le secteur du fret, presque stable en net, les reports modaux depuis le routier vers le ferroviaire, le fluvial et le cycle conduisent à des effets très disparates d'un mode à l'autre :** forte diminution du routier (- 113 000 ETP) ; fort besoin d'activité dans le cycle (+ 111 000 ETP) qui est quasi inexistant actuellement ; hausse plus modérée dans l'absolu mais significative en proportion dans le rail (+ 14 000 ETP) et le fleuve (+ 2 000 ETP), qui font plus que doubler. Dans certains services de fret, on estime une réduction d'activité liée à la baisse des volumes de transport (- 10 % globalement), tandis que d'autres sont estimés stables ou n'ont pu être quantifiés faute de données disponibles<sup>23, 24</sup>.

**Dans la mobilité longue distance, le doublement anticipé dans le transport ferroviaire de longue distance (+ 37 000 ETP) sera compensé par les effets à la baisse dans le transport aérien, qui diminue plus que de moitié (- 38 000 ETP).** Le transport ferroviaire doit se développer dans le cadre du report modal proposé dans le PTEF, qui triple les distances parcourues en train, tout en augmentant le taux de remplissage, aboutissant ainsi à ce doublement des trains-km<sup>25</sup> et donc, en première approche, de l'emploi du secteur. Le transport aérien doit anticiper, au-delà de la crise actuelle, une régression des effectifs correspondant à la sobriété nécessaire dans nos usages de l'avion. L'industrie ferroviaire bénéficierait du besoin additionnel de rames, ce qui correspondrait à une hausse rapide de la demande de main-d'œuvre, soit de l'ordre de 6 500 emplois supplémentaires (+ 30 %) à horizon 2027, chiffre qui serait quasiment maintenu sur la durée du fait d'une poursuite plus faible de l'accroissement du parc mais d'un accroissement des besoins d'entretien. L'industrie aéronautique dépendant avant tout d'un marché mondial, elle a été traitée dans un rapport réalisé à cette échelle<sup>26</sup>.

#### **b. La quantification est partielle pour un certain nombre de secteurs fortement impactés par le PTEF.**

**Pour le secteur énergie, une contrainte forte est la disponibilité de données sur l'emploi, notamment dans les filières fossiles.** Le volume d'emplois dans ces dernières serait de 34 000 personnes pour la filière pétrole, et entre 20 000 et 50 000 personnes pour la filière gaz [16]. Les filières électriques représentaient 129 000 emplois directs dans la production, le transport, la distribution et le commerce en 2016 [17], et la grande majorité des emplois directs et indirects sont liés à l'exploitation et la maintenance dans le nucléaire<sup>27</sup>.

---

<sup>22</sup> Voir note sectorielle Logement, p. 36.

<sup>23</sup> Notamment les activités de stockage et d'entreposage, et celles liées à la gestion des ruptures de charge entre modes.

<sup>24</sup> Voir note sectorielle Fret, p. 65.

<sup>25</sup> Un train-km correspond à un kilomètre parcouru par un train ; l'ensemble des trains-km correspond donc à la somme des distances parcourues par tous les trains en circulation.

<sup>26</sup> Les possibilités d'évolution de l'industrie aéronautique dans le cadre d'une stratégie de décarbonation à l'échelle mondiale sont traitées dans le rapport « Pouvoir voler en 2050 » (Supaéro Décarbo, The Shift Project) [12].

<sup>27</sup> Sur la base des données tenant compte des emplois directs et indirects (UFE 2017 [18])

**Le choix du mix électrique futur et de la politique industrielle dans les renouvelables (EnR) impactera fortement le volume et de la qualité de l'emploi dans les métiers de l'électricité.**

Le contenu en emploi par puissance électrique installée et par quantité d'énergie produite varie largement d'un mode de production à l'autre<sup>28</sup>, et les métiers et niveaux de qualification sont sensiblement différents. Par ailleurs, dans les EnR en particulier, le besoin en emploi est également dépendant de la structuration des filières industrielles, une augmentation de la production nationale dans les équipements des EnR pouvant accroître significativement le besoin en emploi [18].

**Parmi les secteurs industriels, des résultats partiels ou qualitatifs sont disponibles pour l'industrie lourde, l'industrie manufacturière hors automobile, et les industries de l'après-première vie, avec des impacts emplois variés.** La modification des usages a des effets directs sur le besoin en emploi dans l'industrie, dont certains n'ont pas encore été quantifiés. Par exemple, la diminution du roulement du parc automobile a pour effet une diminution de la demande pour la métallurgie. De plus, des efforts de sobriété propres à chaque filière industrielle pourraient contribuer à la contraction de ces filières, par exemple dans certaines filières manufacturières.

**c. Pour les secteurs de l'administration publique, la santé et la culture, la PTEF ne devrait pas avoir d'impact significatif sur le nombre d'emplois, au premier ordre.**

Les évolutions quantitatives qui pourraient avoir lieu restent incertaines et n'ont pas pu être quantifiées. Dans tous ces secteurs, les activités d'évaluation, de pilotage et de contrôle liés aux émissions de gaz à effets de serre (bilans carbone notamment) devront être multipliées, mais elles pourraient être développées au moins en partie par des formations internes. L'enseignement devrait voir une demande plus forte pour des disciplines plus directement en lien avec les enjeux de la transition, comme l'agriculture ou l'industrie. Les métiers d'un système de santé bas carbone seront réalloués vers ceux de la prévention nécessaire. Dans le spectacle vivant, limiter les grands événements au profit de plus petits événements plus nombreux et mieux répartis sur le territoire pourrait être un vecteur de création d'emplois.

---

<sup>28</sup> Par exemple, le contenu en emploi par énergie produite en phase d'exploitation et maintenance est près de deux fois plus élevé dans le nucléaire ou le photovoltaïque que dans l'éolien terrestre ou offshore (UFE 2017 [18]). Il faut cependant prendre ces ratios avec prudence au niveau macroéconomique, le coût de la création de capacité de production influant sur le revenu disponible et donc la demande et l'emploi dans les autres secteurs économiques.

# III. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre de main-d'œuvre et de compétences

## A. Compréhension des enjeux, évolution des pratiques, nouvelles compétences : des besoins identifiés par secteur et par métier

**Pour tous les secteurs, réussir la transformation bas carbone proposée passe d'abord par une compréhension des enjeux énergie-climat, dans tous les métiers, à tous niveaux.** C'est le premier résultat de nos travaux : que ce soit lors d'entretiens, des ateliers collaboratifs organisés autour des secteurs du PTEF, ou du « grand débat des entreprises » des *Shifters*<sup>29</sup>, ce besoin est apparu comme essentiel à tous nos interlocuteurs. Le postulat selon lequel seuls les métiers de « direction », de « management » ou les cadres auraient besoin d'être formés a été balayé : la transition doit être un mouvement collectif si on veut la réussir.

**La sensibilisation et l'apprentissage par l'exemple sont des accélérateurs essentiels à mobiliser.** Généraliser des formations théoriques et uniformes aux enjeux énergie-climat n'est pas gage de réussite. Des actions de sensibilisation peuvent préparer le terrain en amont, pour que les formations soient suivies de manière plus active. Et surtout ces formations doivent être rapidement mises en contexte dans l'activité de l'entreprise ou de l'administration concernée pour être appropriées. Ainsi il est certainement intéressant de faire lire la synthèse vulgarisée en Français du dernier rapport du GIEC<sup>30</sup> à tous les chefs d'entreprise, par l'intermédiaire des organisations patronales, et à tous les dirigeants d'organisations syndicales. Mais il faut aussi s'assurer que les salariés du bâtiment puissent constater pratiquement l'intérêt des économies de matériaux dans leurs travaux, et ceux de l'administration la puissance des marchés publics pour réduire les émissions de leurs administrés.

**L'évolution des pratiques est un deuxième enjeu directement lié, et demande bien plus d'accompagnement qu'aujourd'hui.** Souvent les compétences demandées par l'évolution des secteurs ne changent pas ou peu : les salariés sont absolument capables d'exécuter les tâches demandées dans le secteur transformé, et n'ont donc pas besoin de formation supplémentaire (si ce n'est la formation énergie-climat). Mais cela ne veut pas dire qu'ils pourront mobiliser leurs compétences de la nouvelle manière demandée. Un accompagnement est alors nécessaire : on ne peut attendre que tout le monde soit « adaptable » dans ses habitudes de travail de manière spontanée, cela paraît même une qualité fondamentalement rare.

**L'enjeu est présent partout, et est fondamental dans des secteurs comme le logement ou l'agriculture,** où de larges effectifs sont impactés par la transition. Dans la rénovation énergétique du logement, la coordination des interventions des différents corps d'état devient essentielle, même si leurs travaux individuels ne changent pas. De même pour la transformation des activités de construction, la capacité à mener des activités de déconstruction sélective, de réemploi et de réutilisation, ou de faire usage de matériaux biosourcés, est d'abord une question

---

<sup>29</sup> L'association des bénévoles soutenant le Shift Project

<sup>30</sup> <https://theshiftproject.org/article/climat-synthese-vulgarisee-giec-wg1-shifte/>

d'habitude à changer dans les rapports aux matériaux. L'agriculture est un autre excellent exemple, très significatif en volume : le passage aux pratiques agro-écologiques ne demande pas ou très peu de nouveaux gestes, mais le rapport à la terre et l'activité de production doit fondamentalement changer. Comme dans le logement, cela nécessite un accompagnement adapté pour que cette appropriation de nouvelles habitudes puisse se faire, souvent le plus efficacement de manière collective.

**L'identification de besoins en nouvelles compétences reste un travail essentiel, que nous n'avons que la capacité d'ébaucher ici, mais sous l'angle sous-étudié d'une décarbonation de long terme.** Les capacités de statistique et d'analyse des compétences sont très bien développées dans nos institutions publiques comme chez les opérateurs de compétences et les branches. Leurs études nous ont fourni une grande part de nos données à ce sujet. Nous avons tenté ici de pointer vers quelques compétences particulièrement saillantes, parfois symboliques, pour les secteurs considérés. Ce faisant nous avons mis l'accent sur les transformations les plus significatives anticipées dans ces secteurs, notamment en volume, dans la transformation proposée à 2050 – et c'est peut-être la plus grande valeur ajoutée de ce travail.

**Industrie automobile, industrie du vélo et administration publique sont des exemples parlants.** On peut ainsi citer le besoin critique en compétences dans l'électronique de puissance pour une industrie automobile électrifiée et relocalisée, en soudure pour une industrie du vélo qui doit croître fortement et augmenter sa valeur ajoutée pour créer un nombre d'emplois significatif, ou en réalisation, pilotage et contrôle de bilan carbone pour une administration publique devenant elle-même exemple et moteur de la transformation bas carbone.

## **B. Trois leviers transversaux à mobiliser : planification « bas carbone » des compétences, ciblage des appuis, soutien à la demande de formation**

**Tous les secteurs doivent intégrer les enjeux énergie-climat au cœur de leur travaux prospectifs sur les compétences, à court et à long terme.** On observe que ce type de travail est rarement engagé à l'heure actuelle. Le « Plan de Programmation des Emplois et des Compétences » (PPEC) de 2019 [16], dit rapport Parisot, n'était qu'une étude de faisabilité, jamais mise en œuvre. Il concentrait ses analyses sur les métiers en transition, comme beaucoup d'autres, sur les seuls secteurs énergie, bâtiment et transport, même s'il appelait déjà à « l'engagement d'un dialogue social profond dans toutes les filières ». Le sujet souffre également d'un manque de coordination interministérielle, se situant à la jonction des prérogatives du Ministère de la Transition Écologique, du Ministère du Travail, du Ministère de l'Économie et des Finances et du Ministère de l'Éducation nationale.

**L'intégration systématique aux Engagements de développement de l'emploi et des compétences (EDEC) serait un premier pas.** Les EDEC sont des exercices de gestion prévisionnelle de l'emploi et des compétences qui prennent la forme d'accords entre l'État (le ministère du Travail, de l'Emploi et de l'Insertion) et les branches professionnelles, avec le soutien des Opérateurs de compétences (OPCO). Cette intégration systématique avait déjà été proposée, mais non retenue, dans cadre du projet de loi climat et résilience, avec un rôle d'information des OPCO auprès des entreprises sur leur adaptation à la transition écologique<sup>31</sup>.

---

<sup>31</sup> Titre II Produire et travailler, Chapitre II Adapter l'emploi à la transition écologique, articles 16 et 18 [19].

**Le ciblage de l'offre de formation et de compétences proposée doit en être une conséquence nécessaire.** Satisfaire les besoins colossaux de certains secteurs et métiers appelle à une concentration des efforts vers eux. A l'inverse, le dimensionnement à la baisse des formations dans les secteurs en décroissance est essentiel pour éviter « d'enfermer » de nouveaux arrivants dans des métiers à l'avenir plus étroit, en fonction du rythme anticipé de cette décroissance et des différents paramètres pertinents (turnover, pyramide des âges...). Il n'existe pas aujourd'hui de telle politique ciblée, où l'État a la capacité et la volonté de maîtriser les volumes de formation proposés dans tous les secteurs en fonction d'un plan de décarbonation clair, cohérent et de long terme.

**Toute la gamme des formations, initiales comme continues, doit être mobilisée pour tenir l'enjeu, et les évolutions concerner les volumes comme les contenus.** Pour tenir les besoins de main-d'œuvre dans la rénovation énergétique des logements, il faut ainsi : faire évoluer fortement en volume comme en contenu les formations initiales telles que CAP ou bac pro ; généraliser la formation continue sur chantier des actifs actuels ; réformer le dispositif de labellisation des entreprises donnant droit aux subventions de l'État pour que soient nécessairement formés tous les ouvriers sur chantiers et non une seule personne dans un bureau...

**Assurer la demande en même temps que l'offre est un troisième levier essentiel : pour les particuliers mais aussi les (petites) entreprises.** Il ne suffit pas d'ouvrir ou de massifier des formations pour la décarbonation, il faut s'assurer que les formations seront bien demandées et suivies par celles et ceux auxquels elles sont destinées. L'Ademe, agence de la transition écologique, finance une formation aux économies d'énergie avec l'AFNOR<sup>32</sup>, avec l'objectif de former 4000 personnes, mais n'y arrivent pas. Les nombreuses TPE et PME du bâtiment manquent de temps pour faire suivre à leurs salariés des formations, sans compter que l'absence d'obligation les expose au comportement opportuniste de la concurrence, et que la demande pour les rénovations les plus performantes, qui valoriseraient le mieux ces formations, n'est pas rendue suffisamment certaine par l'État. Le problème n'est donc pas annexe, mais il est pour l'instant trop ignoré.

## **C. Mieux planifier les reconversions : construire une cohérence entre secteurs en transition, accompagner dans la durée**

**La visualisation de l'ensemble des mouvements sectoriels doit permettre de mieux anticiper les opportunités éventuelles de reconversion.** L'anticipation dans les bons ordres de grandeur de la demande de main-d'œuvre de manière transversale permet de préparer plus adéquatement les potentiels de reconversion. Elle permet de traiter, à la bonne échelle et à la bonne vitesse, la difficulté d'adéquation entre les transformations rapides et d'ampleur de la décarbonation et le besoin de définir des parcours professionnels sécurisants et cohérents sur la durée.

**L'analyse peut procéder en appariant d'abord les secteurs affichant une certaine proximité technique, puis préciser les possibilités par métier.** Ainsi la forte croissance de l'industrie du vélo et des véhicules électriques légers peut être mise en regard de la baisse des effectifs dans l'industrie automobile, en distinguant les activités industrielles proprement dites des activités aval de vente/réparation de part et d'autre. On peut alors « zoomer » sur les besoins d'une part et

---

<sup>32</sup> Certificat d'économie d'énergie, CEE <https://competences.afnor.org/formations/certificats-deconomies-denergie-cee>

l'offre de compétences de l'autre, en contenu comme en volume, et les besoins de formations associés<sup>33</sup>. Le rapprochement réalisé entre les secteurs « auto » et « vélo » peut être visualisé sur la **Figure 8** ci-dessous, et est présenté et analysé en détail dans les notes emploi respectives.

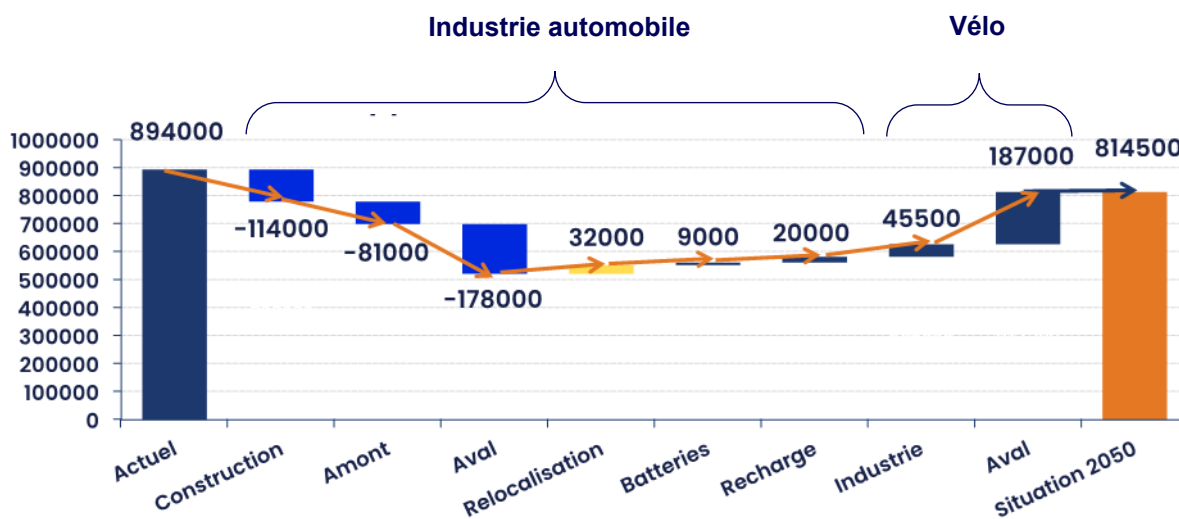


Figure 8 - Évolution comparée de la demande de main-d'œuvre à 2050 dans les filières automobile et vélo

**Ajouter une dimension temporelle intégrant les rythmes de formation, le turnover, le taux de départ en retraite permet alors de planifier les accompagnements.** D'autres paramètres peuvent rentrer en compte, mais l'idée principale ici est de pouvoir se donner une bonne idée des différents flux de compétences et des paramètres sur lesquels il est possible d'agir, et dans quelles proportions, pour aider à mieux spécifier et dimensionner l'accompagnement des personnes. Dans l'exercice réalisé pour le secteur logement (**Figure 9**), il apparaît ainsi des besoins d'appel de main-d'œuvre dans d'autres secteurs ou dans la population sans emploi, selon le scénario envisagé pour la décarbonation et le taux de reconversion des métiers « compatibles » de la construction neuve vers la rénovation (voir la note Logement pour les détails).

<sup>33</sup> On rencontre parfois une typologie permettant de faire la part entre les reconversions simples ou plus lourdes (approche utilisée dans le projet « Évolution Compétences Emploi Climat Île-de-France - ECECLI) :

- Adaptation à l'emploi : forte proximité entre métier source et métier cible (formation « sur le tas »)
- Perfectionnement : besoin d'une formation courte, externe ou interne
- Formation qualifiante : besoin d'une formation longue, initiale ou continue



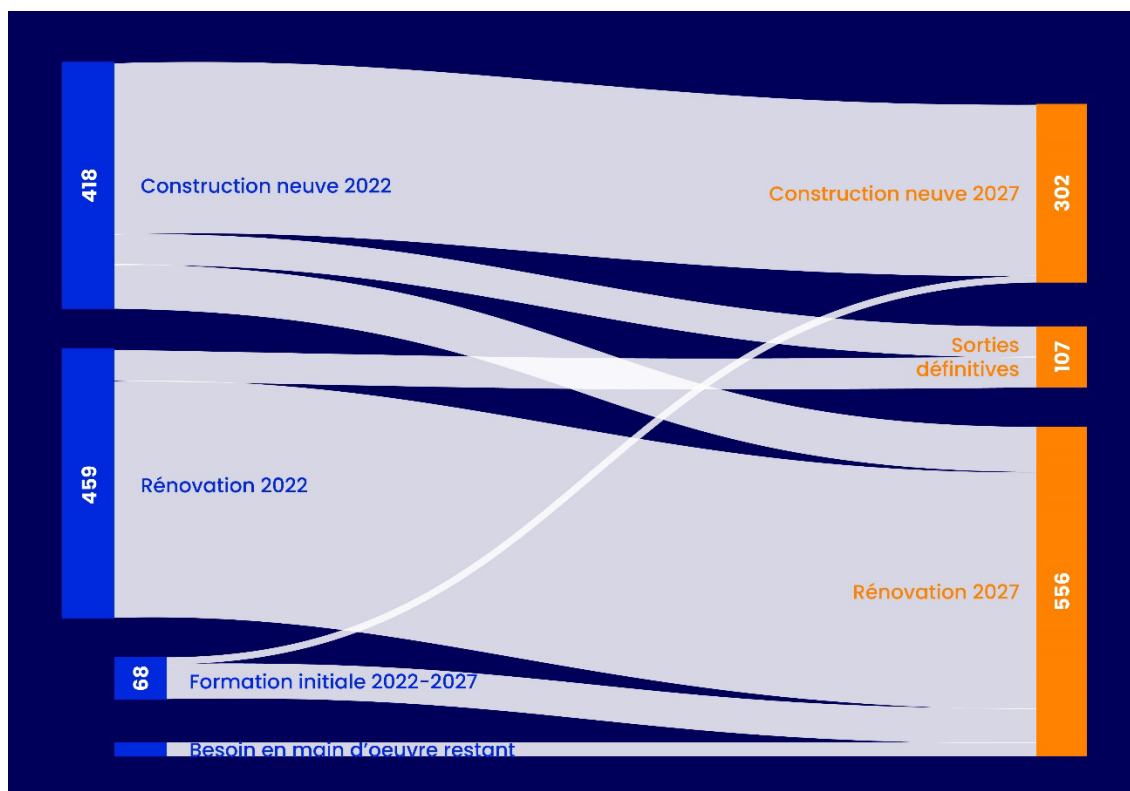


Figure 9 - Proposition de transferts d'emploi dans les cinq premières années de décarbonation, dans un scénario de forte sobriété de la construction neuve (en milliers d'ETP)

Les barrières sont évidemment loin d'être uniquement techniques, et le temps est le meilleur allié des transitions : les dispositifs comme « TransCo<sup>34</sup> » doivent être pensés sur le long terme. Le dispositif, organisé à l'échelle d'un territoire au niveau « métiers » pour anticiper les transitions possibles des salariés entre entreprises en décroissance et celles en croissance, demande un dialogue social d'un nouveau type, et potentiellement plus exigeant encore que le dialogue dans une même branche. L'échéance actuelle de 2022 est ainsi extrêmement courte, ne serait-ce que pour permettre une bonne appropriation des acteurs ou pour résoudre les problématiques de complexité rencontrées. Il faut surtout pouvoir se projeter sur un horizon suffisant pour en faire un outil de transition pérenne et plus structurel entre secteurs : il est aujourd'hui entièrement décorrélé d'une vision de transition bas carbone.

La valorisation des savoir-faire collectifs peut être un instrument puissant dans la perspective de reconversions importantes, comme l'illustre l'initiative de « CV de site »<sup>35</sup>. Cette dernière vise ainsi à mettre en valeur les compétences d'équipe et organisationnelles qui pourraient servir à un redéveloppement de site en difficulté, en s'appuyant sur cette force des salariés. C'est d'ailleurs le premier type d'apport mentionné par les acteurs et experts lorsque l'on évoque la possibilité de transferts de compétences depuis l'industrie automobile vers l'industrie du vélo.

<sup>34</sup> Le dispositif de « Transitions Collectives » vise à faciliter les appariements entre les personnes et les emplois porteurs au sein d'un territoire, pour maintenir les compétences à cette échelle et éviter la case « chômage » dans une entreprise en difficulté alors que d'autres recrutent localement. C'est un outil anticipatif, qui se veut alternatif aux mesures de restructuration (PSE, Ruptures conventionnelles collectives), conçu initialement pour répondre à la crise. Il est issu d'une concertation entre le gouvernement et les partenaires sociaux et a été « co-construit » avec les syndicats.

<sup>35</sup> <https://www.syndex.fr/cv-de-site>

**Le rôle des pouvoirs publics est essentiel pour coordonner et donner de la visibilité aux acteurs.** Si les secteurs doivent prendre en main ces exercices de prospective et leurs conséquences, il revient aux pouvoirs publics de planifier et de coordonner les politiques de reconversion, comprenant la formation mais aussi l'accompagnement des personnes, et de définir les politiques plus larges de soutien à l'emploi nécessaires. Ainsi, les demandes de certains secteurs ou entreprises en la matière, souvent faites dans l'urgence, pourront être placées dans le contexte d'une approche globale qui va dans le sens de l'intérêt général. L'anticipation permettra de donner la visibilité nécessaire aux employeurs comme aux salariés pour reconstruire un dialogue social plus profond.

## **D. Lever les obstacles à l'attractivité des secteurs en croissance**

**Le manque d'attractivité de certains emplois dont la demande va augmenter constitue un frein sévère à leur croissance effective, comme aux reconversions.** Les créations d'emploi anticipées le seront pour partie dans des métiers où les rémunérations peuvent être modestes, souvent peu valorisés socialement, ou qui peinent déjà à trouver la main-d'œuvre nécessaire malgré de meilleures conditions. On peut penser à certains secteurs en particulier : métiers agricoles, du bâtiment ou de l'industrie ferroviaire par exemple (dont la moitié sont au niveau cadre, notamment ingénieur). Mais les transformations qui auront lieu au sein même des secteurs posent aussi un certain nombre d'enjeux.

**Les enjeux sont nombreux et divers : revenus et conditions de travail, reconnaissance sociale, changement d'environnement de vie...** On peut ainsi se demander si le passage de livraisons en véhicule utilitaire voire en camion à la livraison en vélo ne sera pas vu comme une régression des conditions de travail, ou un blocage évident pour ceux considérant leur entrée sur le marché du travail ou une reconversion depuis un autre secteur. La question de la valorisation sociale semble aujourd'hui un aspect essentiel lorsque l'on évoque le passage des services du transport aérien à ceux du ferroviaire. Comment attirer vers une industrie automobile en décroissance, mais pas en disparition, et qui a besoin malgré tout de nouvelles compétences pour effectuer sa mue ? Et qui seront les centaines de milliers de personnes qui iront travailler dans les campagnes pour la faible rémunération actuelle et pour vivre dans un isolement toujours plus grand ?

**L'approche systémique du Plan de transformation prend en compte ces enjeux et trace quelques pistes structurelles, cohérentes avec la prise en compte des contraintes énergie-climat.** La croissance de la valeur ajoutée dans le système agriculture et alimentation et le rééquilibrage de son partage sont ainsi au cœur des propositions du secteur. Cela est fait en cohérence avec la modification nécessaire de notre assiette, qui doit largement contenir l'effet sur le pouvoir d'achat pour l'alimentation. Les arbitrages travail/capital dans le bâtiment sont revus, non seulement pour diminuer l'usage de matériaux fortement émetteurs pour leur fabrication (typiquement, le béton), mais aussi pour mieux valoriser les compétences nécessaires qui doivent « compenser » la difficulté à manier de nouveaux matériaux.

**L'aménagement du territoire proposé dans le PTEF revalorise fortement le cadre de vie.** Il réduit ainsi l'isolement des villes petites et moyennes : renouveau des centres-bourgs, fin de l'étalement urbain et logistique, connexions ferrées de proximité renouvelées... La stratégie doit également profiter à la ruralité, de même que l'effet de masse de l'anticipation des opportunités nouvelles. La ruralité sera d'ailleurs le seul espace où la voiture gardera une place prépondérante, même si sa taille et son poids diminuent et qu'elle s'électrifie.

**D'autres mesures ont été identifiées plus directement dans la réflexion « emploi ».** Encourager les efforts d'innovation ergonomique dans l'agriculture, favoriser la découverte des métiers et les vocations dès l'enfance dans l'agriculture (encore) et l'industrie. Le besoin de rapprochement entreprise-éducation à tous les niveaux – enjeu qui est loin d'être nouveau – est d'autant plus impératif pour la transition bas-carbone, et les efforts actuels tels que ceux de France Industrie doivent être généralisés et poussés à grande échelle, en tirant partie de toutes les expériences réussies en France comme à l'étranger [20]. L'objectif ne doit pas être de « pousser » vers certains secteurs, mais au contraire de redonner la liberté du choix et l'équité des opportunités : il ne fait aucun doute que les vocations se feront jour, et ce de manière croissante à mesure qu'une « culture » s'installe qui remet notamment les métiers « manuels » au niveau des métiers « de bureau » (la catégorisation étant bien sûr caricaturale).

**Pouvoir mettre en avant la crédibilité des trajectoires bas carbone suivies apparaît enfin comme un levier d'attractivité essentiel, y compris dans les filières en décroissance.** L'exemple de la filière automobile telle qu'elle existe aujourd'hui est frappant. Elle investit beaucoup dans la communication pour la vente de véhicules toujours plus puissants, technologiques, réalisés et présentés comme des œuvres d'art...mais souffre de difficultés de recrutement liées notamment à l'exposition médiatique des nombreuses fermetures d'usine, notamment lors des deux dernières décennies. Or la concurrence est forte avec d'autres secteurs pour des compétences comme celles dans l'électronique de puissance, essentielles à une transformation du secteur conjuguée à la relocalisation des activités, telle que proposé dans le PTEF. Pouvoir montrer que le secteur participe à l'accélération de la transition, et anticipe les mouvements de personnel pour proposer des parcours professionnels sécurisants, serait certainement un élément décisif pour renverser les préjugés.

## **Synthèse par secteur des enjeux et leviers identifiés**

**L'agriculture est le secteur pour lequel l'enjeu d'attractivité apparaît le plus prégnant, demandant une mobilisation forte de tous les leviers.** La hausse considérable du nombre d'agriculteurs anticipée va totalement à l'encontre des tendances actuelles. Au-delà des leviers évoqués en exemple ci-dessus, la facilitation des nouvelles installations dans les filières et avec les pratiques nécessaires de décarbonation est essentielle, et pourrait passer par le développement à grande échelle de « kits d'installation » dédiés (voir à ce sujet le rapport final du secteur agriculture du PTEF, à paraître). Le sujet des formations initiales et continues reste essentiel, avec des enjeux de clarté et d'accessibilité pour les nouveaux entrants comme pour les actifs en reconversion.

**Le logement fait également face à un enjeu d'attractivité significatif pour permettre la massification de la rénovation thermique** au niveau attendu, alors que le secteur a déjà du mal à recruter. La reconversion d'artisans du gros œuvre, qui subiront la contraction d'activité dans le neuf, peut constituer une piste ; mais elle devra là aussi s'accompagner de revalorisation de la filière pour attirer des jeunes et éventuellement des reconversions depuis d'autres secteurs : hausse des salaires, découverte des métiers, ouverture de nouvelles formations, etc.

**Pour la mobilité longue distance, la quantification présentée plus haut montre l'enjeu de reconversion du transport aérien vers le ferroviaire, là où c'est envisageable.** Plusieurs pistes peuvent être explorées pour la reconversion des emplois de l'aérien. On pourrait ainsi envisager que les personnes dédiées à des activités de support et éventuellement d'exploitation, de maintenance ou de logistique puissent se tourner vers le ferroviaire (environ 70 % des effectifs), où ces besoins sont forts et les différences opérationnelles a priori limitées – les différences de culture d'entreprise restant une difficulté. La reconversion du personnel navigant apparaît bien plus complexe, mais certaines nouvelles activités du transport ferroviaire, par

exemple le service en wagon pour des classes « premium » pourraient correspondre aux compétences des hôtesses et stewards. Dans les deux cas, les différences salariales doivent être étudiées en détail et pourraient constituer un obstacle de taille sans efforts de revalorisation.

**Dans le fret, les enjeux concernent principalement la reconversion des chauffeurs routiers, pour lesquels les pistes restent à explorer, et l'attractivité de la cyclogistique.** Le métier de chauffeur routier est cependant considéré peu attractif à divers égards, et la profession est en tension de recrutement : on peut estimer que cela limitera l'effort de reconversion à mener. À l'inverse, assurer l'attractivité de la livraison urbaine à vélo (hors secteur restauration) demande un travail en amont, permettant d'éviter les écueils rencontrés pour les précédentes transformations dans la mobilité et la logistique urbaine, comme pour les VTC et les livreurs de la restauration hors domicile (conditions de travail, sécurité des contrats, régulation des pratiques, développement des services et infrastructures nécessaires...).

**Pour l'industrie automobile et les services aval, l'attractivité de la filière « vélo » peut être limitée par les besoins de changement d'habitudes.** Dans l'industrie du vélo, les postes de travail sont souvent multitâches et imposent donc une approche différente de la production plus largement « à la chaîne ». Dans les services en aval, la vente / entretien / réparation sont également souvent des activités menées par les mêmes personnes, et en général par des passionnés de la pratique comme du travail « sur la machine ». Les différences d'âge moyen sont aussi un facteur à ne pas négliger dans une politique d'accompagnement.

**D'autres filières industrielles anticipées en croissance souffrent malgré tout d'un déficit d'image.** On peut citer l'industrie ferroviaire, qui fait déjà face à une forte tension de main-d'œuvre et doit anticiper une forte croissance. La filière travaille sur son image en insistant sur son rôle dans la décarbonation et l'usage de nouvelles technologies (train autonome, train à hydrogène, maintenance prédictive...). Certains besoins peuvent paraître plus « basiques », comme les compétences dans la soudure, alors qu'ils sont en réalité exigeants et critiques. L'industrie lourde peut aussi être dans cette situation, malgré des salaires parfois beaucoup plus élevés que la moyenne, et des perspectives beaucoup plus claires que d'autres parfois en termes de décarbonation, du fait du rôle prépondérant de la technologie dans les activités concernées. Le nombre d'emplois total est cependant relativement plus limité.

**Les enjeux sont moins évidents dans d'autres filières en essor, telles que celles de l'économie circulaire, qui bénéficie au contraire d'une forte image « écologique ».** Ces filières sont en fort développement mais encore naissantes, et des enseignements sont encore difficiles à établir sur les freins éventuels d'attractivité dans un modèle plus mature. Des contradictions peuvent toutefois déjà apparaître à l'intérieur-même du secteur et constituer des freins. Cela peut être le cas entre l'industrie du recyclage et le secteur du réemploi, dans certaines situations où les deux sont portés par le même organisme : le premier pouvant souffrir du développement du deuxième sera tenté de limiter sa croissance, malgré un bilan souvent plus favorable en termes énergétique et carbone.

# IV. Un pilotage économique pour l'emploi à organiser à chaque échelle territoriale

## A. L'importance des territoires : enjeux et leviers

**Le rôle des territoires est apparu essentiel pour réussir la transformation de l'emploi dans la transition, y compris par l'identification d'expérimentations locales réussies.** Ce rôle a été mis en évidence aussi bien dans les analyses sectorielles que dans l'étude de cas sur l'emploi (voir p. 140) dans la transformation bas carbone dans la région des Hauts-de-France. C'est à ce niveau que les relations se nouent et que les femmes et les hommes s'organisent, notamment au niveau économique. Collectivités locales, centres de recherche, entreprises et notamment TPE-PME, syndicats et actifs comme chercheurs d'emploi interagissent de manière bien plus rapprochée et expérimentent de nouvelles formes de collaboration, souvent loin de l'exposition médiatique.

**L'expérience du Cambrésis pour organiser le dialogue entre les acteurs de la rénovation des bâtiments et ceux de l'emploi et de la formation mérite ainsi d'être capitalisée et essaimée.** Fondée sur un diagnostic partagé entre groupes de travail confrontant demande et offre de main-d'œuvre et de compétences dans ce secteur, avec l'appui de méthodologie et d'outils développés par l'ADEME (cf. **Figure 10**), cette expérience a eu des débuts prometteurs mais a besoin de trouver des relais de réplication large, au-delà des discussions régionales déjà en cours.

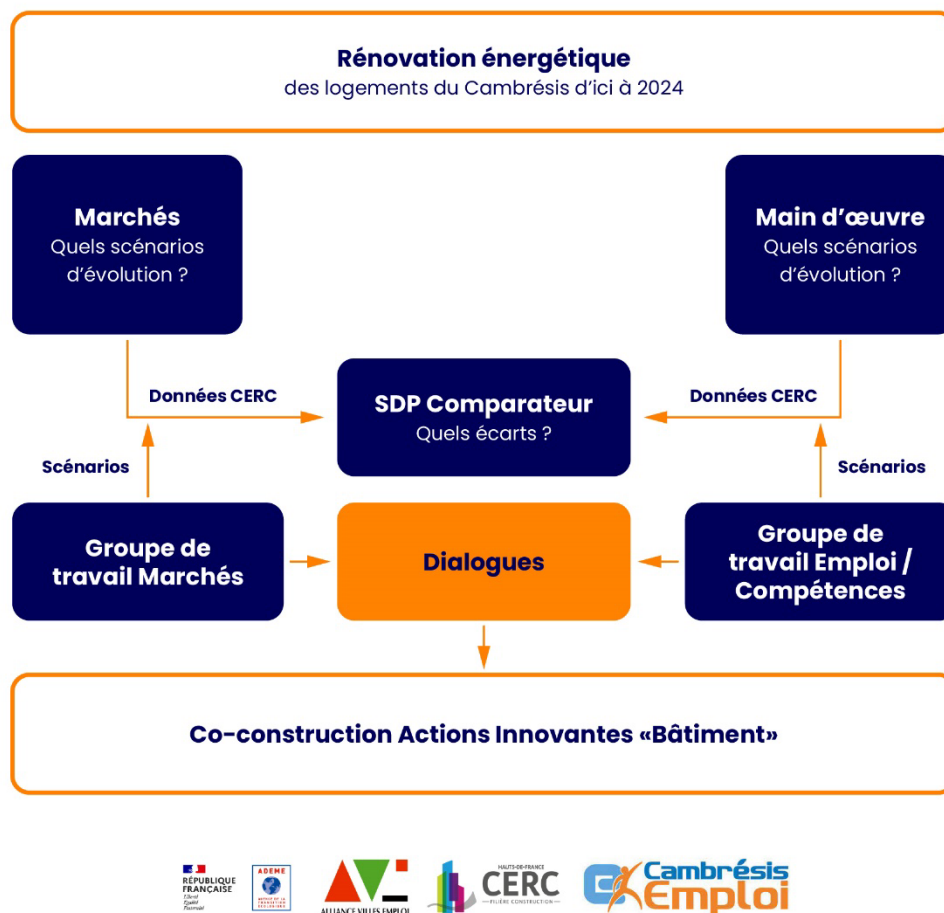


Figure 10 - Organisation du dialogue entre les groupes de travail Bâtiment « Marchés » et « Emploi »

C'est aussi au niveau des territoires que le soutien crucial aux TPE-PME dans la transformation peut le mieux se déployer. Ce sont ces entreprises qui peuvent créer le plus d'emplois, mais ce sont aussi les plus fragiles, surtout lorsqu'elles opèrent de manière isolée. L'exemple de l'industrie ferroviaire dans les Hauts-de-France montre ainsi l'importance de l'appui à la structuration du tissu des TPE-PME à cette échelle. Cet appui peut être éclairé par des diagnostics comme ceux menés par la DIRECCTE<sup>36</sup>, qui peuvent identifier précisément les problématiques de pénuries de main-d'œuvre, de formation/compétences et d'attractivité. Dans la Meuse, une structure coopérative a permis d'associer les collectivités locales et les acteurs économiques pour mieux coordonner des rénovations globales efficaces par des TPE-PME du bâtiment. Dans l'industrie du vélo, le recours accru à l'artisanat et à sa production de qualité, durable et économique sur la durée, mais aussi très intense en emploi, passe aussi et d'abord par un appui fort au niveau des territoires : formations, promotion et événementiel, soutien à l'écosystème immédiat en fonction des besoins exprimés, etc.

Les liens entre stratégies nationales et territoriales restent à renforcer. Au-delà des approfondissements nécessaires sur les mesures à développer dans les territoires, l'ampleur de la tâche à accomplir pour la décarbonation et ce qu'elle implique pour l'emploi demande une

<sup>36</sup> Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi

cohérence plus forte entre stratégies nationales et locales, notamment régionales. L'illustration parfaite en est la comparaison faite dans l'étude de cas sur les Hauts-de-France : entre la prospective régionale, dite « Rev3 », et celle nationale basée sur le PTEF, l'évaluation du volume de création d'emploi – régional – à anticiper dans la filière industrielle ferroviaire diffère d'un facteur 4.

## **B. Redéfinir une vraie politique industrielle nationale : ambitieuse, concertée et fixée sur l'atteinte des objectifs**

**Au niveau national, le rôle de la puissance publique est primordial pour orienter, coordonner et appuyer les acteurs à l'échelle et la vitesse nécessaires.** Les analyses territoriales comme sectorielles ont convergé sur ce point. Les expériences et leviers territoriaux cités précédemment demandent ainsi un appui et un cadre national forts pour permettre leur développement à grande échelle, mais aussi pour leur servir de « boussole » dans la transformation d'ampleur nécessaire. Au niveau sectoriel, les cas de l'industrie automobile, du ferroviaire ou du vélo, mais aussi du logement et de l'agriculture, montrent l'importance de politiques industrielles – au sens large – nationales aux ambitions et directives claires pour mobiliser l'emploi selon les besoins de la transformation.

**Les leviers sont nombreux et de premières propositions spécifiques sont faites dans les notes sectorielles et dans la note dédiée sur les politiques industrielles.** Ces propositions concernent aussi bien des modifications de réglementation nationale permettant de résoudre des problèmes de coordination ; la redirections d'appuis (subventions, appels d'offres...) vers les PME et leurs écosystèmes – l'additionnalité étant plus forte et le risque de délocalisation plus faible que pour de grandes entreprises<sup>37</sup> ; des stratégies et approches de relocalisation des chaînes d'approvisionnement ; le développement de volumes de formation par une révision de leur organisation ; des pistes pour mieux identifier et coordonner les reconversions ; la promotion et l'appui à des modèles industriels et produits durables – économiquement comme écologiquement –, à forte valeur ajoutée locale et haute intensité en emploi...

**Le dialogue et l'action intersectoriels doivent pouvoir être assurés, au niveau public comme des secteurs et des corps intermédiaires, et de manière coordonnée avec les territoires.** C'est ce que le PTEF tente d'éclairer par son approche globale pour la décarbonation et l'emploi, appuyée par un dimensionnement de l'emploi cohérent avec la transformation. Le niveau de dialogue et de coordination entre branches professionnelles reste très limité aujourd'hui, malgré un certain nombre d'initiatives. Le besoin d'un pilotage fort par l'État a été identifié pour assurer ce dialogue, en s'appuyant sur des diagnostics ancrés sur les contraintes de long terme et échelonnés, pour que ceux-ci soient discutés entre plusieurs secteurs connectés par ces contraintes. C'est la première étape pour vaincre les défaillances de coordination entre secteurs puis susciter l'adhésion et la mise en action sur le terrain. Une articulation claire des responsabilités et mécanismes de mise en œuvre avec les régions est également essentielle,

---

<sup>37</sup> France Stratégie (2020). Les politiques industrielles en France – Évolutions et comparaisons internationales. France Stratégie ; France Stratégie (2021). Évaluation du crédit d'impôt recherche, avis de la Commission nationale d'évaluation des politiques d'innovation (CNEPI).

leurs attributions sur la formation professionnelle et le développement économique<sup>38</sup> les plaçant en première ligne en termes de politiques publiques. Le rôle des corps intermédiaires doit de même être renforcé, pour un dialogue public-privé plus solide dans la durée, mais aussi pour mieux résoudre des conflits d'intérêt apparents entre filières du privé (par exemple, entre le recyclage et le réemploi), quitte à ce que l'État arbitre en dernier recours.

**L'expérience doit aussi inviter à la prudence sur certains modes d'appui à l'économie ayant démontré leurs limites, voire leur danger.** Il a ainsi été démontré que la stratégie de subventions au marché sans guide ni contreparties, notamment celles vers les plus grandes entreprises, n'avait pas fait preuve de son efficacité, voire avait accentué sinon encouragé le mouvement de délocalisations<sup>39,40</sup>. L'abandon effectif des PME a conduit à l'aggravation du phénomène français de surconcentration du pouvoir économique aux mains de grandes entreprises (par contraste avec l'Allemagne ou l'Italie par exemple) et a accentué l'affaiblissement des chaînes de valeur. La perte de compétences du fait du délaissement généralisé voire de la dévalorisation des filières et métiers industriels, à l'inverse de proches voisins européens et de bien d'autres pays<sup>41</sup>, a réduit la possibilité d'un positionnement sur la qualité. Le soutien aux filières a tenu essentiellement à une série d'appels à projets territoriaux et nationaux, peu accessibles aux PME, et dont on peut interroger la capacité à assurer une cohérence avec les objectifs suivis, *a fortiori* une transformation rapide, soutenue, et de grande ampleur.

**La définition d'un pilotage économique résolu, de long terme et largement concerté est nécessaire, et peut s'appuyer sur l'expérience passée en France et des exemples plus récents à l'étranger.** Le Commissariat Général au Plan français, mis en place après la Seconde Guerre Mondiale, symbolise ainsi cette approche – réussie jusqu'aux années 70 – de conception et de mise en œuvre d'un plan volontaire mais concerté, qui donne aux forces de marché une direction claire et de long terme vers l'intérêt collectif. D'autres expériences accumulées à l'étranger, notamment en Asie, pourraient être une source d'inspiration, notamment par les mécanismes de coordination et de suivi-évaluation-correction qu'elles ont expérimenté avec succès – leur étude méthodique permettant d'identifier les caractéristiques fondamentales à adapter au contexte français.

**Nos premières propositions pour une mise en action du Plan de transformation selon ces principes et enseignements sont organisées et présentées dans la note de politique industrielle qui conclut ce rapport.**

## V. Conclusion

**Ces travaux présentent une approche globale et des leviers permettant de mieux se préparer, dès aujourd'hui, aux transformations de l'emploi nécessaires pour réussir la décarbonation de notre économie.** C'est à notre connaissance le premier travail de cette ampleur à l'échelle nationale, intersectorielle et inter-échelles sur la décarbonation, et qui place l'emploi dans le rôle moteur. Il cherche à mettre en évidence la nécessité d'une cohérence globale, qui met au cœur les enjeux de compétences et leur pilotage par et avec les acteurs, pour

---

<sup>38</sup> Par exemple sur la question de la formation (initiale ou continue), une proposition a été faite de créer une délégation interministérielle auprès du premier ministre incluant les ministères en charge de la transition écologique, du travail, de l'éducation et de l'enseignement supérieur, en collaboration avec Régions de France. Au niveau régional, la collaboration pourrait être plus forte entre conseils régionaux et services de l'État (DREAL, DRETS, SDEN)

<sup>39</sup> Ibid

<sup>40</sup> France Stratégie (2020)

<sup>41</sup> FNEP, Cultivons notre industrie. Un défi culturel, humain et territorial, Paris, Presses des Mines, FNEP, 2019.



redonner à chacune et chacun les moyens d'anticiper, de discuter, de planifier et d'agir – plutôt que de subir.

**Ce travail ne saurait être conclu sans un effort maximal de mobilisation pour que les acteurs s'en saisissent et prennent des mesures s'inscrivant dans la même cohérence.**

Cela concerne évidemment les décideurs économiques et politiques, mais pas que. Ces travaux ont vocation à pouvoir être saisis par tout un chacun sur les enjeux et les leviers de la transformation du point de vue de l'emploi – car la tâche est immense, et ne pourra être accomplie que par la combinaison d'initiatives individuelles et collectives, les unes nourrissant les autres, à tous les niveaux.

**La question de l'emploi reste vaste et complexe, et des dimensions essentielles resteront à traiter hors du périmètre de ce rapport.** L'impact et les modalités d'un soutien transversal à l'emploi, non sectoriel, pour faciliter les transitions (garantie de l'emploi, modalités d'assurance chômage, temps de travail...) n'ont ainsi pu être explorés. L'adaptation des métiers au changement climatique n'a pu être traitée en profondeur. Un grand nombre de dimensions sociales, politiques et psychologiques de l'emploi sont également hors du périmètre de ce travail, mais sont tout aussi essentielles et largement complémentaires. Nous encourageons tous les travaux qui pourront s'appuyer sur le présent rapport pour développer cette complémentarité.

02

**NOTES SECTORIELLES**

Les notes sectorielles qui suivent traitent des effets sur l'emploi des transformations proposées par le PTEF pour chaque secteur, notamment en termes de besoin en main-d'œuvre et en compétences. Elles s'appuient sur les travaux sectoriels du PTEF : pour chaque secteur, les motivations des mesures de décarbonation ainsi que les implications sur les modes de vie sont détaillées dans un rapport dédié. Les rapports en question sont publiés en ligne sur le site du *Shift Project* ou le seront prochainement<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup> Les rapports du PTEF sont publiés à l'adresse suivante : <https://theshiftproject.org/crises-climat%e2%80%89plan-de-transformation-de-leconomie-francaise/> (consulté le 30 août 2021).

# I. Agriculture et alimentation

## Messages clés

- La décarbonation de l'agriculture et de l'alimentation ne se fera pas sans une forte hausse du nombre d'actifs agricoles (plus de 500 000 UTA supplémentaires<sup>43</sup>), tirée par la relocalisation des productions maraîchères, le développement des pratiques agroécologiques et la diversification des activités des producteurs (transformation et commercialisation).
- Cette demande de main-d'œuvre agricole arrive dans un contexte structurel de diminution régulière du nombre d'actifs agricoles depuis plus d'un siècle : attirer vers les campagnes et le secteur une main-d'œuvre qualifiée et en nombre est donc un enjeu de taille. La facilitation des nouvelles installations d'agriculteurs fait partie des réponses indispensables qui seront abordées à terme dans ce rapport.
- À l'inverse, l'emploi des industries agroalimentaires et du commerce de gros de produits alimentaires devrait diminuer dans les propositions des variations de volumes produits dans chaque filière, pour une perte estimée à 80 000 UTA au total. En contrepartie, l'artisanat commercial pourra se développer avec une évolution de 10 % des besoins (+ 10 à 15 000 UTA)
- Les emplois des fournitures d'intrants et de services agricoles devraient également diminuer de moitié (- 8 000 UTA).

## A. L'approche emploi dans le secteur Agriculture et alimentation du PTEF

**Décarboner notre agriculture et notre alimentation, et rendre l'ensemble du système alimentaire plus résilient, implique de le transformer profondément d'un bout à l'autre « de la fourche à la fourchette<sup>44</sup> »** : faire évoluer l'offre alimentaire et la consommation (moins de produits d'origine animale et de moins de gaspillage), re-territorialiser les systèmes alimentaires (production, transformation, distribution, économie circulaire, etc.), transformer les pratiques de production, prendre en compte l'évolution géographique de la répartition des productions du fait du réchauffement... Ces transformations profondes bouleversent les pratiques de tous les acteurs du système alimentaire : aussi bien les producteurs – agriculteurs et éleveurs – que les entreprises de l'industrie agroalimentaire, du commerce et de la distribution.

### **L'impact emploi de ces transformations sera le plus significatif parmi les secteurs étudiés.**

La relocalisation du maraîchage, la diffusion des pratiques agroécologiques et la reterritorialisation de la transformation et de la distribution impliquent d'inverser littéralement la tendance de l'exode rural et de l'emploi agricole : il s'agit presque de le doubler sur les trente prochaines années, alors même qu'il a été *divisé* par deux durant les trente dernières. À l'inverse, les filières agroalimentaires subiraient la forte diminution des productions de viande si elles ne se restructurent pas autour d'autres produits. Enfin, le raccourcissement des distances entre le lieu de production et de consommation et la diminution du nombre d'intermédiaires, nécessaires

---

<sup>43</sup> UTA : unité de travail agricole, équivaut au travail d'une personne travaillant à temps plein (ETP) pendant une année.

<sup>44</sup> Le pacte vert européen – Green Deal – propose dans son agenda la refonte du système alimentaire dans une stratégie F2F (from Farm to Fork) qui se démarque par le caractère systémique d'un système alimentaire positif pour le climat, l'environnement et la santé

pour réduire les flux de marchandises alimentaires, devraient impacter à la baisse l'emploi dans le commerce de gros mais augmenter celui de l'artisanat commercial alimentaire .

**Ces transformations devront être préparées :** donner envie et permettre à de nouveaux agriculteurs de s'installer, accompagner l'adaptation des filières en aval et en amont et d'éventuelles reconversions, devront faire l'objet de mesures dédiées. Nous visons à objectiver ici les questions d'emploi, de formation et de compétences qui devront être traitées pour permettre la transformation du secteur.

**Le périmètre retenu pour ces analyses comprend :**

- La production agricole ;
- L'amont de la filière : les fournitures d'intrants et de services ;
- La transformation des produits : industries agroalimentaires et artisanat commercial (boulangerie, pâtisserie et charcuterie) ;
- Le commerce de gros et négoce de produits alimentaires.

**Ne sont pas incluses :**

- Les activités de transport de produits alimentaires réalisées par des entreprises spécialisées dans le fret et la logistique, qui sont traitées dans la note sectorielle fret p.106;
- La pêche et la pisciculture sont également exclues du périmètre, bien que l'on estime qu'une limitation des prélèvements doit contraindre à la baisse l'emploi de la filière, en particulier dans la pêche industrielle ;
- Les emplois concernant la restauration hors domicile (collective) et leur évolution, en partie pris en compte dans la note sectorielle sur l'administration publique p.135.

## B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

### 1. État des lieux et tendances actuelles

Le secteur agriculture et alimentation tel que défini dans le PTEF représente au total plus d'1,4 million d'ETP en 2016, répartis ainsi (Tableau 5) :

Activité	Emploi en 2016 (UTA <sup>45</sup> et ETP)
Production agricole	710 000
Industries agroalimentaires	340 000
Fourniture d'intrants et de services	15 000
Commerce de gros et négoce	194 000
Artisanat commercial	195 000
<b>TOTAL</b>	<b>1 453 000</b>

Tableau 5 - Emploi actuel du secteur agriculture et alimentation<sup>46</sup>

<sup>45</sup> Unités de travail annuel, l'équivalent des ETP dans les autres secteurs

<sup>46</sup> Sources : Agreste 2016 (production agricole), ESANE 2016 (industries agroalimentaires, fournitures d'intrants et de services, commerce de gros et négoce, artisanat commercial), INSEE 2018 (indépendants de l'artisanat commercial).

**Dans l'agriculture en particulier, les emplois revêtent de grandes variations de statuts et de vécu.** 85 % d'entre eux sont permanents avec une majorité d'exploitants ou autres non-salariés (65 % des actifs agricoles) ; les 15 % restants sont donc des salariés non permanents, avec une grande part de saisonniers : cela représente plus de 100 000 UTA, mais bien plus de personnes travaillent seulement une partie de l'année dans l'agriculture.<sup>47</sup>

**Le renouvellement de la population agricole est primordial pour le maintien du secteur.** Entre 1980 et 2018, la part des agriculteurs dans l'emploi total est a été divisée par quatre. Le secteur représente aujourd'hui moins de 3 % des actifs et il a du mal à se renouveler<sup>48</sup>. Une des principales raisons qui freinent le renouvellement de la population dans le secteur est l'accès au foncier, même lorsqu'il y a à la fois des porteurs de projets et des vendeurs : le coût des terrains est souvent trop élevé pour les nouvelles installations, et la profession qui est souvent considérée comme très difficile et peu rémunérée, jouit d'une faible attractivité. Si la tendance actuelle se poursuit, nous aurons un quart d'agriculteurs en moins dans les dix prochaines années, alors que la transition vers un système alimentaire résilient et moins dépendant des énergies fossiles nécessite des pratiques plus intensives en travail. La question de l'installation et du renouvellement de la population agricole est donc au cœur des enjeux de la transition.

## **2. La demande de main-d'œuvre dans le secteur Agriculture et alimentation après transformation**

**Une conséquence majeure de la transformation du secteur est l'augmentation des actifs agricoles : le volume de travail passe de 710 000 à environ 1 251 000 ETP en 30 ans (+ 76 %).** À titre de comparaison, l'agriculture employait environ 1 400 000 ETP il y a 30 ans, en 1990<sup>49</sup>. Nous faisons en particulier l'hypothèse que le nombre d'éleveurs augmente, comme dans les autres productions.

**Cette augmentation du volume de travail est liée à trois phénomènes principaux :**

- La relocalisation sur le territoire de la majeure partie des productions de fruits et légumes aujourd'hui importés, hors produits tropicaux non relocalisables (366 000 ETP) ;
- La généralisation des pratiques agroécologiques (133 000 ETP) ;
- La diversification des activités de transformation et de commercialisation par les producteurs eux-mêmes (42 000 ETP).

**En revanche, des destructions d'emplois ont lieu dans les activités « amont »** d'agrofourniture (fabrication d'engrais, de pesticides, d'aliments pour animaux, services vétérinaires). Nous les estimons à près de 50 % des emplois de fabrication et services de fourniture d'intrants, et 20 % pour les services vétérinaires. Au total, cela représente près de 8 000 ETP en moins.

**De la même façon, des emplois disparaissent dans les secteurs « aval »,** en particulier dans les industries agroalimentaires de transformation des produits animaux – fortement consommateur de main-d'œuvre sur les chaînes d'abattage-découpe-transformation – et dans le négoce de produits agricoles et alimentaires. Nous estimons une perte nette d'environ 60 000 ETP.

Le bilan reste au final largement positif avec une **création nette d'environ 461 000 ETP.**

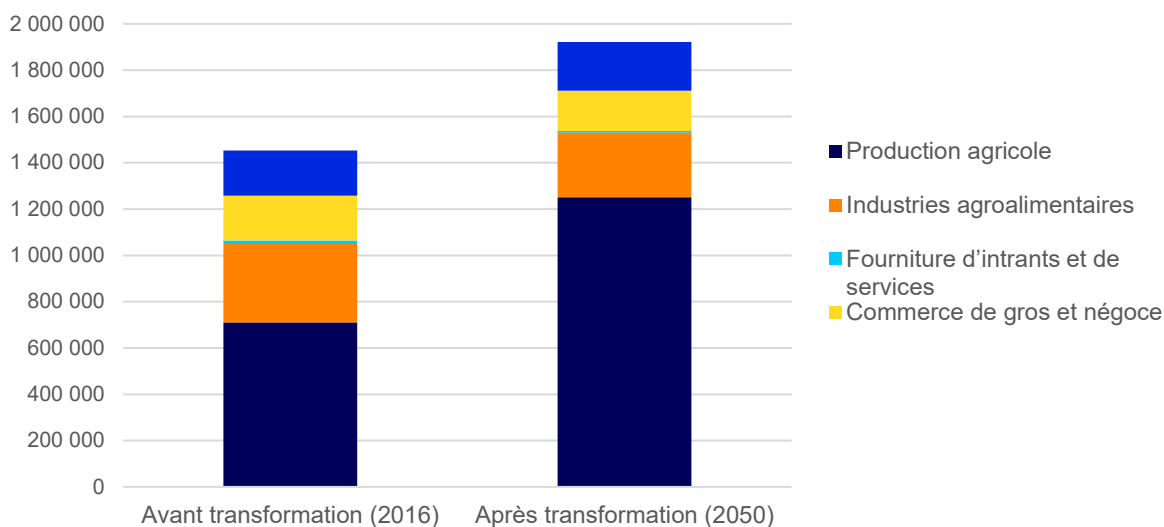
---

<sup>47</sup> Retraitement des données d'emploi agricole par orientation productive issu d'Agreste, Bilan annuel de l'emploi agricole 2018

<sup>48</sup> Agreste (2007) et Agreste (2019) « Graph'agri, Population agricole »

<sup>49</sup> *Ibid.*

**L'ensemble de ces quantifications sont amenées à évoluer avec l'avancement des travaux de PTEF sur l'agriculture.**



**Figure 11 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation du système alimentaire**

Emplois dans le système alimentaire (ETP)	Avant transformation (2016)	Variation	Après transformation (2050)
Production agricole	710 000	541 000	1 251 000
Industries agroalimentaires	340 000	- 60 000	279 000
Fourniture d'intrants et de services	15 000	- 8 000	7 000
Commerce de gros et négoce	194 000	- 19 000	174 000
Artisanat commercial	195 000	-3 000	210 000
<b>TOTAL</b>	<b>1 453 000</b>	<b>469 000</b>	<b>1 904 000</b>

**Tableau 6 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation du système alimentaire**

On estime que l'emploi dans la pêche et l'aquaculture (17 000 ETP en 2018) devrait connaître une légère baisse, non quantifiée ici, liée à une diminution des prélèvements de ressource – mais limitée par un renforcement de la pêche artisanale au détriment de la pêche industrielle.

### 3. Note méthodologique de quantification

#### a. Production agricole

Trois paramètres principaux du modèle choisi influent sur le besoin en main-d'œuvre dans les activités de production agricole :

- La relocalisation sur le territoire de la majeure partie des productions de fruits et légumes ;
- La généralisation des pratiques agroécologiques ;

- La diversification des activités de transformation et de commercialisation par les producteurs eux-mêmes.

L'agriculture française compte aujourd'hui 436 000 fermes et nécessite une quantité de travail de 710 000 ETP (Agreste 2019). Les exploitations spécialisées en horticulture maraîchage représentent 15 000 fermes et 60 450 ETP (Agreste 2019).

### **Relocalisation de la production maraîchère**

**On s'appuie sur une version plus mesurée du scénario « idéal » du plaidoyer Fermes d'Avenir (2016)** qui considère que produire sur le territoire l'ensemble des fruits et légumes consommés par les Français – en prenant en compte l'évolution vers un régime plus végétal – nécessiterait la création de 100 000 fermes de maraîchage diversifié de 2 ha employant en moyenne 4 ETP. Fermes d'Avenir estime un scénario « réaliste » de création de 25 000 fermes d'ici 2030. Nous nous plaçons dans un scénario intermédiaire à 2050 de création de 75 000 fermes en maraîchage diversifié d'ici 2050, correspondant à un besoin de 300 000 ETP.

Fermes d'Avenir estime par ailleurs que la conversion de l'ensemble des petites exploitations maraîchères actuelles et de la moitié des moyennes exploitations à un modèle d'agriculture biologique et diversifiée permettrait une création supplémentaire de 66 000 ETP.

**Au total la relocalisation de la production maraîchère conjuguée à l'essor de l'agriculture biologique augmenterait les besoins en main-d'œuvre d'environ 366 000 ETP.**

### **Généralisation des pratiques agroécologiques**

**L'hypothèse est que les pratiques agroécologiques nécessitent plus de travail** pour une même production : augmentation des travaux nécessaires à la conduite de cultures plus diversifiées (mise en place, traitement, récolte), mise en place et entretien d'arbres et d'autres éléments de paysage (zones humides, surfaces toujours en herbe), augmentation de l'autoproduction de certains intrants (engrais, semences, aliments pour animaux), etc.

**Les études sur le sujet sont peu nombreuses, on se base sur le travail de Bertin et al. (2016)** qui évalue le surplus de main-d'œuvre nécessaire dans les exploitations certifiées « agriculture biologique ». Cela permet d'avoir une première idée de ce qui pourrait se passer avec une généralisation des pratiques agroécologiques.

**Le surplus de main-d'œuvre en agriculture biologique est en moyenne compris entre 0,2 et 0,5 ETP par exploitation** (Bertin et al. 2016). Cette valeur varie selon la taille des exploitations et le type de production. On suppose dans le PTEF une valeur moyenne de 0,35 ETP supplémentaire par exploitation suite à la mise en œuvre de pratiques agroécologiques. Cette moyenne masque les évolutions propres à certaines productions et sous-estime probablement le besoin réel si on considère que le modèle agricole de demain sera encore plus intensif en main d'œuvre que le modèle d'agriculture biologique d'aujourd'hui pour les raisons évoquées plus haut (diversification des cultures et des paysages, plus grande autoproduction). Nous considérons néanmoins que cela permet de donner un premier ordre de grandeur des évolutions attendues.

**En appliquant 0,35 ETP supplémentaires à 90 % des exploitations actuelles hors maraîchage<sup>50</sup>, on obtient un besoin en main-d'œuvre supplémentaire de 133 000 ETP** (sur 379 000 fermes).

**L'évolution des volumes de production, en particulier dans l'élevage, ne devrait pas jouer pas sur l'emploi total, déterminé plutôt par la valeur ajoutée, soutenue par les mesures du**

---

<sup>50</sup> Exclusion des exploitations déjà en bio et de certaines considérées comme mettant déjà en œuvre de nombreuses pratiques agroécologiques. Le maraîchage est quant à lui traité dans la partie précédente.



**PTEF.** Dans le PTEF, les structures d'élevage se diversifient et l'activité d'élevage se dissémine davantage sur l'ensemble du territoire par l'extensification et le couplage des activités végétales et animales. Le nombre de structures agricoles reste stable et la complexification des systèmes agraires fait augmenter le besoin en ressources humaines, suivant la valeur moyenne de 0,35 ETP par exploitation. D'un point de vue économique, cette hypothèse repose notamment sur la baisse de charges liée à la diminution des recours aux intrants, et l'équilibrage des prix payés aux producteurs. Autrement dit, c'est l'augmentation de la valeur ajoutée créée par les agriculteurs qui permettra l'équilibre économique des structures et la rémunération de la main-d'œuvre<sup>51</sup>. L'approche reste toutefois à ce jour simpliste et mériterait une analyse approfondie, en particulier par filières de production.

### **Diversification des activités à la ferme**

**Les agriculteurs seront encouragés à développer les activités de transformation à la ferme et la commercialisation en vente directe**, facilitées par la relocalisation des circuits de distribution et leur permettant de créer plus de valeur ajoutée.

**Nous prenons une valeur moyenne de 0,5 ETP en plus par exploitation**, sur la base de l'étude de Bertin et al. (2016), pour le développement d'une activité de transformation ou de vente directe. Les mêmes réserves que celles évoquées plus haut pour l'agroécologie s'appliquent ici par rapport à la méthodologie et au choix de cette valeur moyenne, a priori conservatrice.

**En appliquant ce facteur à 20 % des exploitations actuelles hors maraîchage<sup>52</sup>, la quantité de travail supplémentaire est de 42 000 ETP** (pour 84 000 fermes).

### **Total de la production agricole**

**541 000 ETP seraient ainsi créés dans la production agricole.**

## **b. Industries agroalimentaires**

L'activité des industries agroalimentaires hors fabrication de boissons représente 339 510 ETP en 2016 (ESANE 2016)<sup>53</sup>.

**Le PTEF fait évoluer les besoins en main-d'œuvre de deux manières :**

- **La variation des volumes à traiter** (voir partie IV). On fait l'hypothèse que les conséquences sur l'emploi sont proportionnelles à ces changements.
- **La reterritorialisation de certaines filières** et donc des outils de transformation. On fait l'hypothèse que pour un volume donné de produits agricoles à traiter, le fait que cette transformation soit assurée par un plus grand nombre d'unités mieux réparties sur le territoire a un effet positif sur l'emploi. Il n'existe pas à notre connaissance d'étude sur le sujet, aussi **nous fixons de manière prudente le besoin additionnel de main-d'œuvre à 5 %**. Cette hypothèse devra à l'avenir être consolidée et différenciée selon les filières, mais les ordres de grandeur en jeu ne devraient pas changer.

**La Tableau ci-dessous récapitule les évolutions prévues pour les différentes catégories d'industrie agro-alimentaire selon ces deux paramètres.** Les calculs présentés dans le tableau ci-

---

<sup>51</sup> L'hétérogénéité actuelle des systèmes d'élevage montre bien qu'il n'y a pas de lien simple entre la taille du cheptel et le nombre d'éleveurs qu'il permet de rémunérer, c'est bien la valeur ajoutée qui est déterminante.

<sup>52</sup> Cela correspond à un doublement par rapport au nombre d'exploitations ayant actuellement ce genre d'activités de diversification.

<sup>53</sup> Les chiffres présentés dans la base de données ESANE sont sensiblement inférieurs à ceux donnés par le ministère de l'agriculture (Agreste 2019). Nous retenons les chiffres de la première base de données afin de faciliter les comparaisons avec les autres secteurs du PTEF.

dessous ne tiennent pas compte des exportations ni des importations, et gagneraient à être consolidés en ce sens, sans nécessairement modifier les ordres de grandeur.

Emplois dans l'agroalimentaire (ETP)	Actuel (2016) <sup>a</sup>	Effet volume	Densification des unités de transformation <sup>g</sup>	PTEF (2050)
Travail des grains et fabrication produits amylacés	13 090	+ 65 % <sup>b</sup>	5 %	22 690
Fabrication produits boulangerie-pâtisserie et pâtes	44 140	+ 35 % <sup>c</sup>		62 570
Transformation fruits et légumes	23 180	+ 20 % <sup>d</sup>		29 210
Fabrication huiles et graisses animales et végétales	3 540	0 % <sup>e</sup>		3 710
Fabrication produits laitiers	55 980	- 33 %		39 380
Transformation viandes et préparations viandes	98 930	- 67 %		34 280
Transformation produits de la mer	12 670	- 50 %		6 650
Fabrication aliments pour animaux	16 540	- 67 %		5 730
Fabrication autres produits alimentaires <sup>f</sup>	71 440	0 % <sup>f</sup>		75 020
<b>TOTAL</b>	<b>339 510</b>			<b>279 240</b>

**Tableau 7 - Évolution du besoin en emploi dans les industries agro-alimentaires**

a Données issues de la base de données ESANE de l'INSEE

b La consommation de pain, pâtes, riz, autres céréales et légumineuses passe de 190 à 350 g/j, on suppose qu'un quart de cette augmentation correspond à des produits peu transformés (produits secs en vrac). L'augmentation des volumes à transformer est donc de 120 g/j. En supposant qu'une partie (5 %) de notre consommation actuelle est déjà peu transformée, les besoins en transformation augmentent par conséquent d'environ 65 %.

c La consommation de pain, pâtes, riz, autres céréales passe de 180 à 270 g/j soit une augmentation de 50 %. Ce taux s'applique aux catégories « fabrication industrielle de pain et pâtisseries fraîche » et « fabrication de pâtes alimentaires » qui regroupent 31 950 ETP soit 72 % du poste « fabrication de produits de boulangerie-pâtisserie et pâtes ». L'effet volume total est donc d'environ 35 %.

d La production française double, on suppose que seule 20 % de cette hausse est transformée.

e On suppose que les pertes d'emplois pour la production de graisses animales sont compensées par des gains d'emplois pour la production de graisses végétales.

f Sucre, chocolats, confiseries, thés et cafés, sauces, plats préparés. On suppose que la baisse des consommations pour certains de ces produits est compensée par une hausse des consommations pour d'autres produits transformés (protéines alternatives végétales notamment).

g On fait l'hypothèse qu'à volume traité constant, l'ouverture de nouvelles unités de transformation plus petites et mieux réparties sur le territoire a un effet positif sur l'emploi. Cet effet vient à la suite de l'effet volume. Le chiffre choisi est arbitraire, on essaie de refléter le potentiel en fonction des filières (plus grand pour des secteurs très concentrés).

Au total, environ **60 300 ETP sont perdus dans les industries agroalimentaires.**

### c. Autres activités du secteur

#### Fourniture d'intrants et de services

Les emplois dans la filière fertilisation sont estimés à 4 210 ETP en 2016 (ESANE 2016).

**Les consommations d'engrais minéraux diminuent de 85 % dans le cadre du PTEF,** supprimant les besoins d'importations. On suppose qu'environ 60 % des 3 000 kt d'engrais minéraux consommés en France sont importés, le reste (1 200 kt) est produit sur le territoire (GCL 2010). Il reste donc après PTEF environ 450 kt à pourvoir, que la filière française actuelle peut satisfaire, tout en conservant un surplus de production de 750 kt.

**On suppose une baisse d'activité de 50 % pour la filière française** face aux contraintes géologiques et géopolitiques d'approvisionnement en gaz naturel pour la synthèse des engrais azotés, et face à une probable baisse mondiale de la demande en engrais minéraux. Elle continue à répondre à la demande intérieure et conserve un surplus de 150 kt.

**2 100 ETP sont perdus dans la filière fertilisation.** Ce calcul est indicatif et mériterait une analyse approfondie : ce sera le cas dans le travail dédié à venir sur l'industrie chimique.

Les emplois dans la filière pesticides sont quant à eux estimés à 5 530 ETP en 2016 (ESANE 2016).

**Les consommations de pesticides diminuent de 85 % dans le cadre du PTEF**, supprimant là aussi les besoins d'importations. La balance commerciale du secteur est en effet *a priori* positive<sup>54</sup>.

**On suppose une baisse d'activité de 50 % pour la filière française**, compatible avec l'approvisionnement des exploitations françaises et le maintien d'un solde exportateur.

Ces objectifs sont des résultats intermédiaires, qui sont amenés à évoluer dans la version finale du PTEF. Les engrais et les pesticides seront traités respectivement dans le rapport dédié à la chimie, et dans la mise en cohérence matières du PTEF

**La baisse d'emplois associée pour les pesticides est d'environ 2 800 ETP.**

Les services vétérinaires (soins, production et distribution de médicaments) représentent 19 700 ETP. Environ 23 % du chiffre d'affaires du secteur concerne les bovins et 5 % les autres animaux de ferme, soit respectivement 4 530 et 990 ETP. On suppose une réduction de l'activité proportionnelle à la diminution du cheptel bovin de 57 % et du reste des animaux de ferme de moitié.

**La perte d'activité associée pour les services vétérinaires est donc d'environ 3 100 ETP.**

### **Commerce et négoce**

Les emplois dans les secteurs du commerce de gros de produits agricoles bruts et du commerce de gros de produits alimentaires et boissons représentent respectivement 39 280 et 154 320 ETP (ESANE 2016).

**Le PTEF implique une diminution globale de 10 % des volumes produits et des flux logistiques** (développement du commerce de proximité, vente directe).

On suppose un effet proportionnel sur l'emploi du secteur.

**19 400 ETP sont perdus.**

### **Artisanat commercial**

Ce secteur rassemble les métiers d'artisans boulangers-pâtisseries (133 340 ETP plus 6 780 ETP pour la cuisson des produits de boulangerie) et bouchers-charcutiers (10 610 ETP), ainsi que les métiers de bouche (indépendants de l'artisanat commercial, 44 000 emplois).

**On suppose une augmentation de 10 % en boulangerie-pâtisserie et d'une diminution de 20 % en boucherie-charcuterie.** Ces valeurs sont indicatives et nécessiteraient d'être consolidées avec des données de consommation et d'économie des secteurs en question.

**15 360 ETP sont créés.**

---

<sup>54</sup> D'après les informations de 2016 du ministère de l'Économie et des finances. Bilan de l'enquête annuelle sur le marché des produits phytopharmaceutiques. Accessible en ligne.

### Restauration hors domicile

**Les activités liées à la restauration hors domicile n'ont pas fait l'objet d'une évaluation chiffrée en termes d'emploi.** La restauration collective dans l'administration publique est traitée dans les analyses du secteur, mais non chiffrée.

Nous rappelons simplement l'importance économique du secteur (645 000 ETP d'après les données ESANE 2016) et les effets contrastés que pourraient provoquer le PTEF : diminution des besoins en restauration collective suite à l'augmentation du télétravail, augmentation des besoins de main d'œuvre pour la gestion en propre des repas par les cantines et pour la préparation de produits moins transformés...

## **C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences**

### **1. Un besoin d'évolution des formations dans les métiers agricoles**

**Généraliser les pratiques agro-écologiques demandera de faire évoluer le contenu des formations :** donner les outils pour construire des systèmes agricoles soutenables et résilients demandera de mobiliser des connaissances issues de différentes disciplines (agronomie, écologie, sociologie...).

**L'intégration du changement climatique dans la formation agricole initiale comme continue doit également être renforcée,** en termes d'atténuation comme d'adaptation. Assurer accès et demande en formation continue est également essentiel, les agriculteurs en activité étant souvent contraints dans leur disponibilité et isolés : une approche collective serait certainement la plus efficace.

**Sensibiliser dans les enseignements primaires et secondaires peut contribuer à susciter des vocations et à améliorer l'image de la profession.** Des interventions dans les écoles, collèges et lycées seraient nécessaires pour faire connaître le secteur agricole, promouvoir ses métiers, faire connaître les formations qui y mènent et enfin rétablir un lien avec la nature, tant en milieu rural qu'en milieu urbain ou périurbain.

### **2. De nombreux enjeux pour attirer les actifs et les jeunes vers les métiers agricoles**

**Les enjeux que pose la démographie actuelle des emplois dans la production agricole vont à rebours des orientations nécessaires indiquées ici.** Il s'agit notamment du vieillissement et du défi posé par les départs en retraite anticipés dans les 5-10 prochaines années. Se pose en regard la problématique de la reprises des exploitations concernées, avec non seulement une pénurie de repreneurs, mais une incitation liée à cela à un regroupement des exploitations existantes. Les collectivités doivent encourager les cédants, regrouper les acteurs et simplifier les démarches administratives et financières des repreneurs pour faciliter l'accès au foncier et aux outils de production.

**Nous proposons une voie qui permet de garantir une rémunération correcte des actifs agricoles et de maintenir un prix de l'alimentation accessible pour les consommateurs.** L'adoption généralisée de pratiques agro-écologiques se traduit par une forte diminution des charges (- 40 % en moyenne) des agriculteurs, liées aux achats d'engrais, de pesticides,

d'aliments pour animaux, de dépenses vétérinaires ou d'énergie. Les prix payés aux agriculteurs augmentent.

**Au total, la valeur ajoutée brute de la production agricole augmente d'environ 50 %**, malgré la baisse des volumes de production.

Les développements innovants du modèle capitalistique tels que le portage foncier permettent l'installation et améliorent la situation économique des agriculteurs. Par ailleurs, on peut souhaiter qu'une partie des dépenses publiques (dépollution des eaux, soins médicaux) évitées grâce aux nouvelles pratiques agricoles ou habitudes alimentaires soient directement reversée aux agriculteurs.

**Le résultat courant du secteur agricole fait plus que doubler**, permettant de payer les actifs supplémentaires tout en augmentant la rémunération des travailleurs.

**En fléchissant les gains de valeur ajoutée vers les producteurs et grâce au rebalancement de l'assiette moyenne vers les végétaux, l'augmentation des prix aurait un impact modéré sur les consommateurs.** Dans une telle hypothèse de répartition des gains, une augmentation de 1 % du budget pour les produits végétaux suffit pour que le prix payé aux agriculteurs augmente de 14 %. Pour les produits animaux, cette augmentation serait de 7 % pour un doublement du prix payé aux producteurs. Or la consommation de produits animaux est amenée à décroître significativement, l'impact global sur le pouvoir d'achat serait donc a priori positif. Ce raisonnement « toutes choses égales par ailleurs » demandera cependant à être précisé, notamment en fonction des mesures concrètes proposées pour accompagner ces transformations – voir rapport final agriculture à paraître.

## II. Logement

### Messages clés

- Une forte hausse de la demande de main-d'œuvre est anticipée à court terme et soutenue jusqu'à 2050 dans la rénovation énergétique (+ 100 000 ETP d'ici 5 ans) pour tenir les objectifs de rénovation énergétique des logements du PTEF à 2050. Ceux-ci impliquent en effet une montée rapide en puissance jusqu'à près de 1 million de rénovations performantes en moyenne par an à partir de 2027.
- Les mesures de sobriété sur la construction neuve devraient *a contrario* limiter le besoin de main-d'œuvre dans ce sous-secteur à partir de 2030, dans un scénario moyen accompagnant la baisse du nombre de nouveaux ménages à partir de cette date. La baisse ferait plus que compenser la hausse dans la rénovation à terme (- 190 000 ETP en 2050).
- Les métiers du gros œuvre seront les plus affectés négativement, car principalement dédiés au neuf. La trajectoire prévue permet d'en amortir l'effet grâce aux sorties naturelles en retraite et au turnover habituel du secteur. Des reconversions possibles vers la rénovation sont identifiées pour certains métiers comme les couvreurs, ou vers l'économie circulaire (déconstruction, réemploi).
- Les métiers du second œuvre seront plus facilement reconvertibles entre secteurs, et devraient globalement bénéficier de la croissance de la rénovation.
- Des besoins de formation importants sont identifiés pour atteindre les objectifs de rénovation en nombre et en qualité voulus, et accompagner la perte d'activité en construction. Ces formations doivent évoluer en contenu, volume et organisation :
  - Cibler et organiser la rénovation globale plutôt que par geste ;
  - Cibler les formations pratiques, organisées localement ;
  - Dimensionner les besoins d'appui aux transferts depuis la construction neuve ;
  - S'appuyer sur la nouvelle flexibilité des Contrats de Formation en Apprentissage (CFA) pour appuyer la massification des formations initiales et continues nécessaires ;
  - Réorganiser le secteur autour du biosourcé et de l'économie circulaire et mettre l'accent sur les changements de pratiques et habitudes
- Assurer la demande de formation ne doit pas être négligé :
  - Celle des individus : renforcer l'attractivité de la rénovation auprès des jeunes et des actifs hors BTP
  - Celle des TPE-PME en mobilisant des leviers réduisant effectivement les freins opérationnels : mutualisation des appuis, réglementation plus forte, obligations contractuelles pour les donneurs d'ordre dans les appels d'offre...
- Le rôle des collectivités est essentiel, notamment pour la mise en œuvre : une initiative dans le Cambrésis montre le potentiel de dialogues structurés à cette échelle pour croiser offre et demande de compétences sur des objectifs opérationnels de rénovation
- L'État doit orienter les acteurs par une politique industrielle forte permettant de résoudre les blocages internes au secteur et de coordonner les efforts autour de nouveaux potentiels qui seraient identifiés : par exemple l'industrie des pompes à chaleur, ou potentiellement la rénovation industrielle pour certaines cibles.

## A. L'approche emploi dans le secteur Logement du PTEF

**La décarbonation du secteur Logement à horizon 2050, telle que proposée dans le PTEF<sup>55</sup>, implique des transformations profondes et rapides.** Il s'agit de déclencher rapidement une forte baisse du rythme de construction de logements neufs, dans l'individuel comme dans le collectif, de même qu'une massification des rénovations énergétiques, sur la durée. L'atteinte des objectifs implique également des transformations majeures pour chacun des deux segments : la construction neuve devra se restructurer autour du réemploi et de l'usage de matériaux durables et bas carbone, tandis que la rénovation énergétique doit se concentrer sur des rénovations globales et de qualité, seules capables de réaliser les promesses de niveaux de performance les plus élevés, et inclure la décarbonation de la chaleur.

**La structure du secteur rend ces transformations difficiles, particulièrement en termes d'emplois – en nombre comme en compétences.** Le Logement est aujourd'hui un secteur éclaté en de nombreuses entreprises, organisé en corps intermédiaires qui ne peuvent assurer une totale représentativité (notamment pour les plus petites), et qui manque de visibilité à long terme. Le *statu quo* n'est cependant pas enviable : le nombre et les compétences manquent déjà pour soutenir le faible rythme de rénovations performantes visé actuellement, malgré toutes les initiatives récentes, tandis que le volume d'activité dans la construction neuve reste particulièrement dépendant de la conjoncture économique, et que les nombreux salariés en contrat précaire constituent une variable d'ajustement.

**L'anticipation des effets des transformations nécessaires sur l'emploi est ainsi essentielle, aussi bien pour permettre la décarbonation du secteur que pour faciliter la transition des personnes.** Pour répondre à ce besoin d'anticipation et proposer les leviers adéquats de transformation économique du secteur, on s'attachera tout d'abord à quantifier l'évolution de la demande en emploi dans le secteur pour répondre aux besoins de la transformation, à échéance 2050 puis en essayant de définir une trajectoire à plus court terme en fonction des dynamiques de l'emploi du secteur (*turnover*, démographie...). On examinera ensuite les conditions pour répondre à ce besoin en emploi : les besoins en compétences et donc en formation pour atteindre de hauts niveaux d'efficacité énergétique, les possibilités et les conditions de reconversion et de recrutement face aux variations de volume d'emploi, et la réorganisation du secteur pour répondre aux enjeux de matériaux. Une étude des enjeux et des premières propositions de pilotage à différents niveaux territoriaux est présentée en dernière partie, en s'appuyant d'une part sur l'étude de cas sur les Hauts-de-France présentée par ailleurs, et d'autre part sur les premiers éléments permettant de définir les politiques industrielles fortes nécessaires à l'échelle nationale.

**Le périmètre retenu pour ces analyses comprend l'ensemble des activités de la construction et de la rénovation énergétique des logements, à l'exception :**

- des emplois de l'ingénierie de construction et du développement de l'économie circulaire du bâtiment, du fait du manque de données quantitatives à date, et compte tenu de problématiques de reconversion moins critiques au niveau ingénieur ;
- des emplois de la promotion immobilière, par choix stratégique, même si on peut estimer que les pratiques en seront bouleversées ;

---

<sup>55</sup> Pour davantage de détails, se référer au rapport « Habiter dans une société bas carbone » du PTEF (rapport final publié le 7 Octobre 2021) [21].

- des activités en amont de la filière (matériaux, fournitures, machines...) ; les matériaux sont traités dans les secteurs correspondants du PTEF : « industrie lourde » (ciment) et « forêt et bois » (bois).

Le potentiel d'activité de la désartificialisation des sols n'est pas non plus traité dans ce rapport.

## B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

### 1. État des lieux et tendances actuelles

On estime que le secteur de la construction et de la rénovation (énergétique ou non) de logements représente environ 890 000 ETP en 2018, dont l'activité est répartie ainsi<sup>56</sup> :

	Emplois (ETP)
<b>Construction neuve</b>	429 000
<i>dont maisons individuelles (MI)</i>	244 000
<i>dont logement collectif</i>	185 000
<b>Rénovation</b>	460 000
<i>dont maisons individuelles (MI)</i>	184 000
<i>dont logement collectif</i>	276 000

Tableau 8 - Emploi actuel du secteur logement

**Le niveau de diplôme des artisans du bâtiment est globalement faible.** En 2009-2011, environ les trois quarts avaient un niveau infra-bac (niveaux V ou VI). Les artisans du gros œuvre avaient les niveaux de qualification les plus faibles, avec plus de 40 % de niveau VI, c'est-à-dire sans CAP ni BEP, contre environ 25 % seulement dans le second œuvre.<sup>57</sup> Il est fréquent que les personnes qui entrent dans le secteur n'aient pas suivi de formation initiale dédiée, et développent des compétences sur le terrain.

**Le volume d'activité et l'emploi du bâtiment dépendent aujourd'hui fortement de la conjoncture économique, mais aussi de soutiens publics trop volatiles.** La construction neuve de logements est nettement pro-cyclique, comme en témoigne la baisse du nombre de logements mis en chantier suite à la crise de 2008 (- 30 % entre 2007 et 2009)<sup>58</sup>. La rénovation thermique dépend en grande partie des aides et subventions publiques, qui par leur évolution fréquente ne permettent pas d'assurer une vision à moyen ou long terme. Enfin, le recours élevé

<sup>56</sup> Données INSEE (ESANE, codes NAF 41. Construction de bâtiments hors 41.1. Promotion immobilière et 43. Travaux de construction spécialisés, hors intérim ; et ensemble des indépendants de la construction, dont micro-entrepreneurs), répartition sur la base de la répartition du chiffre d'affaires du secteur. FFB, Le bâtiment en chiffres 2018.

<sup>57</sup> Données Cereq 2009-2011 (CGEDD 2015, p.35)

<sup>58</sup> Insee, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4161024?sommaire=4162118#titre-bloc-7>



à des intérimaires (10 % dans la construction [22]) permet d'adapter le volume de main-d'œuvre, mais précarise une partie des salariés du secteur.

## 2. Demande de main-d'œuvre après transformation

Les leviers de décarbonation du secteur Logement<sup>59</sup> ont des effets marqués sur le besoin en emploi.

**Dans la construction neuve, plusieurs scénarios permettent de donner une fourchette de l'évolution de l'emploi.** On estime que la construction d'un logement neuf représente sur l'ensemble du parc 1,08 ETP (1,5 pour les maisons individuelles et 0,8 dans le collectif). Or pour respecter un objectif de zéro artificialisation nette des sols et pour limiter la production de ciment, très émettrice, la construction doit faire l'objet de mesures de sobriété. Ainsi, pour donner un ordre d'idée :

- Dans un scénario *business as usual* (fourchette haute) où environ 400 000 logements neufs sont construits annuellement, le besoin en emploi reste constant à environ 430 000 ETP.
- Dans un scénario de sobriété très forte (fourchette basse) où on construit 120 000 logements par an à horizon 2050, dont 100 000 logements collectifs, le besoin en emploi chute à un peu moins de 110 000 ETP, soit une chute de 320 000 ETP (-75 %).
- Dans un scénario intermédiaire que l'on situe à 250 000 logements neufs par an (62 500 maisons individuelles et 187 500 logements collectifs), on tombe à environ 240 000 ETP, soit une baisse de 190 000 ETP (-44 %). *C'est ce scénario intermédiaire que l'on utilise comme référence dans le PTEF.*

**La perte d'activité potentielle se ferait ressentir fortement sur les métiers spécifiques :** maçonnerie, pose de charpentes, montage de structures métalliques et offres globales de construction de logements. A l'inverse, les artisans du second œuvre, qui interviennent souvent aussi bien sur des chantiers de construction neuve que de rénovation, peuvent pivoter plus facilement.

**Les objectifs en termes de rénovations thermiques globales s'accompagnent à l'inverse d'une forte hausse du besoin en emploi.** La demande de main-d'œuvre pour la rénovation thermique des logements est estimée à 170 000 ETP pour la rénovation de 900 000 logements au niveau BBC à 2050 : 560 000 maisons individuelles et 350 000 logements collectifs. Cela équivaut à une demande de main-d'œuvre supplémentaire de 100 000 ETP par rapport à aujourd'hui. Un plateau haut de volume de rénovations serait atteint entre 2040 et 2047 à 1 million de rénovations par an, correspondant à un besoin additionnel supplémentaire d'environ 10 000 ETP pour cette période. Ces estimations sont toutefois à considérer avec prudence, comme indiqué dans l'**Encadré 1**.

**Cette forte croissance bénéficierait en particulier à certains corps d'état liés à la rénovation thermique :** travaux d'isolation, d'étanchéification, de couverture, de menuiserie, de plâtrerie, de plomberie et chauffage, et d'installations électriques.

---

<sup>59</sup> Se référer au rapport Logement du PTEF pour davantage de détails.

### Encadré 1 : Quantification de la demande de main-d'œuvre supplémentaire pour la rénovation de logements

L'estimation ci-dessus des besoins dans la rénovation thermique est basée sur les coûts historiques des rénovations BBC dans l'individuel et le collectif<sup>60</sup> et sur le ratio ETP/M€ de chiffre d'affaires hors taxes (CA HT), selon lesquels un ETP rénove 4 logements individuels et 11 logements collectifs.

Or on considère qu'environ 70 000 ETP sont actuellement dédiés à la rénovation thermique, en comptabilisant l'ensemble des gestes individuelles de rénovation thermique. Cette estimation du volume d'emploi actuel dédié aux rénovations thermiques est basée sur une estimation moyenne du CA HT de la rénovation thermique, soit 12,75 milliards d'euros (fourchette de 11,5 - 14). Ce chiffre inclut l'ensemble des gestes de rénovation thermique, y compris les gestes réalisés en dehors de rénovations globales<sup>61</sup>. En utilisant un ratio ETP/M€ de CA HT de 5,46 (calculé à partir des données ESANE<sup>62</sup>), cela donne un volume d'emploi actuel associé à la rénovation thermique de 70 000 ETP.

Mais d'une part, l'estimation de chiffre d'affaires dédié à la rénovation est une fourchette relativement large. D'autre part, les estimations de chiffre d'affaires ESANE 2018 dans l'ensemble du bâtiment<sup>63</sup>, soit 211 milliards, sont incohérentes avec les données FFB 2018 (140 milliards), alors que ces mêmes données FFB sur la rénovation de logement (45 milliards) sont cohérentes avec les chiffres de l'entretien-réparation du CGEDD (43,4 milliards d'euros).

Sur la base des mêmes données de chiffre d'affaires de la rénovation thermique et de coût historique des rénovations BBC, on estime que, si les mêmes montants avaient été mis en œuvre pour des rénovations BBC uniquement, 440 000 logements auraient été rénovés (à raison de 68 % de maisons individuelles et 32 % de logements collectifs, selon la répartition des aides à la rénovation<sup>64</sup>).

La **Figure 12** ci-dessous résume l'impact global sur l'emploi du secteur du logement entre aujourd'hui et 2050 : on peut observer la baisse estimée de 10 % de l'emploi global à terme, mais avec un rééquilibrage fort entre les deux sous-secteurs de la rénovation énergétique et de la construction neuve.

---

<sup>60</sup> En moyenne 45 000 € pour une maison individuelle et 16 000 € pour un logement collectif, sur la base du coût par m<sup>2</sup> issu de Enertech 2016 (« Analyse des coûts de la rénovation énergétique des logements en France »), et de la taille moyenne des logements (INSEE, « Les conditions de logement en France »)

<sup>61</sup> CGEDD 2017, Aides à la rénovation énergétique des logements privés

<sup>62</sup> En sommant les codes NAF 43.21, 43.22, 43.29A, 43.31, 43.32A, 43.32B, 43.91B et 43.99A, dont on considère que ce sont les plus sollicités pour les travaux de rénovation thermique.

<sup>63</sup> NAF 41.2, 43.2, 43.3 et 43.9

<sup>64</sup> Aides à la rénovation (DGFip, Anah, DGEC), calculs SDES ; <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/la-renovation-energetique-des-logements-bilan-des-travaux-et-des-aides-entre-2016-et-2019>

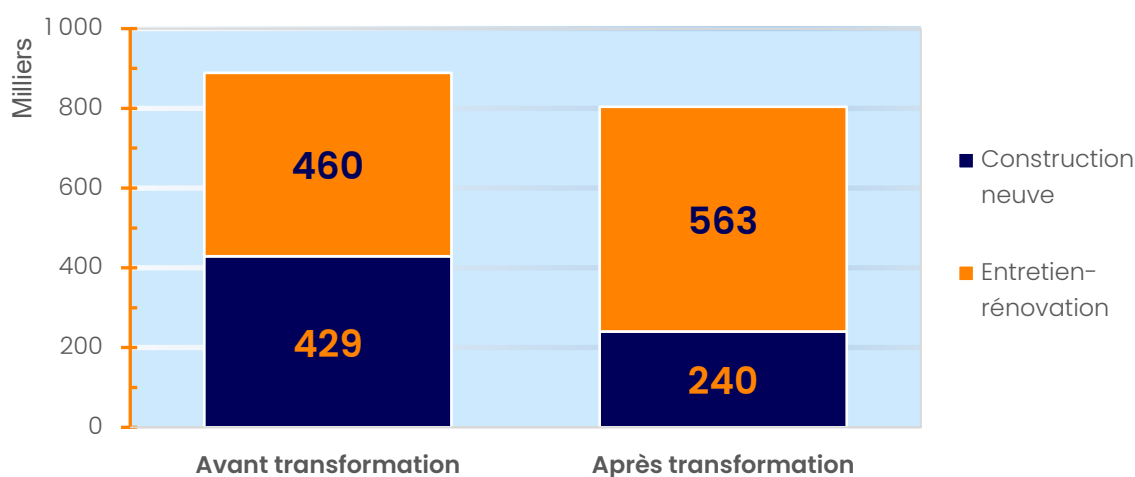


Figure 12 - Évolution de l'emploi dans la décarbonation du logement (ETP)

**Ces chiffres ne prennent pas en compte l'économie circulaire du bâtiment et l'utilisation de matériaux bio-sourcés, qui pourraient augmenter le besoin en emploi dans le neuf comme dans la rénovation.** La décarbonation de l'acte de construire ou de rénover passe par l'utilisation de matériaux moins émetteurs (matériaux biosourcés, matériaux recyclés) et la réduction des matériaux neufs (réemploi et réutilisation des équipements et des matériaux). On estime que le développement du réemploi et de la réutilisation ferait évoluer à la hausse le besoin en emploi (notamment peu qualifié), bien que les données disponibles ne nous permettent pas de le quantifier. Par ailleurs, le besoin en emploi de l'utilisation de matériaux biosourcés pourrait rester globalement stable ou augmenter considérablement selon les filières privilégiées – avec un potentiel d'innovation à exploiter dans ces filières. Certaines filières, telles que le chanvre, ne seraient pas plus intenses en main-d'œuvre que les filières de matériaux non biosourcés, aussi bien à la fabrication qu'à la pose : leur développement ne s'accompagnerait donc pas d'une hausse du besoin en emploi. À l'inverse, l'utilisation de matériaux peu transformés, comme la paille, s'accompagnerait d'un temps de pose près de deux fois plus élevé – et ceci pour un coût similaire, la paille étant moins chère que des matériaux industriels.

**L'impact d'une généralisation de techniques industrielles de rénovation énergétique ne serait a priori pas neutre sur l'emploi, mais peu de données sont disponibles pour le chiffrer.** L'industrialisation de la rénovation sur le modèle promu par la démarche EnergieSprong<sup>65</sup>, serait applicable sur une partie du parc seulement<sup>66</sup>. Elle entraînerait une répartition des emplois différente : une partie des emplois dédiés aux travaux sur site, et une partie des emplois hors site, en atelier industriel – dont il faut ensuite s'assurer qu'ils soient localisés en France. On ne dispose pas de données permettant d'évaluer l'effet net sur l'emploi à date, mais le coût étant estimé plus élevé (en contrepartie d'un potentiel d'accélération de la réalisation et d'une standardisation facilitée de la qualité), il est possible que le contenu en emploi par logement rénové le soit également.

**Les orientations du secteur du logement auront également des effets sur des métiers en dehors du périmètre retenu** (cf. ci-dessus, I.), non quantifiés ici mais dont on peut esquisser les grandes orientations :

<sup>65</sup> Déployée en France par la société Greenflex.

<sup>66</sup> En priorité sur des lots « standardisés », notamment en logement collectif ou sur des ensembles gérés par des bailleurs sociaux.

- Un besoin plus élevé d'ingénieurs de construction pour les rénovations thermiques ; et plus précisément une hausse de l'ingénierie thermique au détriment de l'ingénierie de structure (baisse de la construction neuve).
- Un besoin de maîtres d'œuvre capable de gérer les interfaces entre les différents métiers dans le cadre d'un chantier de rénovation thermique (cf. ci-dessous, montée en compétence des architectes notamment).
- Une hausse d'activité liée à la réalisation de diagnostics de performance énergétique (DPE) et d'audits énergétiques.
- Une baisse de l'activité de promotion immobilière (37 000 ETP en 2018), liée à la contraction de la construction neuve. Au premier ordre, on peut estimer que cette baisse d'activité serait proportionnelle à celle de la construction de logements neufs, correspondant potentiellement à une baisse de 15 000 ETP.

**Ces résultats sur l'emploi du secteur logement ne sauraient rendre compte de l'ensemble des activités du secteur du bâtiment.** Les projections du PTEF ne traitent que du secteur résidentiel, soit d'environ 60 % des emplois, le tertiaire n'ayant pas pu y être inclus. Bien que les grandes orientations de la décarbonation du bâtiment tertiaire soient *a priori* similaires (réduction de la construction neuve, chantier massif de rénovation énergétique), des disparités pourraient faire varier les projections de besoin en emploi.

### 3. Estimer les trajectoires de création et de destruction d'emploi

**Ces transformations impliquent des besoins de recrutement dans les activités de rénovation dès les premières années de transformation, et une baisse de la demande de main-d'œuvre plus tardive dans la construction neuve.** L'accélération de la rénovation de logements doit être aussi rapide que possible, en priorité sur les passoires thermiques, pour atteindre en quelques années un rythme de plus de 900 000 rénovations BBC par an. Le scénario proposé pour le rythme de construction neuve de logements s'adapte au rythme de création de nouveaux ménages anticipé par l'INSEE, qui prévoit une diminution à partir des années 2030<sup>67</sup>.

---

<sup>67</sup> Se référer au rapport Logement du PTEF pour davantage de précisions sur les rythmes de rénovation et de construction neuve [21].

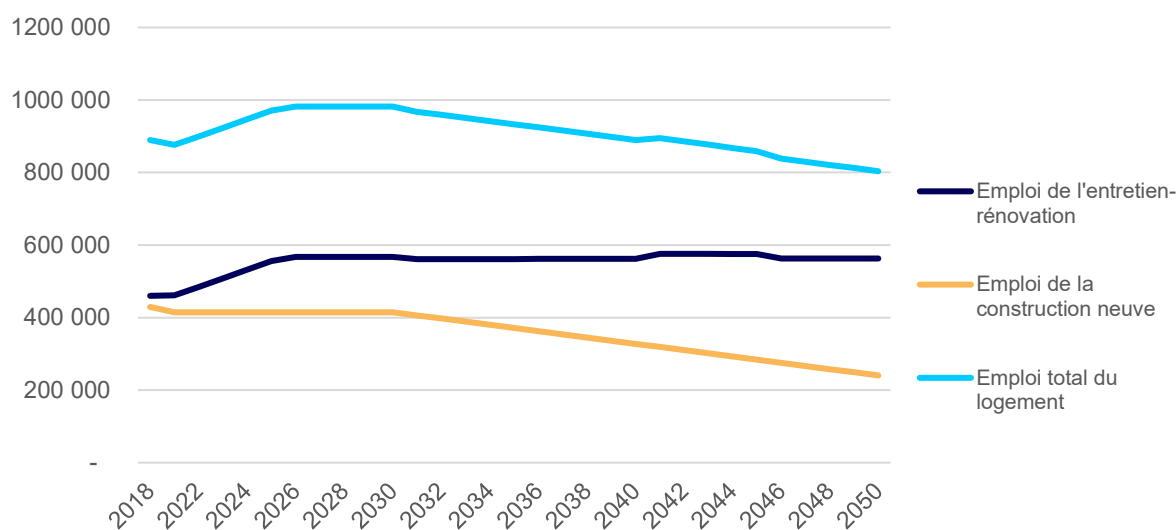


Figure 13 – Évolution de la demande de main-d'œuvre pour le scénario la décarbonation du logement (ETP)

## 4. Perspectives après 2050

**Les perspectives après 2050 vont vers un maintien probable de l'activité de rénovation.** Une fois l'effort principal de rénovation des bâtiments construits avant 2000 réalisé, on peut estimer que des rénovations seront à réaliser sur le parc construit après 2000. Certains logements rénovés avant 2030 pourront être à rénover de nouveau en 2050. Le nombre de rénovations à réaliser dépendra également de la trajectoire suivie pour la construction de logements neufs entre 2020 et 2050, certains logements datant d'avant étant à rénover dès 2050. Il paraît cependant hasardeux de se projeter au-delà de cet horizon étant données les transformations attendues (industrialisation et construction hors site, évolution des métiers de la rénovation...).

## C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences

### 1. Un fort besoin de montée en compétences dans les métiers de la rénovation

#### a. Organiser la rénovation globale et renouveler les techniques pour mieux assurer les résultats

**Les niveaux de performance visés dans le PTEF requièrent d'adopter une approche globale de la rénovation** beaucoup plus systématiquement, c'est-à-dire de réaliser l'ensemble des travaux de rénovation de manière coordonnée plutôt que de réaliser des rénovations « par geste ».

**Cela nécessite d'organiser une meilleure coordination des différents corps d'état**, dans un contexte où les artisans des différents corps d'état travaillent traditionnellement peu ensemble et méconnaissent souvent les effets de leur travail sur celui des autres corps d'état [16].

**Certains corps d'état doivent également faire évoluer les pratiques et les gestes** pour adopter les techniques de rénovation les plus efficaces. Pour donner un exemple, les plombiers, chauffagistes, ventilistes ou électriciens doivent porter une attention nouvelle à ne pas dégrader l'étanchéité à l'air de l'enveloppe par les perforations liées à leurs interventions. Certaines pratiques peuvent également être amenées à évoluer du fait de l'utilisation de nouveaux matériaux pour la rénovation – des matériaux biosourcés par exemple (cf. section 3.a).

**Le rôle de coordination et d'accompagnement des travaux de rénovation globale doit être renforcé.** La formation technique des architectes notamment doit évoluer sur ce sujet, aussi bien au sein des formations initiales que par la formation continue. L'évolution de ces métiers n'est pas traitée en détail ici mais elle est centrale, et elle pourrait faire l'objet de travaux dédiés.

**Ces constats s'appliquent également à la construction neuve, mais celle-ci est davantage réglementée** et la coordination plus naturellement assurée. Compte tenu également du besoin de ralentir le rythme de construction neuve, on s'est concentré ici sur l'activité de rénovation.

**Certains métiers pourraient aussi être amenés à évoluer dans le cas d'un déploiement massif de la rénovation industrielle.** Dans un tel scénario, il serait nécessaire d'évaluer le besoin en compétences requis dans les nouveaux métiers de la rénovation du bâtiment, notamment les métiers industriels en atelier et les métiers de pose des panneaux – étant entendu qu'il s'agirait de métiers tout à fait différents des artisans du bâtiment.

#### **b. Le levier formation continue : cibler les formations pratiques, organisées localement, et incitatives pour les TPE/PME**

**La formation continue est un axe majeur de la montée en compétences du secteur.** Elle concerne les professionnels qui sont actuellement dans le secteur, et permet donc de faire monter en compétences le secteur à court terme. Elle est aussi particulièrement nécessaire dans un secteur dans lequel une minorité d'actifs ont suivi une formation initiale dédiée : chaque année, seuls un tiers des nouveaux actifs du bâtiment sont issus de formation initiale<sup>68</sup>, et le nombre de sortants de formation initiale du bâtiment tend à baisser dans les dernières années (46 000 apprenants en 2008 contre 33 000 en 2018, soit une évolution annuelle de - 3 % sur la période<sup>69</sup>).

#### **Développer l'offre de formation continue**

**L'offre de formation continue mise en place à l'échelle nationale présente pour l'instant des résultats très contestés.** Le dispositif FEEBAT (Formation aux économies d'énergie dans le bâtiment) mis en place en 2008 propose cinq modules de formation portant entre autres sur la rénovation énergétique des bâtiments. Le module FEEBAT RENOVE sur 3 jours permet notamment aux entreprises d'accéder au label RGE (Reconnu Garant de l'Environnement), censé assurer la qualité des rénovations énergétiques et permettant aux clients des entreprises labellisées de toucher des aides financières publiques à la rénovation. Cependant les formations sont considérées comme trop théoriques, ne formant pas aux gestes métiers ni à la rénovation globale. La labellisation RGE ne requiert la formation que d'une seule personne, pas nécessairement active sur chantier<sup>70</sup>. Ce dispositif n'assure donc pas une hausse de la qualité

---

<sup>68</sup> CGEDD (2015) Rénovation énergétique du parc de logements : contributions et pilotage de la formation professionnelle des artisans du bâtiment.

<sup>69</sup> Observatoire du BTP, <https://dataviz.metiers-btp.fr/formationinitiale/evolution>

<sup>70</sup> Rapport Parisot

énergétique des travaux, mais davantage une capacité à se conformer aux exigences administratives<sup>71</sup>.

**Les dispositifs plus intégrés aux chantiers et soutenus par les donneurs d'ordre du territoire peuvent constituer une piste d'amélioration.** Le projet de Formation Intégrée au Travail (FIT)<sup>72</sup>, développé dans les Hauts-de-France par les maisons de l'emploi de Saint-Quentin, Cambrai, Lens et Lille en est un exemple (voir II. D. 1.). Elle nécessite cependant de pouvoir réunir assez de travailleurs intervenant au même moment sur le chantier, et s'appuie sur une forte sensibilisation des donneurs d'ordre locaux (bailleurs sociaux et collectivités) par exemple pour insérer des clauses de formation aux appels d'offre publics. Les artisans peuvent ensuite appliquer ces connaissances à de plus petits chantiers, des maisons individuelles par exemple – ce segment étant prioritaire dans le plan de transformation du secteur.

**Une évaluation quantitative de l'efficacité des formations reste à mettre en place, ainsi que celle du besoin en formateurs avec le niveau d'exigence requis.** Si les entretiens menés indiquent un effet direct sur la qualité des rénovations, les données rassemblées à ce jour ne permettent pas de conclure sur les gains de performance énergétiques effectifs, notamment au niveau attendu pour atteindre les objectifs visés. De même, si certains acteurs considèrent que les organismes de formation existants seraient à même d'assurer ces formations si le marché (la demande de formation) était assuré, des travaux complémentaires doivent être menés pour évaluer le besoin en formateurs au niveau requis pour un déploiement efficace à plus grande échelle.

#### **Assurer la demande de formation de la part des entreprises**

**La faiblesse structurelle de la demande de formation dans le secteur est l'autre face majeure de la problématique de montée en compétences, notamment pour les TPE et PME.** Or ces TPE/PME représentent la majorité des entreprises du bâtiment<sup>73</sup>. Au-delà du coût des formations, d'ailleurs souvent largement subventionnées, il est en effet d'autant plus difficile d'allouer des jours/hommes à des formations que les effectifs sont limités, car c'est une part d'autant plus importante des contrats et des revenus qui est ainsi mise en suspens.

**Ceci pose la question des obligations de formation mais aussi de la visibilité du marché de la rénovation.** La réticence des entreprises est d'autant plus importante que ces formations ne sont pas perçues comme essentielles pour leur activité immédiate, dans un contexte où la demande de travaux en général ne manque pas, et où le flou sur les perspectives de réel envol du marché de la rénovation persiste. Les entreprises, notamment les plus petites, vont ainsi dédier du temps de formation pour leurs dirigeants comme pour leurs employés quasi exclusivement à des formations obligatoires. Améliorer la visibilité du marché de la rénovation en agissant parallèlement sur les autres leviers (côté réglementation, demande des ménages et financements publics et bancaires par exemple) devrait permettre à la fois d'augmenter les incitations à la formation et de faciliter la mise en place d'obligations de formation adaptées, en concertation avec les acteurs du secteur.

---

<sup>71</sup> Frances et Tricoire, 2016

<sup>72</sup> <https://www.constructys.fr/constructys-hauts-de-france/actualites-regionales/formation-integree-travail/>

<sup>73</sup> 95 % des entreprises du bâtiment emploient moins de 10 salariés en 2018 ; l'ensemble des TPE et PME emploient 83 % des salariés du secteur (NAF 43, Travaux de construction spécialisés). ESANE 2018

### c. Des formations initiales à axer sur les rénovations globales

**Les métiers susceptibles d'intervenir pour des rénovations thermiques comptaient 13 400 apprenants en dernière année de formation en 2018-2019** (couvreurs, plâtriers, menuisiers, métalliers, plombiers et chauffagistes)<sup>74</sup>. Ceci est déduit à partir du total des formations initiales des métiers de la construction, qui représentaient 33 000 apprenants en année terminale en 2018-2019, dont 22 500 dans les métiers du bâtiment (gros œuvre et second œuvre), en excluant les métiers de maçons, charpentiers, électriciens, peintres et carreleurs. Il s'agit de formations en baccalauréat professionnel, CAP, BTS ou baccalauréat technologique.

**La part et la qualité des enseignements sur les rénovations globales efficaces dans ces formations doit être renforcée.** On peut supposer qu'une mise à niveau des contenus puisse être effectuée assez rapidement : soit en deux ans par l'évolution des CAP et brevets professionnels de l'Education nationale, avec l'implication des professionnels ; soit par le développement, plus rapide, de nouvelles formations en apprentissage par des organismes de formation indépendants. Toutefois, cela nécessiterait une montée en compétences rapide des professeurs et formateurs sur ce sujet, besoin déjà mentionné dans le rapport Parisot.

## 2. Deux leviers principaux et de nombreux enjeux pour attirer la main-d'œuvre nécessaire dans la rénovation

### a. Appuyer et organiser les transferts depuis la construction neuve

**La baisse anticipée du besoin en main-d'œuvre dans la construction neuve en parallèle de la forte hausse dans la rénovation pose la question des possibilités de transferts entre les deux.** Cela répondrait au double enjeu d'accroître la main-d'œuvre disponible pour rénover des logements et de limiter les conséquences sociales de pertes d'emploi liées à la contraction du secteur de la construction neuve.

**Des transferts d'emploi depuis le neuf vers la rénovation supposent toutefois que la hausse d'activité dans la rénovation soit coordonnée dans le temps avec la baisse d'activité dans le neuf.** Si cela n'est pas le cas dans le scénario intermédiaire de construction neuve (cf. Figure 13), du fait d'un plateau de l'activité de construction neuve contraint par l'accroissement du nombre de ménages, on peut imaginer que la sobriété dans le bâtiment tertiaire pourrait contribuer à permettre ces transferts.

**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. On estime que dans la construction neuve de logement, ces métiers représentent en 2018 environ 120 000 ETP<sup>75</sup>.

**D'autres métiers sont en revanche largement dédiés à la construction neuve, nécessitant une étude plus approfondie des possibilités réelles de reconversion vers la rénovation. Il**

---

<sup>74</sup> Observatoire du BTP, <https://dataviz.metiers-btp.fr/formationinitiale/evolution>

<sup>75</sup> Correspondant aux 430 000 ETP de la construction neuve de logement, auxquels on soustrait 310 000 ETP des métiers dédiés au neuf (cf. ci-dessous).



s'agit notamment des travaux de gros œuvre, hors couverture, et des travaux de préparation de sites. Ces derniers représentent en 2018 de l'ordre de 310 000 ETP<sup>76</sup>. Se posent ainsi des problèmes de désirabilité d'une reconversion vers les métiers de la rénovation, de la mise en œuvre de formations adaptées en nombre et en contenu, et de localisation de l'activité, les constructions neuves actuelles ne se situant pas nécessairement dans les zones qui devront bénéficier en priorité de rénovations énergétiques. Les reconversions s'ajoutent au renforcement des formations évoqué plus haut, et nécessitent de même de trouver des formateurs et des candidats parmi les artisans du gros œuvre. À cette fin, les modalités de formation (durée, modalités pédagogiques...) doivent être aussi souples que possible pour s'adapter aux contraintes des formateurs et des personnes formées.

## **b. Attirer les actifs hors BTP et les jeunes vers les métiers de la rénovation**

### **Renforcer l'attractivité des métiers de la rénovation**

**Les métiers du bâtiment souffrent d'un déficit d'attractivité, un frein qui deviendrait d'autant plus important dans une perspective de forte croissance de la rénovation énergétique.** Le fait d'attirer de nouveaux actifs (jeunes qui arrivent sur le marché du travail ou personnes déjà en activité) vers les métiers de la rénovation et les formations qui y mènent présuppose non seulement que leur embauche soit assurée, c'est-à-dire que la demande soit assurée, mais également que les personnes souhaitent se diriger vers ces métiers. Or plusieurs témoignages<sup>77</sup> évoquent la réputation de métiers difficiles physiquement, mais aussi celle d'une culture « à la dure », « viriliste », et de métiers vers lesquels on s'oriente lorsque l'on échoue à l'école, ce qui a contribué à dévaloriser l'image du secteur.

**Des expérimentations à l'échelle locale indiquent des pistes à explorer, mais l'effort doit ensuite prendre une envergure nationale compte tenu du nombre d'emplois en jeu.** Ainsi dans le Cambrésis, les acteurs de la formation ont parié sur la mise en avant du niveau de qualification supérieur aux autres métiers du bâtiment, et ont également expérimenté la mise en place d'ateliers ouverts au public à proximité des chantiers de rénovation des anciennes maisons minières. Cette action démarrée en 2019 a cependant été interrompue en 2020 en raison de la crise sanitaire, laissant trop peu de temps pour conclure à un impact direct.

**Les acteurs nationaux ont également un rôle à jouer dans la sensibilisation aux métiers et à leur rôle pour la transition énergétique.** Les conseillers Pôle Emploi jouent déjà un rôle pour faire connaître le secteur (cf. ci-dessous). Toutefois, si une coordination avec le ministère du Travail a été mise en place sur ces sujets, la coordination avec le ministère de l'Éducation nationale ou de la Transition Écologique semble limitée. Or elle serait essentielle pour que les jeunes de l'enseignement secondaire connaissent ces métiers et puissent s'y orienter s'ils le souhaitent.

### **Reconvertir des actifs hors BTP vers les métiers de la rénovation**

**Le besoin en main-d'œuvre pour la rénovation ouvre le sujet de la reconversion des actifs hors BTP à ces métiers.** Le besoin de formation serait a priori plus conséquent que pour des

---

<sup>76</sup> Codes NAF 41.2 (Construction de bâtiments résidentiels et non résidentiels), 43.91A (Travaux de charpente), 43.99B (Travaux de montage de structures métalliques) et 43.99C (Travaux de maçonnerie générale et gros œuvre de bâtiment), ESANE 2018 et INSEE 2018 (Les revenus d'activité des non-salariés en 2018), rapportés à la part du résidentiel dans le chiffre d'affaires de la construction neuve (FFB 2018).

<sup>77</sup> Mathilde Goanec, « Bâtiment: créer du 'bon emploi' grâce à la transition écologique, Médiapart 17 janvier 2021

actifs du secteur, qui ont déjà une connaissance de la réalité « terrain » des chantiers et de leur organisation : on estime que des reconversions totales, pour des professionnels hors BTP, requerraient deux ans, soit l'équivalent d'une formation initiale. Mais l'ouverture des reconversions à différents profils pourrait permettre d'attirer des personnes prêtes à s'investir sur de telles échéances, notamment celles qui sont dans une « quête de sens »<sup>78</sup>.

**Une politique de recrutement à l'échelle nationale a déjà été mise en place par des partenariats entre Pôle Emploi, la FFB et la CAPEB.** Au sein de ces partenariats, la formation des conseillers Pôle Emploi vise notamment à faire connaître le secteur auprès de chercheurs d'emploi issus d'autres secteurs et à leur proposer des formations dédiées.

**La rénovation industrielle pourrait représenter un potentiel de reconversion depuis d'autres filières industrielles amenées à se contracter,** par exemple pour les salariés de la construction automobile ou d'autres filières manufacturières. Le type de compétences demandées pour la rénovation industrielle, et leur adéquation avec les compétences des filières industrielles existantes, reste toutefois à préciser – ainsi que la qualité des emplois en termes de salaires ou de localisation, éléments également essentiels lorsqu'il s'agit de reconversions.

### **Augmenter le volume de formations initiales**

**Cela pose également la question de l'ouverture de nouvelles formations initiales aux métiers essentiels à la rénovation thermique.** Cela doit permettre de faciliter l'orientation des nouveaux actifs, principalement des jeunes, vers les métiers de la rénovation et ainsi répondre au besoin en emploi du secteur. La récente simplification administrative pour l'ouverture de CFA<sup>79</sup> pourrait constituer une opportunité de création rapide de formations initiales dans le bâtiment.

**La Figure 14 ci-dessous représente une proposition de transfert d'emplois dans les cinq premières années de transformation,** en rapprochant de la demande de main-d'œuvre du secteur (cf. ci-dessus, II.B.3) des leviers de développement de l'offre de main-d'œuvre.

Pour les transferts depuis la construction neuve vers la rénovation, on s'appuie ici sur le scénario de forte sobriété dans la construction neuve (cf. ci-dessus, II.B.2). Cela permet aussi d'imaginer quels transferts pourraient avoir lieu depuis le bâtiment tertiaire, qui pourrait probablement être soumis dès les premières années de décarbonation à une sobriété élevée (tout comme le logement dans le cadre du scénario de forte sobriété). Dans cette représentation graphique, on a pris l'hypothèse forte d'un potentiel de 6 000 reconversions par an sur cinq ans (pour le seul secteur logement), depuis les métiers spécifiquement dédiés à la construction neuve vers les métiers nécessaires à la rénovation. Le reste des reports depuis le neuf vers la rénovation vient des corps d'état qui opèrent indifféremment dans le neuf ou la rénovation.

C'est une hypothèse de stabilité du nombre d'apprenants sortant de formation initiale dans les métiers du gros œuvre (1 800 par an) et du second œuvre (11 800 par an)<sup>80</sup> qui a été prise. Le levier du développement de nouvelles formations initiales, accompagné de nécessaires mesures de renforcement de l'attractivité du secteur, pourrait être renforcé dans cette proposition pour répondre à la demande de main-d'œuvre restante.

---

<sup>78</sup> Mathilde Goanec, « Bâtiment: créer du 'bon emploi' grâce à la transition écologique, Médiapart 17 janvier 2021

<sup>79</sup> Défi-Métiers.fr, Les nouvelles règles applicables aux CFA et aux formations en apprentissage, 9 octobre 2020, <https://www.defi-metiers.fr/dossiers/les-nouvelles-regles-applicables-aux-cfa-et-aux-formations-en-apprentissage>

<sup>80</sup> Chiffres Observatoire du BTP, ramenés à la répartition d'activité entre le résidentiel et le tertiaire (FFB 2018).

Pour les départs en retraite, on a pris l'hypothèse d'un taux de départ en fin de carrière de 2,2 % par an<sup>81</sup>.

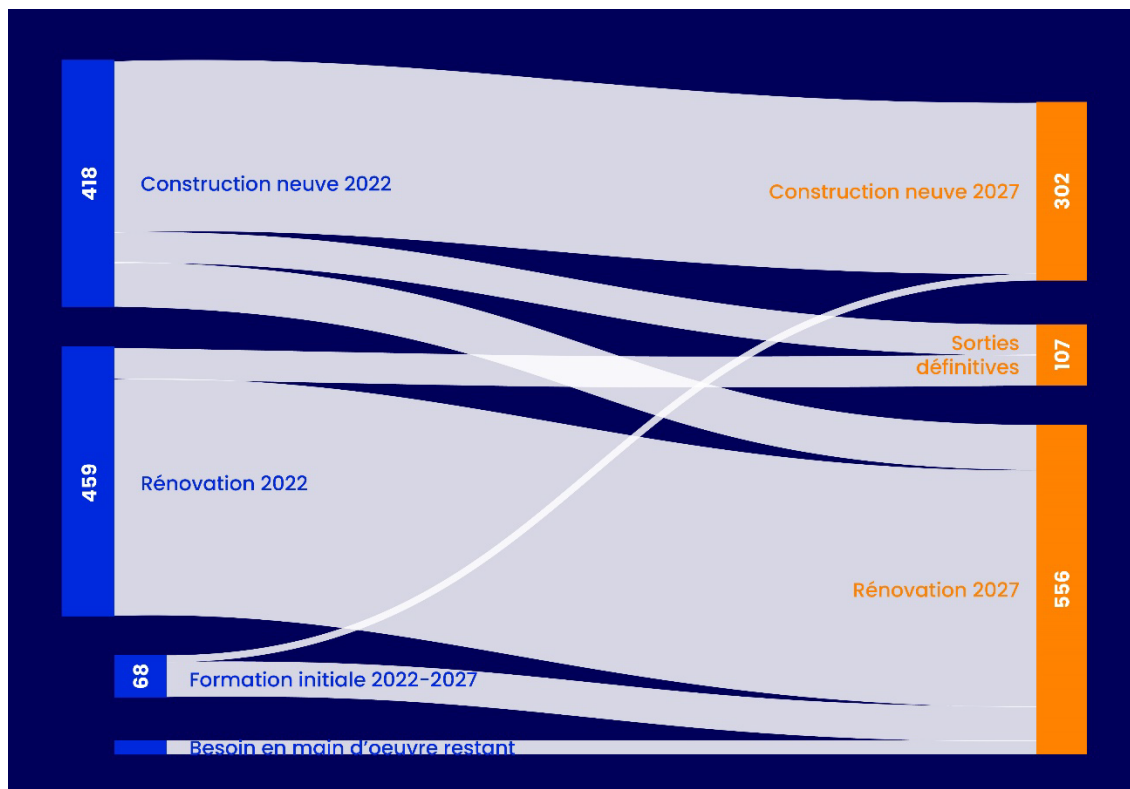


Figure 14 – Proposition de transferts d'emploi dans les cinq premières années de décarbonation, dans un scénario de forte sobriété de la construction neuve (milliers d'ETP)

### 3. Un potentiel emploi lié aux enjeux matériaux qui implique des changements profonds

#### a. La nécessaire réorganisation du secteur autour des nouvelles compétences du biosourcé et de l'économie circulaire

**La généralisation de l'économie circulaire et de l'utilisation de matériaux biosourcés passe par une réorganisation des filières qui impacte l'ensemble de la chaîne de valeur du bâtiment.** Une grande variété de métiers devra en effet intégrer de nouvelles compétences. À titre d'exemples, l'économie circulaire implique : le développement du recyclage par les bétonniers ; la substitution de la déconstruction sélective aux activités de démolition ; le développement des activités de transformation des matériaux et des produits.

**Le déploiement de formations auprès de tous les acteurs des filières – donneurs d'ordre, maîtres d'œuvre, architectes, assureurs etc. – est nécessaire à cette réorganisation.** C'est ce que montre 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,

<sup>81</sup> France Stratégie et DARES, « Les métiers en 2022 », avril 2015, p. 198.

architectes, ou encore les assureurs. Ces formations prennent de l'ordre de quelques demi-journées, consacrées essentiellement aux diagnostics ressources, à l'intégration de l'économie circulaire, au choix des partenaires, etc. De manière similaire, le CD2E dans les Hauts-de-France a développé des formations à l'intégration des enjeux matériaux biosourcés dans les marchés publics.

**La coordination des acteurs de l'économie circulaire et de la formation devrait être prise en main pour développer ces formations.** Cette coordination des acteurs pourrait avoir lieu à l'échelle régionale ou nationale, par exemple par les acteurs politiques (ministère de la Transition écologique, régions...), de la formation (OPCO...) ou par l'ADEME.

#### **b. Des compétences spécifiques encore rares et qui se heurtent à des habitudes bien ancrées**

**L'utilisation de matériaux biosourcés passe par l'acquisition de nouveaux savoir-faire chez les artisans – ou parfois par la sauvegarde et la transmissions de plus anciens – dont certains peuvent être acquis par des formations courtes rapidement déployables à grande échelle.** À titre d'exemple, une formation à l'utilisation du béton de chanvre pour des artisans représente six à huit jours – trois jours de formation et trois à cinq jours d'accompagnement sur un chantier. De nombreux acteurs locaux ont les compétences techniques requises pour faire de la formation et pourraient se positionner sur la formation de formateurs ; et les grands acteurs de la formation initiale ou continue du secteur (Afpas, Greta, lycées professionnels...) auraient les capacités de se positionner sur ces sujets si le marché (la demande de formation) était assuré.

**Les changements d'habitudes induits donnent cependant lieu à des réticences, montrant le besoin de sensibilisation et d'accompagnement des acteurs.** D'après l'expérience d'un acteur des Hauts-de-France mobilisé pour former les entreprises travaillant à la rénovation des logements miniers dans le cadre de l'Engagement pour le Renouveau du Bassin Minier<sup>82</sup>, un frein majeur à l'évolution des pratiques sur les chantiers est d'ordre culturel : résistance au changement, réticence à faire évoluer l'ensemble de ses pratiques, et pour certains artisans une faible conscience des enjeux climat. Ainsi, un accompagnement sur les chantiers ne doit pas être négligé et pourrait nécessiter l'intervention (et donc le développement) d'acteurs dédiés, tels que le CD2E en Hauts-de-France.

#### **c. Une pertinence forte pour les reconversions depuis la construction neuve**

**Les reconversions depuis les métiers spécifiques à la construction neuve doivent tenir compte du niveau de qualification des salariés de ces filières.** Or, parmi les métiers du bâtiment, on estime que la plupart des métiers spécifiques au neuf – notamment les métiers relatifs aux travaux de démolition et de préparation de sites, de maçonnerie et de montage de structures métalliques<sup>83</sup> – sont parmi les moins qualifiés<sup>84</sup>. Il paraît donc essentiel de pouvoir

---

<sup>82</sup> Renvoi à l'étude de cas Hauts-de-France

<sup>83</sup> Codes NAF 43.99.B, 43.99.C et 43.1

<sup>84</sup> L'atteinte du baccalauréat ou d'un niveau de diplôme supérieur dans le bâtiment en 2009-2011 était largement moins fréquente que dans les autres secteurs en moyenne ; et l'obtention d'un diplôme de niveau V (CAP, BEP) est plus fréquente dans le second œuvre que dans le gros œuvre, où la part de diplômés de niveau VI (le niveau de diplôme le moins élevé) est particulièrement importante (plus de 40 %). (CGEDD 2015)

organiser la reconversion de ces actifs, ou l'orientation des personnes qui se seraient dirigées vers ces métiers, vers des métiers requérant un niveau de qualification similaire.

**Le développement de l'économie circulaire dans le bâtiment est intense en emploi peu qualifié, et semble particulièrement pertinent pour ces reconversions.** Il s'agit en particulier des activités de déconstruction sélective, de réemploi et de réutilisation<sup>85</sup>. L'intensité en emploi se substitue ici à l'intensité en matériau et pourrait donc créer un besoin en emploi conséquent. Ces activités sont actuellement surtout prises en charge pour la réinsertion professionnelle par des acteurs de l'économie sociale et solidaire (ESS) : la structuration de la filière pourrait donc s'appuyer sur ce premier vivier et constituer une passerelle vers des emplois plus pérennes – et à plus grande échelle. La proximité naturelle aux chantiers – pour limiter les coûts économiques et environnementaux de transformation, stockage et vente des produits et matériaux – limite également le besoin de mobilité géographique des travailleurs.

#### **4. L'accélération nécessaire des formations pour la décarbonation de la chaleur**

**La capacité de déploiement à grande échelle de formations pour la décarbonation de la chaleur nécessite une étude détaillée.** Ainsi la formation des plombiers-chauffagistes à la pose et à l'entretien de pompes à chaleur passe par l'existence de compétences terrain, la disponibilité des formateurs et la coordination entre acteurs terrain et acteurs de la formation. De même, les besoins de formation pour la structuration et le développement des réseaux de chaleur seraient à préciser.

### **D. Un pilotage économique à organiser à chaque échelle territoriale**

#### **1. À l'échelle territoriale, un dispositif intéressant d'animation économique pour faire correspondre besoins en rénovation et offre de main-d'œuvre et de compétences**

**Une initiative dans le bassin d'emploi de Cambrai a organisé 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.** Déployée en 2020, l'initiative est animée et pilotée par l'ADEME, l'Alliance Villes Emploi<sup>86</sup>, la maison de l'emploi du Cambrésis<sup>87</sup> et la CERC Hauts-de-France<sup>88</sup>. Elle s'est organisée autour de groupes de travail « Marchés » et « Emploi Compétences », qui ont confronté leurs projections à horizon 2024, respectivement sur le besoin et l'offre de main-d'œuvre pour répondre aux objectifs locaux de rénovation des bâtiments (Figure 15). La méthodologie des travaux s'est appuyée sur l'outil de Support aux Dialogues Prospectifs (SDP) développé par l'ADEME (Figure 16).

---

<sup>85</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.

<sup>86</sup> <https://www.ville-emploi.asso.fr/>

<sup>87</sup> <http://www.cambresisemploi.fr/dispositifs/27-maison-de-l-emploi-mde>

<sup>88</sup> <https://www.cerc-hautsdefrance.fr/>

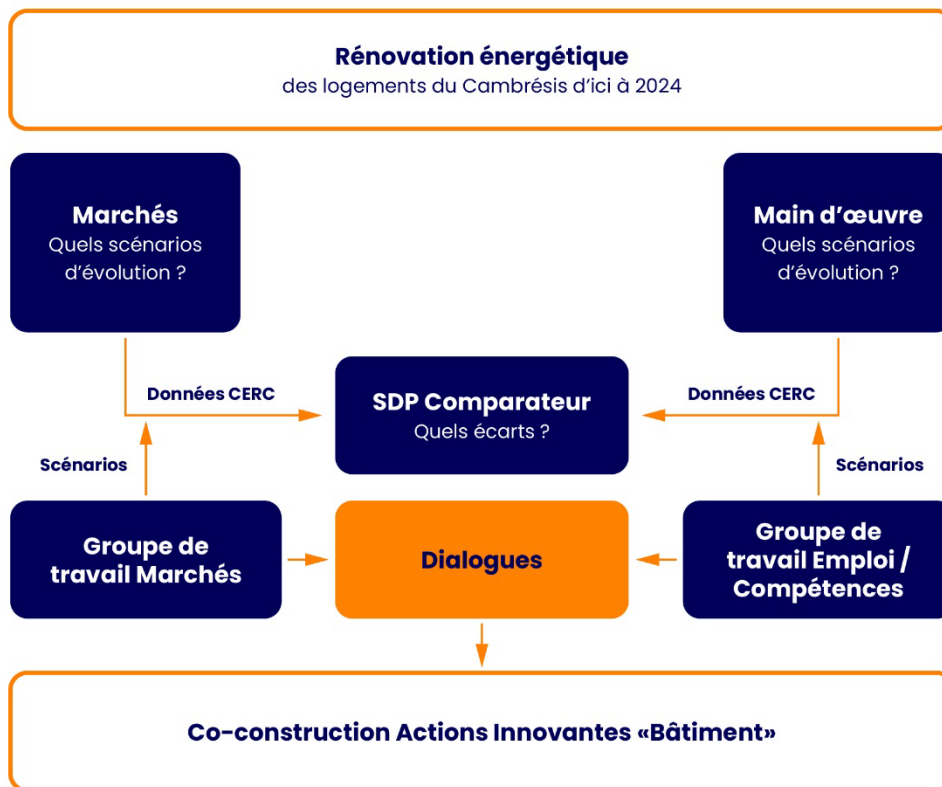
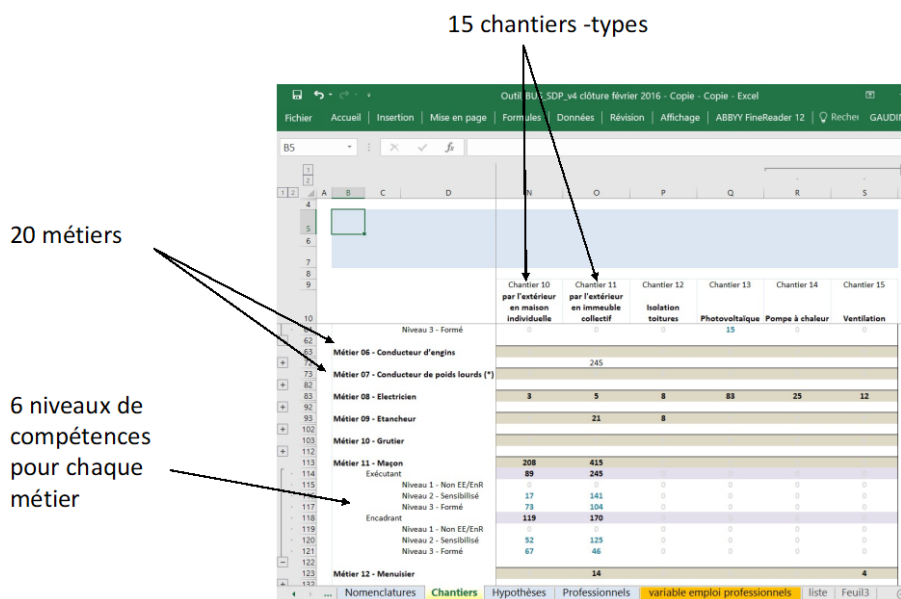


Figure 15 - Organisation du dialogue entre les groupes de travail Bâtiment « Marchés » et « Emploi »

## La « matrice chantier » (extrait de l'outil SDP)



SDP - COSJIV webinaire 02 décembre 2020

Figure 16 - Extrait de l'outil Excel de prospective SDP

L'attractivité de l'emploi dans le secteur du bâtiment est apparue comme la préoccupation première des acteurs de l'emploi et de la formation, étant donnée la difficulté à recevoir des candidatures aussi bien pour les postes salariés que pour les formations. Pour renforcer l'attractivité des métiers, le groupe de travail a mis sur une plus forte attractivité des métiers de la rénovation performante, plus qualifiés que dans l'ensemble du bâtiment ; des ateliers ont été mis en place à proximité des chantiers de rénovation pour faire découvrir ces métiers, mais l'expérimentation, récente et interrompue au début de la crise sanitaire du Covid 19, n'a pas encore permis de tirer des conclusions.

Le renforcement des interactions et de la coordination des différents corps d'état du bâtiment est un autre besoin majeur identifié dans quatre maisons de l'emploi de la région (celle de Cambrésis, mais aussi celles de Lens, Saint-Quentin et Lille). Pour y remédier, un dispositif de FIT a été mis en place de manière expérimentale. Il consiste en une formation de 15 heures, sur chantier, réunissant une quinzaine d'artisans de divers corps d'état intervenant sur le même chantier pour les former à l'étanchéité à l'air, et facilitant la coordination entre corps d'état. Pertinentes surtout pour des grands chantiers (réunissant assez de travailleurs intervenant au même moment sur le chantier), ces formations s'appuient actuellement sur une forte sensibilisation des donneurs d'ordre locaux (bailleurs sociaux et collectivités), par exemple pour insérer des clauses de formation aux appels d'offre publics, en mettant en avant le lien entre formation et efficacité des travaux. Cela permet aux artisans d'être formés dans le cadre de ces chantiers, et d'appliquer les connaissances acquises à de futurs chantiers, dont des chantiers pour lesquels la mise en place de formations dédiées apparaît plus complexe (maisons individuelles par exemple).

**La gouvernance de cette initiative est innovante et prometteuse, mais pose toutefois la question des capacités d'essaimage ainsi que de l'articulation avec les politiques nationales.** Cette initiative s'appuie sur une concertation des acteurs économiques et de la formation organisée notamment par les maisons de l'emploi. Or celles-ci ont vu leur nombre et leur rôle circonscrit, Pôle Emploi ayant désormais la charge de ce type d'animation sur l'essentiel du territoire avec un fort maillage. Si la démarche SDP est en train d'être étendue à plusieurs territoires des Hauts-de-France, un essaimage plus large s'annonce donc complexe par cette voie – mais d'autres existent, par exemple en s'appuyant sur les fédérations ou d'autres leviers de la puissance publique. Par ailleurs, la question de l'articulation des objectifs et moyens locaux avec ceux définis à l'échelle nationale persiste : comment assurer l'autonomie des acteurs de terrain tout en assurant une convergence vers un objectif national commun ?

## **2. Un besoin de politique industrielle nationale forte pour répondre à l'urgence de performance de la filière et aux enjeux d'urbanisme**

**Le premier apport d'une politique nationale forte est de servir de boussole aux acteurs à toutes les échelles, facilitant la concentration et la coordination autour d'objectifs clairs.** Des expériences comme celle du Cambrésis doivent non seulement pouvoir essaimer largement sur le territoire national, sur confirmation de leurs résultats, mais ces résultats doivent pouvoir être agrégés pour mesurer le progrès vers l'objectif commun. Cela facilitera la coordination entre les territoires, mais aussi entre les entreprises – un enjeu dont on a vu qu'il était essentiel à l'atteinte des objectifs, notamment pour se concentrer sur et réussir des rénovations globales performantes.

**Elle doit aussi permettre de vaincre les résistances à un changement de modèle économique, souvent dues là aussi à des problématiques de coordination à une échelle dépassant chaque entreprise individuelle.** Des initiatives ont démontré leur efficacité à impliquer les différentes parties prenantes pour réussir des rénovations et assurer les résultats en minimisant les risques – précisément parce que ces problèmes de coordination avaient été appréhendés directement, de manière séquentielle<sup>89</sup>. De tels modèles peuvent notamment reposer sur des structures redistribuant au maximum les bénéfices de la rénovation à toutes les parties prenantes, selon un modèle de gouvernance « une personne, une voix » et l'impossibilité de partager les réserves. Leur réussite dépend cependant d'un capital de départ dont les pouvoirs publics pourraient facilement être garants, le temps de pérenniser le modèle. Cela éviterait la tentation d'une reprise en main sur un modèle plus commercial, par exemple en effaçant l'aspect garantie des résultats – et ainsi la perte de l'objectif de politique publique.

**Une politique industrielle claire permettrait aussi d'accélérer le développement de nouvelles opportunités, notamment industrielles, en fonction de leurs bénéfices climat et emploi – par exemple pour le développement de l'industrie de la pompe à chaleur ou de la rénovation industrielle.** Il ne s'agit pas pour l'État de faire des paris technologiques, mais simplement d'organiser ce que la France a dépriorisé depuis des décennies, comme elle l'a montré encore lors de la pandémie – à savoir la capacité à industrialiser rapidement des produits dont le besoin est avéré. Cela sans compter sur les gains d'apprentissage que permettent ces industrialisations. Sur la question spécifique de la rénovation industrielle, le rôle de l'État est

---

<sup>89</sup> Kotnarovsky, G. et Lejeune, C. (date ?). Revue Recherche en Sciences de Gestion-Management-Sciences, n°127, p. 59 à 80



d'abord d'évaluer et de confirmer le bien-fondé en emplois et en efficacité<sup>90</sup>, et pour quel segment des rénovations, avant de fournir le soutien en compétences et en accompagnement et coordination des acteurs adéquat.

**Enfin, comme souligné plus haut, la transformation du logement a des implications géographiques et urbanistiques qu'il convient d'organiser à l'échelle nationale notamment sur le front de l'emploi.** Ainsi il est attendu que la décarbonation systémique de l'économie implique une relocalisation depuis les grandes villes vers les villes petites et moyennes. Les impacts sur la répartition géographique de l'emploi sont en cours d'évaluation et doivent pouvoir servir à orienter la politique nationale.

---

<sup>90</sup> De premiers chiffres indiquent la possibilité d'une création d'emplois supérieure à la rénovation artisanale selon certaines techniques de rénovation industrielle (lorsque les niveaux d'efficacité sont plus élevés), plutôt pour la partie du parc constituée de grands ensembles gérés par des bailleurs de grande capacité

## III. Ciment et béton

### A. L'approche emploi dans le secteur ciment et béton dans le PTEF

**Les filières du ciment et du béton devront être considérablement redimensionnées pour décarboner la filière.** Si une partie de la réduction des émissions s'appuie sur des leviers techniques, les volumes produits diminueront également. La filière béton sera impactée par la réduction de la construction de bâtiments neufs et par l'usage croissant de matériaux biosourcés ; la production de ciment le sera davantage encore, car un des leviers de décarbonation du béton qui restera est la diminution de sa teneur en ciment. À l'inverse, on peut s'attendre à un développement de la filière bois, qui deviendrait fortement demandeuse de main-d'œuvre.

**C'est une filière entière – extraction de matières premières, fabrication du ciment et fabrication de béton – qui sera impactée par ces transformations.** La filière étant entièrement localisée en France, les effets de la décarbonation sur l'emploi s'appliqueront de l'amont à l'aval, avec des pertes d'emploi attendues. Cette note s'attache à donner un ordre de grandeur de la demande en main-d'œuvre du secteur après transformation de la filière, et à la mettre en cohérence avec le potentiel de création d'emploi dans la filière bois. Ces estimations peuvent constituer une base pour anticiper les conséquences sociales dans la filière, et ainsi les limiter au mieux, en accompagnant les salariés dans leur montée en compétences ou dans un parcours de reconversion.

**Le périmètre retenu comprend les emplois de l'exploitation de carrières de sable, de la fabrication de ciment et de la fabrication d'ouvrages en béton.** Plusieurs activités ne sont toutefois pas intégrées :

- Le commerce de gros de matériaux de construction (dont le béton) n'a pas été intégré au périmètre, même si l'on estime qu'il sera impacté par l'évolution des matériaux de construction (notamment depuis le béton vers le bois).
- La fabrication d'éléments de construction en bois, traitée ici, n'a pas été intégrée aux chiffreages. Un travail dédié a déjà fait l'objet d'une publication (amenée à évoluer) dans le cadre du PTEF<sup>91</sup>.

### B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

#### 1. État des lieux et tendances actuelles

**La filière ciment, de l'extraction des matières premières en amont à la fabrication de béton en aval, représente en 2018 près de 45 000 ETP.** L'aval de la filière est la plus intense en main-d'œuvre et représente près des trois quarts du total de la filière (Tableau 9). L'extraction des matières premières (notamment de calcaire), la fabrication de ciment et celle d'éléments en béton sont fortement interdépendantes géographiquement et localisées, ces matériaux se prêtant peu au transport, a fortiori international (imports et exports).

---

<sup>91</sup> The Shift Project, 2020, « Plan de transformation de l'économie française : focus sur la forêt et le bois », <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Forêt.pdf> [14].

Activité	Emplois
Carrières	7 500
Fabrication de ciment	4 500
Éléments en béton (béton prêt à l'emploi, béton préfabriqué, mortier)	32 500
<b>Total</b>	<b>44 500</b>

Tableau 9 - Emploi actuel de la filière ciment (ETP)<sup>92</sup>

## 2. Demande de main-d'œuvre après transformation

La baisse des volumes dans les filières ciment et béton devrait conduire à des pertes d'emplois dans la filière (voir Tableau 10 et Figure 17).

- La baisse des volumes de ciment produites occasionnerait très probablement des fermetures de cimenteries, ce qui aura un impact symbolique fort si cela n'est pas anticipé et accompagné, mais un impact limité en volume d'emploi (environ 2 000 emplois directs).
- En ne considérant pas les effets prix potentiels, la baisse de la demande de béton conduirait à une baisse de demande d'emploi d'environ 15 000 ETP dans le reste de la filière (extraction et fabrication de béton).

	Actuel	2030	2050
Emissions CO2 Ciment (MT)	10,6	5,0	1,8
Production de ciment (MT)	16	12	8
Béton équivalent (MT)	65	53	42
Emploi du ciment (nombre de salariés)	4 500	3 400	2 200
Emploi des carrières (ETP)	7 500	6 100	4 800
Emploi du béton (ETP)	32 500	26 500	20 900
<b>Emploi total (lié au volume)</b>	<b>44 500</b>	<b>36 000</b>	<b>28 000</b>
<i>Evolution (ETP)</i>		- 8 500	- 16 600
<i>Evolution (%)</i>		-19 %	-37 %

Tableau 10 - Évolution de l'emploi de la filière ciment selon les évolutions de volume de la filière

<sup>92</sup> Sources : Carrières et éléments en béton : ESANE 2018, NAF 08.12 (Exploitation de gravières et sablières, extraction d'argiles et de kaolin) et NAF 23.61 (Fabrication d'éléments en béton pour la construction), 23.63 (Fabrication de béton prêt à l'emploi) et 23.64 (Fabrication de mortiers et bétons secs) [2] ; Fabrication de ciment : SFIC 2019 (en nombre de salariés) [23].

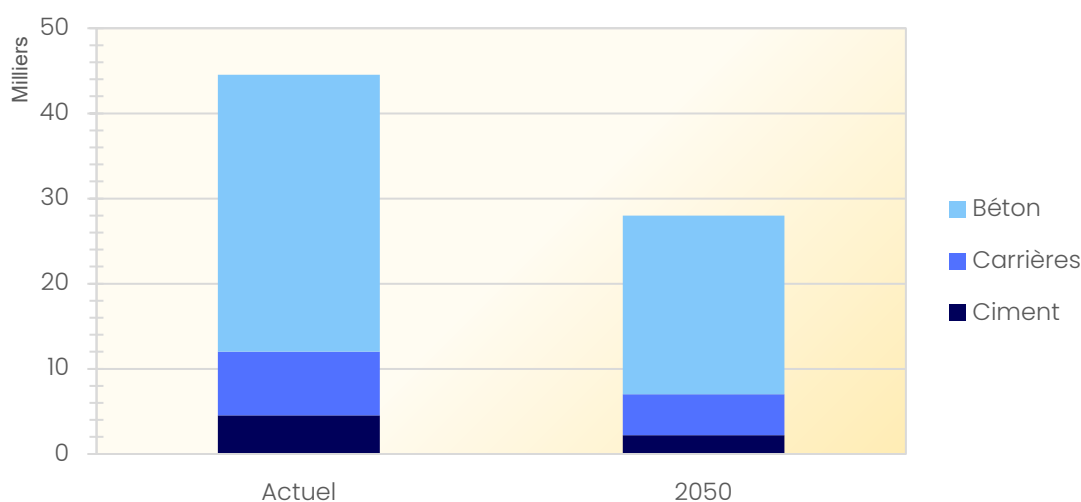


Figure 17 - Évolution de l'emploi dans la filière ciment

**Plusieurs éléments permettent toutefois d'estimer que l'effet net sur l'emploi de la filière plus large des matériaux de construction serait plus limité.**

**L'industrie du bois représente un gisement d'emplois.** Le contenu en emploi de la filière bois (5,5 ETP/M€ de CA) est légèrement plus élevé que celui du béton préfabriqué (4,2)<sup>93</sup>. L'industrie du bois pourrait donc créer des emplois équivalents en nombre et en qualité dans la fabrication du matériau – sauf si la filière importe faute de capacité. La baisse d'un tiers des volumes de béton va donc demander des reconversions, mais ne devrait pas se traduire par des pertes nettes d'emploi si la filière industrielle du bois réussit sa montée en puissance. En termes de pose, le passage du béton au bois devrait être globalement neutre en main-d'œuvre (cf. note sectorielle Logement, p. 61).

**Par ailleurs, la filière béton pourrait rester globalement stable en valeur grâce à une montée en gamme.** Les baisses d'emploi dues aux volumes pourraient être en partie limitées par la montée en gamme du béton prêt à l'emploi (BPE) et du béton préfabriqué, tirée par l'innovation et un système qualité plus sophistiqué. On peut imaginer que cela demanderait de développer de nouvelles expertises au sein de la filière, pour une montée en compétences des opérateurs et des techniciens (qualité, formulation, assistance technique), et une limitation des pertes d'emplois pour ces derniers.

<sup>93</sup> ESANE 2018, codes NAF 16.23 (Fabrication de charpentes et d'autres menuiseries) et 23.61 (Fabrication d'éléments en béton pour la construction) [2].

## IV. Industrie automobile

### **Messages clés**

- L'emploi de l'industrie automobile traditionnelle diminuera fortement dans un monde bas carbone, où nos trajets du quotidien et longue distance, tout comme les usages utilitaires, seront effectués avec une forte proportion de modes alternatifs. Globalement le trafic automobile et utilitaire léger serait réduit d'un tiers, impactant le marché de manière équivalente.
- Cet effet sera accentué par l'électrification du secteur, qui réduit l'intensité en main-d'œuvre de la fabrication de plus de 20 % hors batteries, et l'intensité de la réparation-entretien de près de l'ordre de 60 %.
- Avec des hypothèses prudentes de stabilité des parts de marché intérieur et de baisse équivalente du marché export, on anticipe une baisse totale d'environ 373 000 ETP à 2050. Près de 200 000 ETP concernerait les activités de construction directe et l'amont de la filière, laissant près de la moitié de la baisse totale pour les activités aval : notamment dans l'entretien et réparation (-64 000 ETP) du fait de l'électrification, mais aussi le commerce, dont le volume initial est le plus élevé (-61 000 ETP).
- Un premier levier de création d'emploi serait un soutien clair et articulé à la relocalisation de la construction automobile, tenant compte des échecs du passé pour renverser la tendance forte de délocalisations depuis les années 2000 (voir la note « politiques industrielles »). Le potentiel de création est estimé à 32 000 ETP directs et amont, pour un redimensionnement de l'appareil industriel à hauteur du volume de ventes anticipé sur le marché français à 2050.
- Un soutien plus fort et organisé au développement d'une filière batterie française permettrait aussi de rapatrier des emplois dans le nouveau modèle automobile, fortement sinon entièrement électrifié. Le potentiel est estimé à 9 000 emplois à 2050, avec cependant des incertitudes technologiques plus marquées sur ce segment.
- Le développement des infrastructures et services de recharge pourrait créer de l'ordre de 20 000 emplois supplémentaires, pour 10 millions de bornes installées (domiciles, grands axes, bureaux...).
- Le plus fort potentiel reste une diversification de l'industrie automobile traditionnelle vers les mobilités alternatives, virage pris encore timidement par la filière : développement des micro-voitures électriques, des deux-roues, mais aussi du vélo et vélo électrique sous toutes ses formes (les mobilités dites « actives »). L'évaluation réalisée sur la seule filière « vélo » (voir la note correspondante) estime le potentiel d'emploi direct à environ 45 000 ETP dans la filière industrielle et 185 00 ETP dans l'aval (vente, entretien, réparation). Les proximités techniques permettant d'envisager des reconversions depuis l'automobile, dont les compétences et la capacité d'innovation seraient également bénéfique au renouveau de la filière.
- Le potentiel des nouveaux services de mobilité n'a pu être chiffré.
- L'impact sur l'emploi dans une filière ainsi renouvelée et élargie pourrait ainsi être globalement neutre, mais cela nécessitera une anticipation et des accompagnements forts en compétences comme en politique industrielle générale.

## A. L'approche emploi dans le secteur Industrie Automobile du PTEF

**La décarbonation de la mobilité telle qu'elle est proposée dans le PTEF bouleverse nos usages de l'automobile traditionnelle.** Elle suppose de réduire les trajets du quotidien, et d'y limiter la place des véhicules particuliers (VP) classiques par un report vers les modes actifs (vélo et marche), les mobilités électrifiées légères et les transports en commun, ou *a minima* en favorisant le covoiturage. Pour les trajets longue distance, l'usage du train est favorisé, même si cela peut s'articuler avec des locations à destination. Pour les trajets qui restent effectués en voiture ou en véhicules utilitaires légers (VUL), il s'agit avant tout de décarboner l'usage des véhicules : cela implique de construire des véhicules plus légers et d'électrifier le parc automobile.

**Ces transformations touchent un secteur encore central dans le paysage industriel français, mais mis à mal depuis les années 2000** dans un contexte généralisé de désindustrialisation. Principal moteur du solde commercial français jusqu'au début des années 2000, il est depuis 15 ans responsable de plus de la moitié de sa dégradation massive hors énergie (plus de 25 milliards d'euros imputables au secteur) [24]. Les emplois du secteur sont ainsi en déclin depuis le milieu des années 2000, sous l'effet conjugué de délocalisations des sites de production et de l'automatisation des procédés de fabrication.

**Anticiper les transformations futures du secteur de manière cohérente avec les contraintes énergie-climat et matière doit permettre de faciliter la transition du secteur et des personnes y travaillent vers un nouveau modèle plus résilient.** Les évaluations quantitatives des besoins en emploi effectuées ici sont ainsi utilisées pour mieux anticiper les besoins de transfert d'activité et de compétences du secteur d'abord dans sa version actuelle. Les potentiels de création d'emploi par la localisation ou relocalisation des activités et la diversification sont étudiés dans un deuxième temps. Une réflexion particulière sur la politique industrielle, notamment les politiques de relocalisation, est développée de manière plus large dans une note dédiée.

**Le périmètre retenu comprend l'ensemble de la filière automobile** (VP et VUL), depuis les fournisseurs de l'industrie automobile en amont aux services de la mobilité automobile en aval.

**Ne sont pas inclus ici :**

- Les emplois du système vélo (industrie du vélo, commerce et réparation), qui sont traités dans une note Industrie du vélo dédiée (p. 93). Le rapprochement est cependant fait entre les deux.
- Certains services en aval de la filière qui pourraient être amenés à augmenter du fait de l'évolution des mobilités quotidiennes et de longue distance (l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques, directement liée à l'électrification du parc, est en revanche intégrée à la quantification).
- Le recyclage des batteries, dont l'activité devrait se développer, mais avec un potentiel d'emploi non chiffré dans cette note (voir nos premières estimations dans la note dédiée p.130).
- Le secteur de l'énergie, amené à évoluer en partie du fait de l'électrification de la mobilité, traité dans une note dédiée également. En particulier, si les bornes de recharge des véhicules électriques sont intégrées ici, les emplois des 11 000 stations-service<sup>94</sup> ne le sont pas.

---

<sup>94</sup> En 2018. Données Statista [25].

## B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

### 1. État des lieux et tendances actuelles

L'ensemble du système automobile représente 875 000 emplois en équivalent temps plein (ETP) en 2018, dont 242 000 dans la construction automobile (constructeurs et équipementiers de rang 1), et près de la moitié en aval de la filière (commerce, entretien, location...), comme indiqué dans le **Tableau 11 ci-dessous**.

Activité	Emploi actuel (ETP) <sup>95</sup>
Industrie automobile : Construction de véhicules automobiles, Fabrication de carrosseries et remorques, Fabrication d'équipements automobiles	218 000
Intérimaires de l'industrie automobile <sup>96</sup>	24 000
<b>Total emplois directs de la construction automobile</b>	<b>242 000</b>
<b>Amont de la filière : industrie manufacturière, énergie et services (hors intérimaires)<sup>97</sup></b>	<b>222 000</b>
Commerce de véhicules automobiles	167 000
Entretien et réparation de véhicules automobiles	98 000
Commerce (de gros et de détail) d'équipements automobiles	68 000
Location et location-bail de véhicules automobiles	21 000
Contrôle technique automobile	10 000
Commerce et réparation d'automobiles - Indépendants <sup>98</sup>	47 000
<b>Total emplois en aval de la filière</b>	<b>411 000</b>
<b>Total</b>	<b>875 000</b>

Tableau 11 - Emploi actuel de l'industrie automobile

**Le volume d'emploi dans le noyau de la filière a fortement baissé en 10 ans : - 28 % entre 2008 et 2018** [27]. Cette baisse de l'emploi est liée pour partie à des délocalisations de sites de production, et pour partie à l'automatisation de la production, qui a favorisé l'intensité en machine au détriment de l'intensité en emploi.

**Dans l'industrie automobile comme dans l'ensemble de l'industrie, près de 60 % des salariés sont ouvriers, dont 60 % sont des ouvriers qualifiés.** Ces contingents sont suivis par les professions intermédiaires (20 %) et les cadres (15 %), dont plus de 80 % sont ingénieurs (soit 9 points de plus que dans l'ensemble de l'industrie, qui compte également moins de cadres) [28].

<sup>95</sup> Source : ESANE 2018 (sauf intérimaires, amont de la filière et indépendants), codes NAF 29, 45.1, 45.2, 45.3, 77.1 et 71.20A [2].

<sup>96</sup> Source : CCFA 2019 [26].

<sup>97</sup> Source : CCFA 2019 [26].

<sup>98</sup> Source : INSEE 2018 [4].

**L'emploi de la construction automobile est concentré dans cinq régions : l'Île-de-France, l'Auvergne-Rhône-Alpes, le Grand Est, les Hauts-de-France et la Bourgogne-Franche-Comté** représentent 73 % des emplois directs [28]. Ces régions seront donc les premières touchées par l'évolution du secteur. Les emplois de l'amont de la filière ont été supposés géographiquement proches des activités des constructeurs et équipementiers, l'absence de données ne permettant pas plus de précisions à ce stade.

**L'emploi de l'aval de la filière est stable sur la dernière décennie** (+ 2 % entre 2008 et 2018 pour l'emploi salarié de commerce, d'entretien et de réparation [27]). Ces activités sont réparties plus équitablement sur le territoire : on suppose que leur localisation suit les zones de logement des résidents français. Elles sont constituées de nombreuses petites entreprises qui sont souvent spécialisées dans le commerce, l'entretien ou la réparation de véhicules automobiles : plus de 10 % de ces actifs sont des indépendants.

## **2. Le besoin en emploi dans le secteur Industrie Automobile après transformation**

**La décarbonation de la mobilité quotidienne, longue distance et du fret entraîne d'abord une diminution de roulement du parc automobile de 36 % sur la période de transformation, et donc du marché.** On évalue l'impact sur le roulement à - 40 % sur les véhicules particuliers (VP) et - 20 % sur les véhicules utilitaires légers (VUL). Le marché national des véhicules automobiles est à son tour impacté, on peut supposer en proportion – dans un régime « stabilisé » à 2050.

**On fait une première hypothèse que le besoin de production sur le territoire national est proportionnel au marché** – par exemple si la part de marché des véhicules produits en France reste constante, et que les exportations diminuent dans les mêmes proportions.

**L'électrification du parc automobile à horizon 2050 intensifie la baisse du besoin en emploi correspondante.** Un véhicule électrique hors batterie demande en effet moins de main-d'œuvre à la production et à l'entretien qu'un véhicule thermique. On prend l'hypothèse d'une baisse de 22 % de l'intensité en main-d'œuvre sur l'ensemble du noyau de filière (- 17 % chez les constructeurs ou motoristes, - 38 % chez les équipementiers)<sup>99</sup>. A noter que les hypothèses d'électrification des VP prévue dans le rapport du PTEF sur l'industrie automobile considèrent la possibilité de maintenir 30 % de véhicules fonctionnant avec des carburants décarbonés (biocarburants notamment), même si les conflits d'usage avec d'autres secteurs et les capacités de production probablement faibles conduiront plus probablement à un mix 100 % électrique. Les résultats sur l'emploi ne sont cependant fondamentalement différents selon l'hypothèse choisie (écart de l'ordre de 5 % sur la période de 30 ans considérée).

**En aval, les activités de commerce suivent l'évolution du marché à la baisse, et l'entretien-réparation est affecté en sus par l'électrification** : on estime une baisse de 60 % des besoins en entretien pour un véhicule électrique, comparé à un véhicule thermique équivalent<sup>100</sup>.

**L'impact global est une baisse de 43 % de la demande en emploi à 2050, soit - 373 000 ETP au total, si on se limite à ces seuls facteurs**, comme on peut le visualiser sur la **Figure 18** et le Tableau 12.

---

<sup>99</sup> FTI 2018 citant UBS Evidence Lab 2017, "Electric Car Teardown" [29]

<sup>100</sup> Ibid



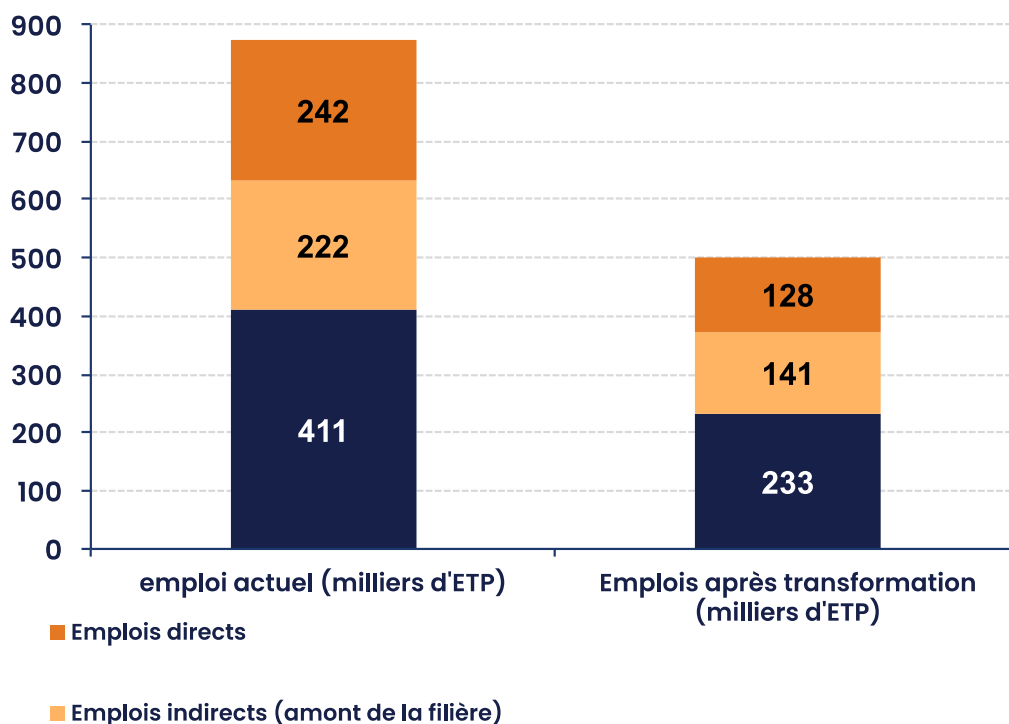


Figure 18 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation de la filière automobile traditionnelle

Activité	Emploi actuel (milliers d'ETP)	Emploi après transformation (milliers d'ETP)	Évolution (milliers d'ETP)	Évolution (%)
Emplois directs	242	128	- 114	- 47 %
Emplois indirects (amont de la filière)	222	141	- 81	- 37 %
Emplois en aval de la filière (commerce, location, entretien, réparation et contrôle technique)	411	233	- 178	- 43 %
<b>Total</b>	<b>875</b>	<b>502</b>	<b>- 373</b>	<b>- 43 %</b>

Tableau 12 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation de la filière automobile traditionnelle

La transformation majeure de la filière, en France et dans le monde, peut cependant être une opportunité majeure de rebattre les cartes et de créer de l'emploi.

L'électrification du parc requiert ainsi de créer de nouveaux emplois pour le développement et l'exploitation de bornes de recharge. On estime que la fabrication, la pose

et la maintenance de 10 millions de bornes devraient représenter environ 20 000 ETP à horizon 2050, dont un quart d'emplois industriels, en supposant que la filière reste localisée en France.

**Une politique volontariste de relocalisation de la production de véhicules, mais aussi de batteries, pourrait aussi amortir l'impact sur la filière industrielle.** On estime ainsi que produire en France autant de véhicules et de capacité batterie que le marché national n'en absorbe (ce qui n'empêcherait pas des proportions potentiellement importantes d'exportations comme d'importations) permettrait de maintenir de l'ordre de 41 000 ETP supplémentaires dans l'industrie à horizon 2050 : 32 000 pour la fabrication<sup>101</sup> et environ 9 000 pour les batteries. Le positionnement avancé sur des véhicules plus légers, aérodynamiques et sobres dans une France puis un monde qui en nécessiteront de plus en plus sous les contraintes énergie-matière pourrait devenir un avantage comparatif important.

**L'impact positif total de plus 60 000 ETP directs et indirects est significatif en valeur absolue,** même s'il reste limité en proportion des effets de contraction discutés plus haut, comme illustré ci-dessous par la **Figure 19**.



Figure 19 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation de la filière automobile traditionnelle

**Plusieurs impacts emploi restent à évaluer dans le cadre de l'analyse ci-dessus :**

**Les évolutions possibles de la productivité n'ont pas été pris en compte : celle-ci est évaluée stable sur la durée de la transformation.** Les raisons en sont données en introduction du rapport : la tendance de long terme à la croissance de la productivité en raison de l'automatisation de la production pourrait être plus que contrebalancée à échéance 2050 par la contrainte énergétique (et matière) Cela pourrait d'ailleurs inciter à une stratégie d'anticipation sur ce point, en mettant l'accent sur les compétences plus que sur les machines pour maintenir un niveau de production global suffisant. Cette hypothèse centrale de stabilité globale de la productivité permet également de faire apparaître d'abord les évolutions qui dépendent directement des leviers de décarbonation, indépendamment de leurs effets éventuels sur la productivité.

**L'activité de rétrofit n'est pas non plus évaluée ici.** Celle-ci pourrait créer entre 1 200 et 5 500 emplois à 2030 d'après Syndex pour 50 000 à 210 000 véhicules transformés en véhicules électriques annuellement [15]. A noter que ces emplois seraient largement amenés à disparaître

<sup>101</sup> Sur la base de 0,22 ETP directs et indirects par véhicule produit (données ACEA pour l'UE, données ESANE et CCFA pour la France), corrigée à la baisse par l'effet électrification pour les emplois directs (-22 % de besoin de main-d'œuvre à production constante dans le noyau de la filière automobile) [30],[2],[31].

une fois l'électrification totale du parc roulant réalisée (on peut imaginer des rétrofit entre moteurs électriques à terme, même si la valeur en serait beaucoup moins élevée, de même que l'impact carbone). Sa valeur serait aussi la plus importante pour des véhicules à forte valeur résiduelle, hors moteur, comme les poids lourds, autocars ou voitures de collection (donc partiellement en dehors du périmètre considéré ici).

**Les emplois de service qui devraient se développer pour accompagner l'évolution des systèmes de mobilité n'ont pu être chiffrés.** Les données disponibles sont rares et les estimations complexes. On peut penser par exemple à une hausse de la location courte durée, du fait du report modal vers le train pour les longues distances qui nécessiterait de louer une voiture sur le lieu de destination.

**Ces résultats sont enfin à mettre en regard de la diversification de la filière (ou du report de l'activité) vers les mobilités électriques légères passives (micro-voitures, 2-roues électriques...) et actives (vélo et associés).** Ainsi avec le développement du système vélo, qui se substituerait pour partie au système voiture, la filière industrielle vélo (dont VAE) pourrait nécessiter de l'ordre de 45 000 ETP en rythme de croisière en 2050 (contre un faible niveau de seulement 2 000 ETP environ en 2019 selon l'ADEME). L'aval de la filière, comprenant commerce, entretien et réparation, pourrait générer environ 185 000 ETP additionnels (cf. note Industrie du vélo, p. 93), compensant potentiellement la baisse d'activité dans les services aval de l'automobile. Ceci est illustré par la **Figure 20** ci-dessous :

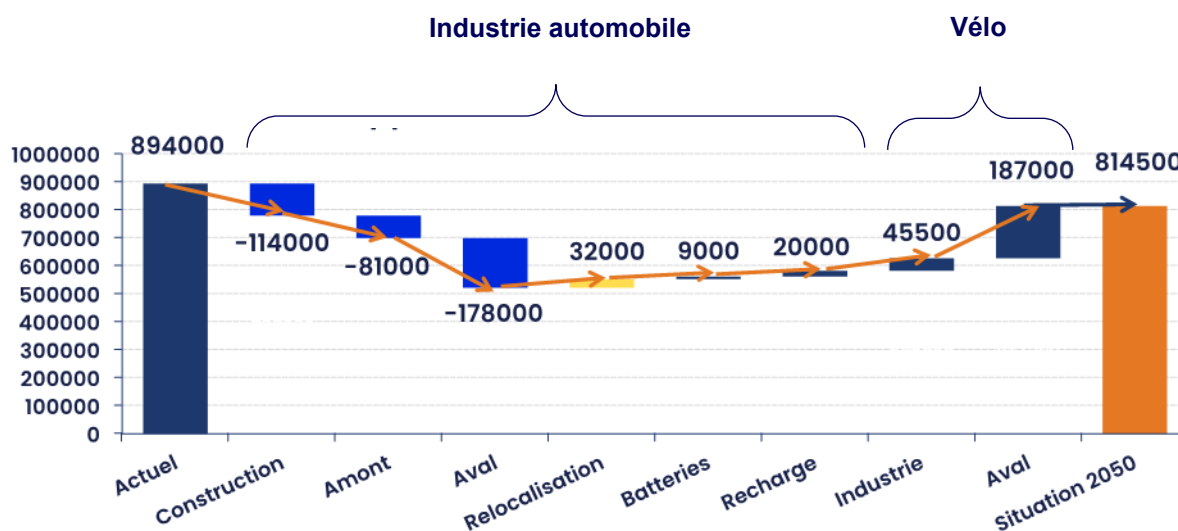


Figure 20 - Évolution comparée de la demande de main-d'œuvre dans les filières automobile et vélo à 2050

### 3. Estimer les trajectoires à 5 ans de création et destruction d'emploi

Dans les premières années de transformation, l'activité diminue plus rapidement dans l'industrie automobile que dans l'aval de la filière. Le rapport du PTEF sur l'industrie automobile envisage une trajectoire stable sur le volume de production total pour les 5 prochaines années. En revanche on estime que la part de l'électrique dans la production suivra une progression de l'ordre 10 % par an d'ici 2027, atteignant 35 % de la production totale en 2027 et environ 50 % en 2030. Cependant l'électrification du parc automobile est nécessairement plus lente, puisqu'elle suppose un renouvellement du stock de véhicules thermiques encore en circulation : on estime ainsi que malgré cette forte croissance des ventes et de la production

électrique, seul environ 13 % du parc roulant sera électrifié en 2027. En conséquence, l'impact sur l'aval de la filière et notamment l'entretien-réparation sera relativement limité à cette date.

**Les débuts de l'électrification du parc sont également ceux de l'industrie des batteries.** La production en France de 30 % des batteries du marché automobile français à 2027 représenterait environ 3 400 emplois, à raison de 138 emplois par GWh de capacité de batterie produite par an<sup>102</sup>.

## C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences

**L'électrification nécessite de développer des compétences spécifiques chez les constructeurs et les équipementiers automobiles.** Les compétences en électronique de puissance, en robotique, et éventuellement en informatique embarquée sont très demandées, et en concurrence avec d'autres secteurs. Les formations d'ingénieurs devraient être en mesure de s'adapter à ces évolutions, ces compétences étant déjà intégrées aux cursus pour d'autres filières industrielles (le ferroviaire par exemple). Au-delà des compétences techniques, les décideurs de l'industrie automobile doivent être mieux formés aux enjeux énergie-climat pour les prendre en compte dans les évolutions de production : l'industrie est parfaitement consciente des exigences réglementaires comme des attentes « vertes » des consommateurs, ou encore des besoins de diversification, mais l'ampleur de la contrainte énergie-climat et des conflits d'usage avec d'autres secteurs semble encore peu évidente. L'électrification s'appuiera également sur la capacité de production de batteries, pour laquelle de nouvelles compétences seront requises si l'on souhaite développer la filière en France.

**Il faudra également accompagner les reconversions impliquées par la décroissance de la filière automobile classique.** Deux leviers « évidents » dans leur intention mais complexe dans leur définition et mise en œuvre sont à actionner résolument et simultanément. Le premier est un accompagnement des personnes aux reconversions suffisamment en amont, dans un plan clair et selon des modalités collectives. Cela doit donner le temps et permettre l'adhésion nécessaire à la transition : prise compte du niveau de qualification, des compétences, des niveaux de salaire et de localisation géographique, contraintes personnelles et sociales... Cela demande en particulier de chiffrer le plus précisément possible les besoins de reconversions selon la stratégie claire adoptée et au vu de la pyramide des âges, du turnover habituel, du volume d'entrées dans le secteur envisageable pour les compétences requises... puis, entre autres, de définir ou renforcer les mécanismes d'accompagnement adéquat, d'agir sur les paramètres d'entrée dans le secteur ou de sortie (volume de formation, attractivité...). Le second est le déploiement d'une politique de maintien du système de production en France ou de relocalisation.

Certains grands principes peuvent être d'ores et déjà établis pour ces reconversions :

- **Profiter des opportunités et besoins dans d'autres filières industrielles** qui doivent croître pour assurer la décarbonation : ferroviaire, batteries, cycle... ou encore la rénovation industrielle des bâtiments et le développement en masse des pompes à chaleur (y compris pour l'automobile d'ailleurs). Cela concerne ainsi autant la construction que l'amont de la filière automobile classique : métallurgie, plasturgie...

---

<sup>102</sup> Il s'agit de la moyenne des ratios emplois/GWh annoncés pour la gigafactory britannique d'AMTE Power et Britishvolt [32] et pour celle de CATL en Allemagne [33]. Cette estimation est proche des ratios utilisés par l'étude Syndex pour la FNH, de l'ordre de 100 emplois par GWh en 2050 (100 à 106 selon les scénarios) [15].

- **Les ouvriers, soit près de 60 % des salariés, disposent de compétences individuelles et collectives propres à la filière automobile qui doivent être valorisées** : le fait de travailler avec de hautes exigences de production est synonyme de rigueur, de respect des procédures, d'attention au détail, etc. Ces compétences peuvent être mises à profit dans d'autres filières industrielles. Ils devraient bénéficier de formations pour la reconversion, mais également d'un accompagnement personnel pour que la reconversion ne soit pas vécue comme une violence et tienne compte des spécificités individuelles.
- **Les ingénieurs, qui représentent plus de 10 % des salariés, devraient bénéficier de formations adéquates**. Leur reconversion devrait être plus simple que celle des ouvriers : plus de mobilité géographique, un taux de chômage plus faible chez les cadres, etc.

**La co-construction des évolutions de la filière avec les salariés et l'acceptabilité dans l'ensemble de la population dépend fortement de la compréhension des enjeux sous-jacents.** Un socle de formation aux enjeux énergie-climat doit être développé non seulement chez les cadres dirigeants mais également auprès de tous les salariés du secteur, à court terme par de la formation continue et avec une évolution simultanée des formations initiales.

**Pour les emplois en aval de la filière, le passage d'un système voiture à un système « vélo » (au sens large) peut représenter des opportunités malgré la forte diminution du parc automobile.** On peut envisager que les garages automobiles poursuivent l'élargissement de leur activité à la réparation de vélos et de VAE, pour lesquels il y aura un besoin élevé. Par ailleurs, il est probable que de nouveaux services voient le jour avec l'évolution des mobilités, par exemple un essor de la location automobile courte durée dans le cadre du développement des services porte-à-porte autour du train, destinés à favoriser le report modal vers le train pour les trajets longue distance<sup>103</sup>.

---

<sup>103</sup> Se référer aux travaux du Shift Project sur la mobilité longue distance, dans le cadre du PTEF (publication à venir).

## V. Industrie du vélo

### **Messages clés**

- L'emploi de l'industrie du vélo en France peut exploser avec la pratique et les ventes, à condition de mobiliser un certain nombre de leviers de politique industrielle, anticipant la transformation des usages et maximisant le contenu en emploi. On anticipe une multiplication par plus de 20, à 45 000 ETP à 2050, pour un redimensionnement de l'appareil industriel à hauteur du volume de ventes anticipé sur le marché français à 2050, dans le modèle de mobilité quotidienne proposé dans le PTEF.
- La transformation du fret selon le PTEF, avec l'explosion de la cyclo-logistique, constituerait une opportunité supplémentaire à court terme sur des vélos à forte valeur.
- Le potentiel emploi dans le commerce et la réparation est estimé à 185 000 ETP, une multiplication par 12, tenant compte de la prédominance croissante des enseignes spécialisées et de la forte intensification des usages.
- Attirer et former la main-d'œuvre nécessaire demandera des initiatives spécifiques de soutien à l'industrie intégrée et à l'artisanat (formations soudure soutenues, promotion par les territoires), et une extension large et rapide des formations aux services aval.
- Le potentiel de reconversion depuis l'automobile est fort dans l'industrie comme dans les services, malgré une relative limitation en volume pour le premier, et des enjeux culturels et générationnels dans les deux cas. Le transfert de compétences apparaît comme un frein plus limité, voire une opportunité pour perfectionner l'industrie du vélo.
- Le pilotage d'une telle transformation doit prendre en compte : les aspects d'usages, avec un soutien à l'achat de vélos de qualité, amortis sur la distance ; la dimension territoriale, notamment l'appui à la constitution d'écosystèmes autour de l'artisanat et de l'industrie intégrée ; et les aspects commerciaux, avec la nécessaire mobilisation d'instruments favorisant la montée en valeur ajoutée à l'échelle nationale.
- Une première série de mesures opérationnelles pour se mettre sur la trajectoire visée est proposée.

### **A. L'approche emploi dans le secteur industrie vélo du PTEF**

**La décarbonation de la mobilité quotidienne et du fret à horizon 2050, telles qu'elle est proposée dans le PTEF, implique une explosion de la cyclo-mobilité.** Dans un monde où l'urbanisme de proximité a permis selon le PTEF de compenser l'augmentation de la population pour stabiliser la mobilité quotidienne à 550 milliards de passagers-km (Gpkm), la part modale du vélo passerait d'à peine plus de 1 % à 8 %, tandis que celle des vélos à assistance électrique (VAE), deux-roues électriques légers et autres « subvoitures » légers passerait de presque rien à 17 %. En supposant de manière conservatrice à ce stade que le VAE capte 50 % de cette dernière catégorie, cela correspondrait à l'évolution de la mobilité absolue en vélo + VAE d'environ 7,5 Gpkm à près de 91 Gpkm. Dans le fret, le recours à la cyclo-logistique pour

décarboner « le dernier kilomètre » ajouterait encore 1,7 milliards de véhicules-km (Gv.km) à terme<sup>104</sup>.

**Si les ventes actuelles de vélos se stabilisent déjà en volume après dix ans de baisse, et accélèrent en valeur sous l'effet du « phénomène VAE », l'industrie française entame à peine une relative renaissance, encore loin du lustre d'antan.** Les années 70 ont été l'âge d'or de l'industrie du vélo en France, pays de l'invention du dérailleur, avec des marques comme Mercier, Peugeot, ou Motobécane, et ont correspondu à un doublement du budget vélo<sup>105</sup>. Ce cycle s'est interrompu brutalement au début des années 80, tandis que la décennie 90 a vu exploser les ventes de VTT importés à bas prix – et une nouvelle baisse de la part de la fabrication française. Les années 2000 ont vu une montée en gamme de la production française, interrompue par la crise de 2008. La stabilisation très récente des ventes un peu en dessous de trois millions d'unités par an, et surtout la remontée des prix due à l'explosion du VAE – explosion peu impactée par la pandémie, sinon peut-être positivement – ont cependant stimulé un certain nombre d'initiatives industrielles, les prévisions restant très optimistes.

**Saisir cette opportunité d'un redéveloppement d'envergure de l'appareil productif et de l'emploi requiert de mener une politique industrielle résolue, que l'on se propose de décliner méthodologiquement ici.** Il s'agit tout d'abord de définir une stratégie claire de reconquête des parts de marché par un positionnement sur des vélos de qualité, les plus recherchés dans les pays ayant réussi à fortement augmenter la pratique du vélo<sup>106</sup>. Les modèles industriels les plus intégrés, jusqu'à l'artisanat, doivent être favorisés, car ils sont plus intenses en emploi, plus favorables au développement d'écosystèmes locaux et plus résilients. Une meilleure intégration de la chaîne de valeur permettrait de démultiplier encore ces impacts. L'anticipation de l'évolution de la demande en emploi correspondante permet ensuite d'évaluer le développement nécessaire des compétences et de l'attractivité du secteur. En termes de soutien au marché, on verra comment les aides peuvent mieux cibler des achats de matériel solide et réparable, au profit du portefeuille des ménages sur la durée. Les politiques territoriales comme nationales doivent elles assurer l'alignement des incitations sur la politique industrielle ainsi définie.

**Le périmètre retenu pour cette fiche comprend, en plus de la fabrication des vélos et des VAE, les activités de commerce, d'entretien et de réparation.** Ces activités sont souvent menées par les mêmes personnes dans le monde du vélo, et seront donc traitées de concert. Le développement des activités d'entretien et de réparation peut lui être relié au redéveloppement de modèles industriels et de vélos de qualité : on entretient mieux et on répare moins souvent et plus facilement des vélos de qualité que des vélos de faible gamme, aux pièces fragiles, mais qu'on hésitera paradoxalement à entretenir et à remplacer du fait d'un coût plus important relativement à l'investissement initial. On prendra comme benchmark des activités de vente/entretien/réparation celles des magasins spécialisés, car représentant une part prépondérante des achats de vélo pour usage régulier – part encore amenée à augmenter.

**Reste à intégrer les activités de production et de distribution de pièces et accessoires, de recyclage et de réusage – car se pose déjà la question de l'approche durable du secteur.** Les besoins en matière et en énergie de l'industrie du vélo resteront incommensurables avec ceux de l'industrie automobile, mais deviendront cependant significatifs en valeur absolu, et exigeront une anticipation forte des mécanismes permettant de les réduire au minimum nécessaire. L'activité pièces et accessoires est aussi un enjeu emploi très fort : le marché représentait un chiffre d'affaires de presque 800 millions d'euros en 2018, contre 1,3 milliards

---

<sup>104</sup> Voir la note fret.

<sup>105</sup> ADEME 2020. Impact économique et potentiel de développement des usages du vélo en France, p. 138 [34]

<sup>106</sup> Ibid, p. 137 [34]

pour les vélos et VAE, et l'intensité en emploi de leur production peut être très forte pour certaines activités. Leur développement doit aussi aller de pair avec la meilleure intégration de la chaîne de valeur vélo. Enfin les activités de recyclage et de réusage des vélos se concentrent actuellement dans l'ESS, au rôle important mais qui restent marginales en volume de vélos comme d'emploi, alors qu'elles présentent un fort potentiel de développement à l'échelle en organisant la chaîne de valeur.

## B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre selon les leviers de transformation du secteur

### 1. État des lieux de l'emploi actuel et rapport à la production et au marché

**L'industrie du vélo employait un peu moins de 2 000 personnes en 2016<sup>107</sup>, un faible niveau à mettre en perspective en comparant emplois et volumes de production en France et en Europe.** Si l'emploi de l'industrie du vélo est en légère hausse tendancielle depuis 2013, il ne représentait en 2016 que 5,6 % du total européen de 45 000 personnes à cette date. Et pour cause, la production française ne représentait également que 5,7 % du total européen en volume, avec 720 000 vélos produits sur 12,7 millions – contre 2,3 millions en Italie, près de 2 millions en Allemagne et 1,9 millions au Portugal. Ces pays employaient alors respectivement 5 700, 9 500 et 5 200 personnes, le meilleur ratio emploi/volume de production allant à l'Allemagne (environ 4 800 emplois/million de vélos produits), Italie et Portugal se plaçant autour de 2 500 et la France au milieu autour de 3 500.

**Le ratio entre volumes de production et volumes de vente est également très contrasté d'un pays à l'autre, la France produisant près de trois fois moins qu'elle ne consomme – environ 2,7 millions de vélos –, à l'inverse de l'Italie ou du Portugal.** L'Allemagne produit la moitié du volume de vélos que son marché demande, tandis que les Pays-Bas et la Pologne sont proches de l'équilibre, sur des volumes non négligeables (780 000 et 1,2 million de vélos produits respectivement). Au niveau européen, les 12,7 millions de vélos produits en 2016, dont déjà un peu moins de 10 % de VAE, sont à mettre en rapport avec la demande totale du marché de 20,6 millions de vélos – un déficit en volume de près de 8 millions de vélos par an.

**Le lien fort observé entre prix de vente moyen et taux de pratique quotidienne est également essentiel pour la compréhension des tendances de marché, notamment l'explosion du VAE.** L'étude ADEME note en effet que le taux de pratique quotidienne dans les pays européens est fortement corrélé au prix de vente moyen sur ces marchés. La France est ainsi caractérisée comme d'autres pays par un prix moyen (autour de 350 euros) et un « taux de pratique quotidienne » (autour de 5 %) tous les deux très faibles, tandis que les Pays-Bas se situent à l'opposé (1000 euros et près de 45 %, respectivement). Sachant que le prix des VAE, inclus dans ces moyennes, est bien plus élevé et en croissance, mais aussi que leur usage est bien plus intensif, on peut estimer que l'explosion continue de leur part dans les ventes en France, déjà 19 % en volume en 2020 [35], va faire glisser prix moyen et taux de pratique le long de cette trajectoire. Les Pays-Bas sont d'ailleurs déjà à 50 % de ventes de VAE, et l'Allemagne à 40 % - et également sur la trajectoire prix/usage précédente, avec un prix moyen tous vélos de 600 euros et une pratique quotidienne de 20 %.

---

<sup>107</sup> Ibid, p. 126-128



**L'emploi dans les métiers du commerce, de l'entretien et de la réparation des cycles est plus facile et pertinent à évaluer en se concentrant sur les enseignes spécialisées, soit près de 1 800 établissements employant 2 300 salariés en 2020 [36], pour environ 20 % des volumes.** Les effectifs de ces enseignes sont plus facilement attribuables à ces activités, par rapport à des enseignes plus diversifiées comme les magasins multisports, les grandes surfaces, les centres auto, voire les plateformes internet. Le marché est aussi de plus en plus concentré sur ce segment : 19 % en volume (contre 66 % aux enseignes multisports) et 55 % en valeur en 2018<sup>108</sup>, et respectivement 20 % et 76 % en 2020. Si l'on considère en première approche que l'emploi est proportionnel au volume de ventes, et que les dirigeants des enseignes spécialisées consacrent eux-mêmes au moins la moitié de leur temps aux activités de ventes/entretien/réparation (ce sont en général des passionnés), on peut considérer qu'il y a de l'ordre de 3 200 ETP dans cette activité dans la distribution spécialisée et de 16 000 ETP au total (5 fois plus). De nouvelles tendances, comme la réparation à domicile, pourraient prendre de l'ampleur et accompagner un développement des ventes par internet moins confidentiel (3 % des ventes aujourd'hui), mais l'impact emploi net devrait rester marginal.

## **2. Les leviers de transformation de l'industrie pour maximiser l'emploi – et la qualité de nos vélos**

**Les modèles de production industrielle intégrés ont un ratio emploi/CA deux fois et demie plus élevé que les modèles d'assemblage minimalistes, toujours dominants dans les tendances actuelles.** L'étude de l'ADEME montre bien cette catégorisation sur les chiffres 2018 : les fabricants se situant autour de 2 ETP / M€ de CA d'un côté, et ceux plutôt autour de 5 ETP / M€ de CA de l'autre<sup>109</sup>, dans des proportions similaires de CA. Si on se projette sur 2020 voire 2021, certains acteurs ont explosé et bouleversent le classement en chiffre d'affaires, mais ils se situent dans des ratios encore bien plus faibles, notamment dans la fabrication de VAE, malgré des initiatives de renforcement de l'assemblage et un affichage *Made in France* très fort [37]. Augmenter la production n'aura ainsi qu'un impact limité en emploi sans appui clair et différencié aux productions plus localisées – permettant peut-être aussi des emplois mieux payés et certainement une orientation vers des pratiques de fabrication plus durables.

**Le développement de l'artisanat, seulement 2 % du CA vélo aujourd'hui, peut encore multiplier l'intensité en emploi par un facteur 2, par rapport aux modèles industriels intégrés, et permet un plus fort ancrage territorial.** L'intensité moyenne des productions artisanales est ainsi de l'ordre de 10 ETP / M€ CA, même si des variations importantes peuvent exister. Ce modèle de production contribue aussi naturellement à la constitution d'un écosystème local fort, car il s'appuie sur une demande de biens et services qui doit être très rapidement adaptable au besoin spécifique exprimé pour le vélo. Les activités artisanales permettent ainsi de tisser un lien économique fort, *a fortiori* dans des zones aujourd'hui considérées comme plus périphériques ou excentrées, et délaissées comme tel économiquement et socialement. Si l'on voulait évaluer l'impact emploi plus large, les impacts indirects seraient ainsi importants, et les impacts induits (hors périmètre du PTEF) également.

**Enfin un soutien plus large au développement de toute la chaîne de valeur permettrait de rehausser l'intensité en emploi de tous les modes de production.** En se basant sur les chiffreages ADEME, on a estimé que l'accroissement de 30 % de la relocalisation de la chaîne de fournisseurs avait un impact de l'ordre de 1 ETP / M€ CA sur la fabrication de vélos. On estime

---

<sup>108</sup> Ibid, p. 158 [34]

<sup>109</sup> On a exclu à ce stade de l'analyse la fabrication spécialisée de pièces et accessoires

cependant également qu'une relocalisation de cet ordre aurait aussi un effet prix (à la hausse) de l'ordre de 10 %. Pour arriver à ces effets, on pourrait encourager les quelques initiatives actuelles de partenariats locaux autour de nouveaux investissements industriels, et le renforcement des écosystèmes locaux autour de l'artisanat.

### **3. Saisir les opportunités de marché provenant de la transformation des usages**

**Le positionnement des constructeurs en France doit être clair en anticipation du relèvement du prix moyen – et de la qualité – sur le marché, pour les vélos comme pour les VAE.** Comme discuté plus haut, le marché français est caractérisé par un fort volume d'achats mais aussi une faible qualité, correspondant à des prix très bas, mais aussi un faible usage. Le positionnement de la production française est certes déjà axé sur des vélos de qualité supérieure à la moyenne pour les vélos standards, avec un prix moyen HT de la production française de l'ordre de 700 euros en 2018, contre un prix de vente moyen HT sur le marché français, après déduction de la marge distributeur, de seulement 280 euros – tiré vers le bas par les importants volumes de vélos importés très bon marché, encore vendus en grande surface et partiellement en enseignes multisports. Les prix à l'export sont aussi 2 fois plus élevés qu'à l'import, mais ils restent faibles. Il faut cependant anticiper, sur l'exemple d'autres pays européens, que la recherche de qualité va fortement augmenter avec la pratique<sup>110</sup>. Le prix moyen HT d'un fabricant français pour les VAE, de l'ordre de 800 euros, est lui aligné sur le prix moyen de vente en France après déduction de la marge distributeur. Il n'est donc pas positionné sur la partie la plus qualitative du marché, encore une fois la plus prometteuse – *a fortiori* dans le cas d'un usage de remplacement de voiture, qui doit se développer encore très largement dans le cadre de la transformation proposée.

**Le taux de renouvellement doit être anticipé fortement à la baisse à terme.** Parier et inciter à des renouvellements fréquents et penser pouvoir maintenir cette stratégie serait non seulement contraire aux objectifs de sobriété incarnés par le vélo, mais un risque élevé d'effondrement de l'industrie et de l'emploi à terme. Il est important de prendre en compte et même de faciliter un usage durable des vélos vendus : en cohérence avec la stratégie de positionnement sur la qualité, cela doit permettre une valorisation des marques et peut être « récupéré » par des services d'entretien/réparation voir d'*upgrade* en appui aux réseaux de distribution. C'est aussi la tendance « naturelle » quand on achète un vélo de meilleure qualité d'en faire un usage plus long, en km parcourus, que pour un vélo de basse qualité – c'est même souvent l'objectif de départ. On constate ainsi que la « durée de vie » moyenne d'un vélo en France, en divisant le nombre de kilomètres parcourus par le nombre de vélos adultes « actifs », est de 2 700 km environ, contre plus de 10 000 km dans les pays à forte pratique comme l'Allemagne (12 000 km) ou les Pays-Bas (11 000 km). Cette durée de vie n'a cependant de sens en tant que telle sur un marché relativement mature, de renouvellement, le chiffre pouvant être biaisé à la baisse dans un marché de croissance (où de nouvelles personnes s'équipent). On a supposé qu'à 2050 le marché français serait mature, avec de forts usages généralisés comme supposé par la transformation de notre mobilité quotidienne proposée dans le PTEF, conduisant à une durée de vie par vélo de l'ordre de 10 000 km – un scénario alternatif à 15 000 km restant à explorer.

**La transformation du fret créera une opportunité de marché dans la cyclo-logistique qui doit être saisie, avec un besoin additionnel de l'ordre de 45 000 vélos et véhicules**

---

<sup>110</sup> Et en particulier le nombre de kilomètres parcourus, métrique retenue pour le plan de transformation plutôt que le taux d'usage, car le plus pertinent pour mesurer les effets carbone.

**électriques légers « cargo » d’ici 2027 et 110 000 d’ici 2050.** Cela correspond au besoin de main-d’œuvre évalué dans la fiche fret, compte-tenu du report modal visé pour décarboner le « dernier kilomètre ». Cela représente un supplément d’environ 9 000 vélos cargo par an d’ici 2027, soit un quasi doublement par rapport aux 11 000 vendus en 2020 – et non nécessairement produits en France [35].

**Une stratégie industrielle résiliente, organisée autour de ces axes, doit viser à couvrir l’équivalent du marché intérieur en chiffres d’affaires dès 2027 et en volume à 2050.** La crise du covid 19 a montré combien il est essentiel que notre capacité industrielle soit équivalente à nos besoins – quitte à ce qu’en régime « normal » nous exportions une partie de notre production et importions une partie de nos besoins. Le chiffre d’affaires des constructeurs basés en France équivalait déjà en 2018 à 42 % du marché intérieur pour les vélos, et 13 % pour les VAE – ce dernier chiffre étant probablement bien plus élevé en 2020 puisque l’industrie française a produit 261 000 VAE cette année-là contre 95 000 en 2018, pour une production totale de vélos similaire. Un rattrapage en volume est plutôt envisageable à long terme, une fois le marché plus aligné sur la qualité.

#### **4. La demande en emploi dans le secteur Vélo après transformation**

**L’évolution de la demande en emploi selon les hypothèses et leviers de transformation précédents conduit à une création nette à 2050 d’environ 45 000 emplois industriels directs et 185 000 emplois aval de services.** Ce total d’environ 230 000 ETP serait réduit de moitié environ à l’échéance 2030, pour un objectif de mobilité vélo de l’ordre de la moitié des objectifs PTEF à 2050, hors intégration de la cyclo-logistique. À l’inverse, ils sont potentiellement bien plus importants à toutes les échéances si l’on considère une part modale du VAE plus significative dans la catégorie « deux roues électriques » au sens large, mentionnée en introduction. Ces chiffres peuvent bien sûr varier selon les hypothèses de mobilité, d’intensité en services mais aussi de prix, mais ils donnent un bon ordre de grandeur de la demande de main-d’œuvre attendue *si on transforme le secteur comme décrit*.

**La situation à 2050 peut être considérée comme un état stationnaire de long terme.** La période à 5-10 ans est au contraire une phase de transformation intense et de rattrapage en équipement en vélos de qualité, avec une explosion continue du VAE en remplacement de deuxième (voire du premier) véhicule. La période post-2050 devrait consacrer la prépondérance des services autour de l’industrie du vélo, permettant à la fois la durabilité physique de cette industrie et le maintien de l’emploi.

**Le Tableau 13 ci-dessous résume les résultats pour un jeu d’hypothèses moyennes relativement prudentes, hors cyclo-logistique :**

Activité	Emploi avant transformation (ETP)	Emploi 2030 (ETP)	Emploi 2050 (ETP)	Évolution nette à 2050 (ETP)
Construction de vélos	1 750	7 636	13 867	12 117
Construction de VAE	241	13 659	33 634	33 393
<b>Total emplois directs</b>	<b>1 990</b>	<b>21 295</b>	<b>47 500</b>	<b>45 510</b>
Commerce, entretien et réparation de vélos et VAE	16 842	89 825	203 789	186 947
<b>Total</b>	<b>18 833</b>	<b>111 120</b>	<b>251 290</b>	<b>232 457</b>

Tableau 13 : Besoin en emploi à 2030 et 2050 résultant des transformations de l'industrie du vélo/VAE

## C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences

### 1. Créer les formations pour l'industrie de demain et démultiplier la filière entretien

#### a. La soudure cycle, priorité pour le développement de l'artisanat

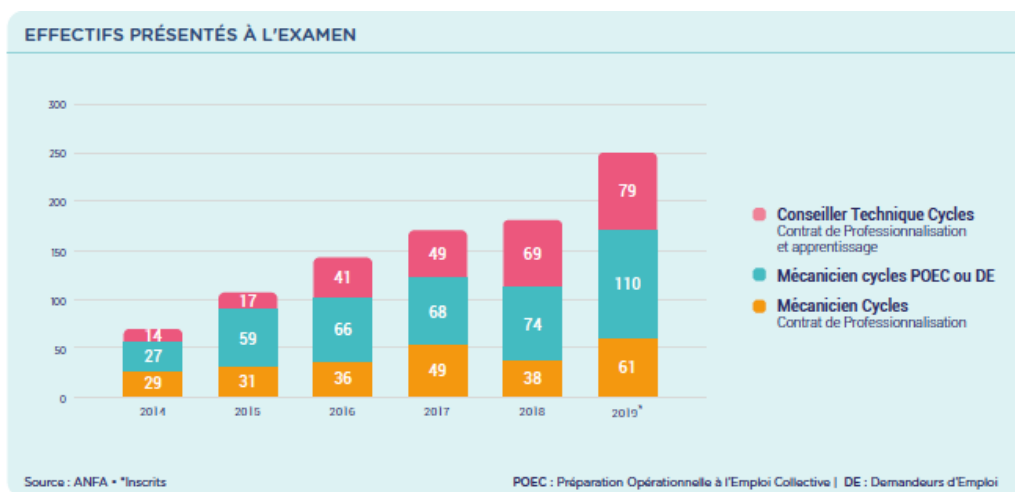
Si les formations pour la vente/entretien/réparation de vélos sont déjà bien établies, ce n'est pas le cas pour la fabrication. Ce manque correspond bien à la structuration actuelle de l'appareil industriel : fortement réduit dans l'ensemble depuis son âge d'or ; concentré dans sa croissance de court-terme sur des opérations d'assemblage demandant peu de formation spécifique ; délaissant le développement d'une « industrie artisanale » à quelques passionnés.

Le besoin le plus immédiat est l'appui à la création et la promotion d'un certificat de qualification professionnelle (CQP) de soudure cycle, en cours de définition par l'association des artisans du cycle. L'artisanat du cycle ne pourra se développer dans les proportions visées (passage de 2 % à 15 % du chiffre d'affaires total) que si l'emploi qualifié (nombreux par million d'euros de CA, comme on l'a vu) est disponible pour permettre le passage à l'échelle. La définition d'un CQP soudure cycle est ainsi essentielle, et doit être appuyée par la puissance publique pour en promouvoir l'intérêt et contrer sa dévalorisation historique. Cette attractivité pourrait aussi être renforcée par la création d'un CAP, ouvert à l'apprentissage et déjà plus reconnu en tant que diplôme d'État, voire d'un titre – également éligible à l'apprentissage – si un CAP est considéré trop long.

## b. Une nécessaire extension géographique et en volume des formations établies dans l'entretien/réparation/vente

**Les formations pour la vente/entretien/réparation de vélo sont des formations courtes de niveau ouvrier.** Une étude de 2020 de l'observatoire de l'Association Nationale des Formations Automobiles (ANFA) en dresse un état des lieux complet. « Il n'existe pas de diplôme de l'Education Nationale spécifique à la maintenance et au commerce de cycles. La branche des services de l'automobile a créé une filière au sein du Répertoire National des Qualifications (RNQSA) qui compte trois qualifications au niveau ouvrier ». Ces trois qualifications sont : le mécanicien cycles, échelon 3 ; le mécanicien spécialiste cycle, échelon 6 ; et le conseiller technique cycles, échelon 9.

**Les effectifs ont triplé en 5 ans, mais cette croissance doit se poursuivre et les centres de formation mieux s'étendre géographiquement pour suivre la demande.** La **Figure 21** montre cette forte croissance à tous les niveaux, et plus encore au niveau conseiller technique cycles, de 2014 à 2019 – mais aussi un chiffre absolu encore faible. Comme indiqué sur la **Figure 22**, les instituts de formation sont localisés principalement à Paris et dans la région parisienne, autour de Lyon, Nîmes, et Saint-Malo, et dans une moindre mesure Bordeaux, Mulhouse et Poitiers. L'ADEME mentionne aussi un centre historique « Sup de Vélo » à l'Isle-Jourdain dans le Gers, qui aurait formé plus de 90 promotions depuis 2010. Il apparaît cependant un besoin d'extension du maillage des centres de formation, sachant que les besoins seront relativement uniformes sur le territoire selon les transformations prévues par le PTEF.



**Figure 21 - Évolution des volumes de formation à l'entretien/vente/réparation cycle**

## Localisations et volumes des formations “Cycle”

Source ANFA 2019

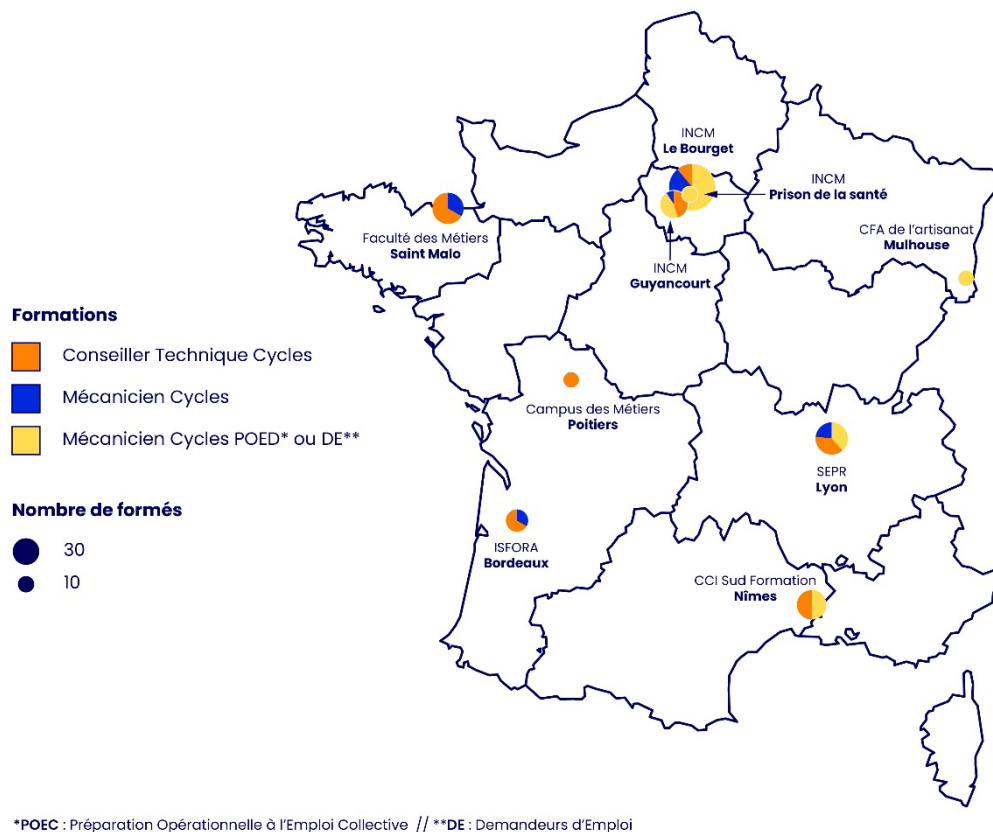


Figure 22 - Localisation et volumes des formations « Cycle »

## 2. Attractivité / Reconversions

Les facteurs d'attractivité des métiers du cycle sont nombreux, mais leurs spécificités peuvent constituer un frein pour considérer de fortes hausses d'emploi et notamment des transferts/reconversions depuis d'autres secteurs. Le taux de CDI est ainsi relativement élevé, et le salaire net médian pour un mécanicien cycle (échelon 3) s'élève à 1 360 € / mois. Les métiers du cycle attirent aussi en général une population relativement jeune, passionnée, et désireuse de travailler dans de petites structures.

On peut ainsi identifier un certain nombre d'enjeux et d'opportunités de reconversion depuis l'industrie automobile – secteur anticipé en décroissance dans la transformation bas carbone – en termes quantitatifs comme qualitatifs. Ainsi la croissance anticipée de l'industrie du vélo/VAE à 2050 pourrait absorber de l'ordre de 1/3 à la moitié de la baisse de demande de main-d'œuvre dans l'industrie automobile. Cependant la question des trajectoires croisées des deux secteurs reste essentielle et à approfondir, étant entendu également qu'à cet échéance le marché du travail sera largement constitué de nouvelles générations. Les enjeux générationnels immédiats seront également importants, la moyenne d'âge dans l'automobile étant bien plus élevée et les codes culturels certainement très différents. Enfin les compétences sont en général plus spécialisées dans l'automobile que dans l'industrie du vélo. Il existe

cependant des opportunités de capitaliser sur les solides compétences en gestion des processus industriels dans l'industrie automobile, pour en faire profiter l'industrie du vélo, y compris en attirant et en accompagnant en reconversion des groupes de personnes avec une habitude de travail en commun (comme identifié lors des ateliers collaboratifs sur le rapport intermédiaire « industrie automobile » du PTEF).

**Certaines contraintes se retrouveraient également dans la reconversion des services « aval » de l'automobile vers le vélo, mais de manière moins prégnante et avec une couverture bien plus large du volume d'emploi nécessaire.** Les services « aval » de l'automobile verraient certes leurs effectifs fortement baisser également, mais dans une moindre mesure par rapport à l'industrie. L'augmentation évaluée plus haut du volume d'emploi dans les services du vélo correspondrait quant à elle à l'ordre de grandeur de la baisse de l'emploi des services automobiles. Enfin, même si les codes culturels et les questions d'âge restent importantes, elles semblent potentiellement moins critiques que dans l'industrie : les ateliers de réparation automobile sont ainsi eux aussi largement constitués de petites structures, et les compétences semblent également plus facilement transférables. On pourra cependant prioriser l'extension territoriale des formations CQP réparation/vente vélo mentionnée plus haut vers les régions où le besoin de reconversion est le plus fort depuis l'automobile.

## D. Un pilotage économique à organiser à chaque échelle territoriale

### 1. Inciter à l'achat de vélos de qualité, financièrement et par la mise en avant des économies vérifiées sur la durée

**Les aides à l'achat de vélos sont complexes, très hétérogènes sur le territoire, concentrées sur les VAE et n'incitent pas toujours à la recherche de qualité.** Ainsi la Ville de Paris et l'Île-de-France proposent-elles toutes les deux des aides relativement élevées (jusqu'à 50 % du prix et 600 euros pour un vélo cargo électrique en Île-de-France [38]) mais dans des conditions variables et complexes (33 % du prix et 600 euros à Paris mais inclusion des vélos cargo non électriques...et 400 euros pour les deux roues motorisées de plus de 2kW [39]), des règles de cumul ou de non cumul floues (non cumul des aides locales et régionales, mais périmètres différents), voire inéquitables (cumul des aides sous conditions de ressources mais plafond faible à 20 % ou 200 euros... [40]). Cela se complique encore en cas d'abandon d'un véhicule personnel. L'hétérogénéité est aussi très forte, et l'aide nationale ne peut être obtenue sans aide locale, délaissant ainsi des territoires entièrement saturés de voitures et de parkings voiture (et non vélo) comme la Réunion, en l'absence d'aide locale. Si les politiques locales d'aménagement doivent légitimement revenir aux collectivités, il apparaît urgent d'uniformiser les aides et de les orienter vers la qualité, que ce soit pour les vélos électriques ou les vélos classiques.

**La comparaison des coûts de revient kilométrique entre vélos de qualité et vélos bas de gamme doit être largement partagée.** Un vélo artisanal coûtera ainsi très cher à l'achat, mais sera typiquement beaucoup plus solide, entretenu et réparé avec attention chez le fabricant lui-même, adapté au plus près des usages pour maximiser ceux-ci, et conservé bien plus longtemps – tout cela contribuant à amortir significativement le coût dans la durée. Comme toujours se pose la question de l'internalisation financière de ces économies pour des ménages n'ayant pas la trésorerie disponible, mais résoudre le problème informationnel serait déjà un grand pas, effectif pour une catégorie relativement large de la population. L'ADEME a ainsi calculé un prix de revient kilométrique selon plusieurs types de vélo, selon la Figure 23 ci-dessous :

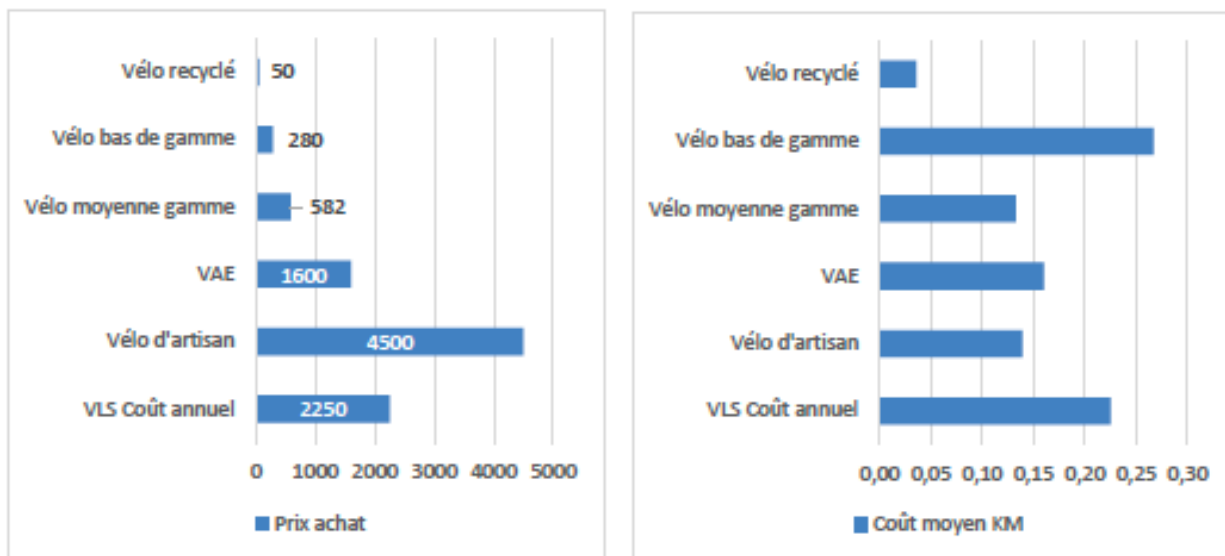


Figure 23 - Évaluation du coût d'achat et au km de différents types de vélo (source Inddigo 2019)

## 2. Pilotage au niveau des territoires

**Le rôle des conseils régionaux est essentiel dans la définition et la mise en œuvre de stratégies de développement de l'industrie et de l'artisanat du vélo au niveau territorial :** ils détiennent aujourd'hui les compétences de formation professionnelle et de développement économique. Ils peuvent ainsi encourager explicitement le développement de formations adaptées à la fabrication comme à l'entretien-réparation. Les appuis à la création d'entreprise peuvent être organisés pour constituer des écosystèmes forts, en s'appuyant autant que possible sur l'existant, y compris sur les tissus industriels en reconversion partielle ou totale.

**Le ciblage des appuis est également essentiel : les collectivités doivent pouvoir arbitrer et pousser pour les projets les plus créateurs de valeur ajoutée et d'emploi** à partir de l'analyse ci-dessus de l'intensité en emploi selon les modèles – la notoriété de l'entreprise candidate ne devant pas jouer au-delà de ces considérations.

**En particulier, les modèles artisanaux doivent être encouragés mais nécessitent en sus des appuis promotionnels larges (salons, concours...) et un dialogue rapproché** pour comprendre les besoins des artisans en termes de soutien à leur écosystème de fournisseurs – nécessairement locaux dans leur cas. Le rôle des chambres de commerce et d'industrie (CCI) peut être important dans ce domaine.

## 3. Politique industrielle nationale

Une politique industrielle nationale forte doit permettre d'orienter le marché à la bonne échelle vers la réindustrialisation visée et en particulier les modèles créateurs d'emploi identifiés.

**L'étape la plus immédiate pourrait être la promotion du label « Origine France Garantie » qui certifie que plus de 50 % du prix de revient des vélos portant ce label est français, et que le produit prend « l'essentiel de ses caractéristiques » (notamment de forme) en France<sup>111</sup>.** L'exigence de certification par un organisme indépendant doit permettre de mieux assurer la

<sup>111</sup> <https://www.originefrancegarantie.fr/>



confiance dans ce label et son effectivité, par opposition aux mentions déclaratives (comme « Made in France »). Ce label a déjà prouvé sa pertinence au niveau industriel : l'exemple le plus connu étant la certification de la Toyota Yaris produite à Valenciennes depuis 2012, et le renouvellement de cette certification sur la génération apparue en 2020. D'autres applications industrielles ont également obtenu le label<sup>112</sup>.

**Un instrument national d'appui à la constitution d'écosystèmes de PME permettrait de constituer progressivement des systèmes industriels plus intégrés.** Un co-financement public pourrait ainsi appuyer le redéveloppement par des consortia ou des « groupements momentanés d'entreprises » (GME) de la production de cadres, différenciés par leur qualité et leur durabilité, voire à terme par l'usage d'acier bas carbone, mais également de pièces et accessoires. A plus petite échelle, cela peut faciliter le développement d'écosystèmes solides autour de l'artisanat.

**Une coordination forte avec la filière automobile permettrait des gains mutuels forts dans le cadre de la recomposition de cette dernière.** La filière automobile est ainsi engagée vers une ouverture large aux « mobilités » ; la filière vélo pourrait accueillir une partie des reconversions nécessaires depuis une industrie qui devra décroître en volume dans sa forme actuelle (nonobstant d'autres relais de croissance bas carbone) ; et l'excellence mondiale de l'automobile française, y compris de ses équipementiers, est un formidable levier pour la filière vélo – levier déjà enclenché mais à appuyer fortement.

**La promotion des retombées macroéconomiques potentielles doit pouvoir vaincre certaines réticences.** La balance commerciale notamment, est en déficit de l'ordre 300 millions d'euros actuellement et en progression avec le développement des importations de VAE, ou leur production nationale avec une faible valeur ajoutée locale. Ce déficit pourrait être multiplié par 10 à l'horizon 2050 dans les perspectives de marché dessinées, si une politique active de réindustrialisation et d'intensification de la valeur ajoutée et de l'emploi n'est pas mobilisée. A l'inverse, la balance commerciale française dans le vélo pourrait devenir positive dans un modèle où le volume de production nationale équivaut au volume des besoins, mais où les importations concernent des besoins de vélo à moindre coût (par exemple pour les loisirs occasionnels) et les exportations des vélos de qualité.

**L'Europe ne sera pas nécessairement un obstacle : la France pourrait s'appuyer sur les mesures anti-dumping déjà mises en place à l'échelle européenne, avec un certain succès.** Ces mesures consistent en particulier en une taxe de 10 à 70 %, sur les importations de vélo depuis la Chine ou par l'intermédiaire de « pays tiers »<sup>113</sup>. L'élargissement de la taxe aux VAE a également pu être décidé rapidement et semble effectif. La France pourrait porter une proposition d'augmentation de la part de valeur ajoutée européenne nécessaire pour importer des vélos et un renforcement des contrôles pour réduire l'incitation aux comportements « à la limite » et leur impact global sur le taux de valeur ajoutée<sup>114</sup>. Une fois la crédibilité et la force de la stratégie française établie, une stratégie européenne plus offensive encore pourrait être discutée – pourquoi pas par le biais de la réparabilité et l'établissement de normes de compatibilité et de recyclage de batteries ?

---

<sup>112</sup> <https://www.originefrancegarantie.fr/categorie-produit/automoto-et-equipement/>

<sup>113</sup> <https://www.lesechos.fr/monde/europe/comment-leurope-a-sauve-le-velo-francais-1005782>

<sup>114</sup> [https://www.bfmtv.com/economie/un-fabricant-francais-de-velos-au-bord-de-la-faillite-a-cause-d-un-exces-de-zele-de-douaniers-belges\\_AN-202104160008.html](https://www.bfmtv.com/economie/un-fabricant-francais-de-velos-au-bord-de-la-faillite-a-cause-d-un-exces-de-zele-de-douaniers-belges_AN-202104160008.html)

## 4. Résumé des premières propositions

- **Proposition 1** : Soutenir le développement, la promotion et le déploiement à grande échelle [quantification à venir] de certificats de qualification professionnelle pour soudure vélo (en cours de préparation par l'association des artisans du cycle), ainsi que de CAP et titres permettant l'accès en alternance
- **Proposition 2** : Soutenir l'extension géographique et en volume de formations vente/réparation/entretien cycles
- **Proposition 3** : Revoir du système d'aides d'État à l'achat de VAE, avec un minimum généralisé et une articulation homogène avec les aides locales. Exploration d'une articulation en pourcentage du prix avec plafond, avec aide maximale au niveau d'un prix correspondant à un bon standard de qualité
- **Proposition 4** : Définition et promotion d'un indice de durabilité vélo (garantie, qualité, disponibilité des pièces), et partage des études comparatives de coût sur la durée. Définition de standards de compatibilité et de recyclabilité des batteries.
- **Proposition 5** : Promouvoir de manière plus large et explicite les avantages du label Origine France Garantie sur le « Made in France » ; considérer et discuter une augmentation du taux de valeur ajoutée locale minimal
- **Proposition 6** : Mener des actions fortes de promotion des vélos artisanaux, de dialogue et de soutien à l'écosystème local
- **Proposition 7** : Organiser le co-financement public du développement par consortia de cadres de qualité (durabilité, positionnement France), à terme bas carbone, ainsi que de l'industrie des pièces et accessoires
- **Proposition 8** : Renforcer la taxe anti-dumping, c'est-à-dire augmenter le minimum de valeur ajoutée locale nécessaire dans un vélo monté, et renforcer les contrôles

## VI. Fret

### Messages clés

- L'emploi du transport de marchandises sera impacté à la hauteur des modes privilégiés pour la décarbonation : une forte diminution du besoin en emploi dans le fret routier (- 112 000 ETP), compensée par le développement du ferroviaire (+ 14 000 ETP), du fluvial (+ 2 000 ETP) et surtout de la cyclologistique pour le « dernier km », malgré une forte incertitude sur ce mode (environ + 111 000 ETP).
- Ces évolutions supposent un fort soutien du développement des modes ferroviaires et fluviaux ainsi que de la cyclologistique, pour lequel l'enjeu d'attractivité et de qualité de l'emploi est élevé, ainsi qu'un accompagnement des conducteurs routiers qui auront besoin d'appui fort à la reconversion.
- Certains emplois de services du fret pâtiront de la diminution globale des volumes transportées et des distances parcourues.
- Pour plusieurs activités, l'effet à la hausse ou à la baisse sur le besoin en emploi est incertain. Par exemple pour l'entreposage et le stockage, l'exploitation des infrastructures de transport et des terminaux et manutention, l'effet net de la réorganisation du secteur est difficile à déterminer, entre flux moins importants et plus lents d'un côté, et accroissement de l'intermodalité de l'autre.

### A. L'approche emploi dans le secteur Fret du PTEF

**La décarbonation du fret telle que définie dans le PTEF<sup>115</sup> s'accompagne de mouvements d'emploi principalement dans les activités de transport.** Elle s'appuie sur une diminution des volumes de marchandises et des distances parcourues et sur un report modal depuis le transport routier vers le ferroviaire et le fluvial, ainsi que vers la livraison à vélo dans les villes. Ainsi, le secteur devra se restructurer pour les grandes distances autour du rail et du fleuve, qui représentent actuellement une part limitée du fret, et pour les courtes distances autour du cycle, encore négligeable dans la livraison de marchandises actuellement.

**Les activités d'affrètement et d'organisation des flux logistiques devront quant à elles s'adapter à une réduction des flux.** Quant aux autres services du fret – la manutention des chargements entre différents modes de transport, l'entreposage et le stockage, l'exploitation des infrastructures de transport – il est difficile d'estimer comment ils devront se transformer.

**Le périmètre retenu comprend les emplois du transport ferroviaire, routier et fluvial 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.

---

<sup>115</sup> Le rapport du *Shift Project* sur la décarbonation du fret dans le cadre du PTEF, qui a fait l'objet d'[une présentation](#) en mai 2021, sera publié fin 2021.

### Plusieurs activités ne sont toutefois pas intégrées :

- **Le fret aérien et le fret maritime** n'ont pas été intégrés au périmètre qui se concentre sur le fret réalisé sur le territoire français métropolitain. Ils sont bien entendu impactés dans le cadre de la transformation mais ne font pas l'objet de mesures spécifiques.
- **Les activités de logistique en compte propre**, c'est-à-dire assurée par les entreprises industrielles et commerciales elles-mêmes et non par des entreprises spécialisées dans la logistique. En effet, en dehors des activités de transport à proprement parler, les effets sur l'emploi dépendent majoritairement du volume d'activité du secteur, la diminution des tonnes-km étant due pour la plupart des secteurs à une baisse des volumes produits. Pour les filières industrielles traitées dans le PTEF, ces évolutions d'activités seront donc incluses dans les notes dédiées aux secteurs de l'industrie lourde, manufacturière, et des déchets et du recyclage. Le secteur agricole et alimentaire fait exception, étant donné qu'il s'agit d'une réduction des distances parcourues plutôt que des volumes transportés : cette évolution sera à intégrer à terme aux estimations de besoin en emploi et compétences du secteur agriculture et alimentation.
- **La livraison de repas à domicile**, au sein de laquelle de nombreux travailleurs sont non-salariés et rattachés à des plateformes numériques. La livraison de courses alimentaires, en fort développement mais encore émergente aujourd'hui en France, n'a pas non plus été intégrée.

## B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

### 1. État des lieux et tendances actuelles

On estime que le secteur du fret tel que défini dans le PTEF représente environ 465 000 ETP en 2018, dont l'activité est répartie ainsi (cf. infra pour le détail des calculs) :

Activité	Emploi actuel (ETP) <sup>116</sup>
<b>Transports ferroviaires de fret</b>	10 900
<i>dont SNCF (TFMM<sup>117</sup> et Marchandises &amp; logistique)</i>	<i>10 200</i>
<i>dont Transports ferroviaires de fret hors SNCF</i>	<i>600</i>
<b>Transports routiers de fret</b>	300 000
<b>Transports fluviaux de fret</b>	1 500
<b>Entreposage et stockage</b>	28 900
<b>Services auxiliaires des transports terrestres (exploitation des infrastructures et terminaux)</b>	21 300
<b>Manutention non portuaire (chargement et déchargement de marchandises lors des ruptures de charge)</b>	9 500
<b>Autres services auxiliaires des transports</b>	93 000

<sup>116</sup> Sources : INSEE, ESANE 2018, codes NAF 49.2, 49.41, 50.4, 52.1, 52.24B, 52.29A et 52.29B [2] ; et rapport financier 2020 du groupe SNCF [41]

<sup>117</sup> Transport Ferroviaire et Multimodal de Marchandises

dont Messagerie, fret express (groupage d'envois pour constituer des chargements complets, livraison de colis hors Poste)	30 400
dont Affrètement et organisation des transports	62 600
<b>Total</b>	<b>465 000</b>

**Tableau 14 - Emploi actuel du secteur du fret**

**Sont ici comptabilisés uniquement les salariés des entreprises dont le fret et l'entreposage de marchandises constituent l'activité principale.** Il est à noter que les évolutions du secteur auront également des effets sur les emplois de la logistique en compte propre, c'est-à-dire la logistique assurée par les entreprises industrielles et commerciales elles-mêmes, que l'association des professionnels de la logistique Afilog estime représenter près de la moitié des emplois de la logistique [42]. Les emplois impactés par le secteur du fret du PTEF seraient donc de l'ordre de 900 000 ETP.

**Les emplois du secteur sont pour la grande majorité des emplois ouvriers.** Les données disponibles pour le transport routier et l'organisation du fret font état de 80 % d'ouvriers [43], contre 19 % dans l'ensemble de la population en emploi [44]. Suivent les employés (9 %), puis les techniciens et agents de maîtrise, et enfin les cadres. Parmi les ouvriers, hors conducteurs, des entreprises spécialisées dans le fret et la logistique, un peu plus de la moitié sont des ouvriers qualifiés<sup>118</sup>. Les conducteurs routiers doivent obtenir un titre professionnel qui requiert une formation spécifique d'environ trois mois selon le site de l'Afpa<sup>119</sup>.

**Il s'agit d'emplois largement masculins :** dans l'ensemble des activités de transport de marchandises et de logistique (compte propre inclus), plus de 80 % des salariés sont des hommes [42].

**La localisation des emplois correspond principalement aux pôles économiques et industriels, avec une polarité supplémentaire liée aux zones portuaires.** Ceci peut être visualisé sur les **Figure 24** et **Figure 25** ci-dessous.

<sup>118</sup> Afilog 2016, p. 13 [42]

<sup>119</sup> Formation qualifiante de chauffeur routier sur porteur, dispensée par l'Afpa (Agence nationale pour la formation des adultes). [45]

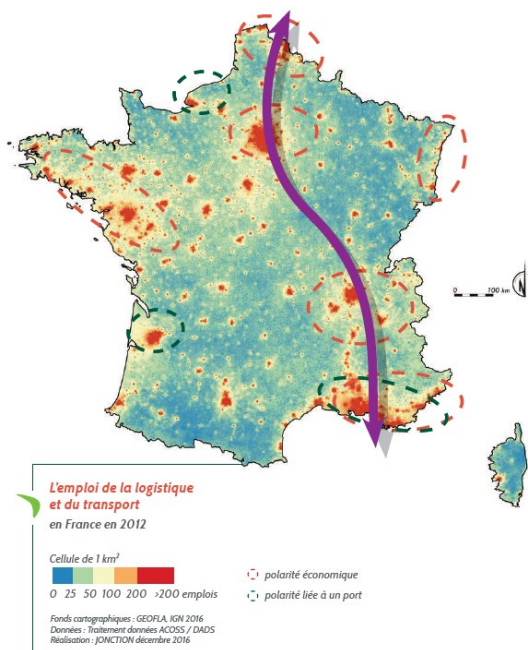


Figure 24 - Emplois de la logistique et du transport (y compris compte propre)

**Surfaces d'entrepôts de plus de 5000m<sup>2</sup> en France en 2012**

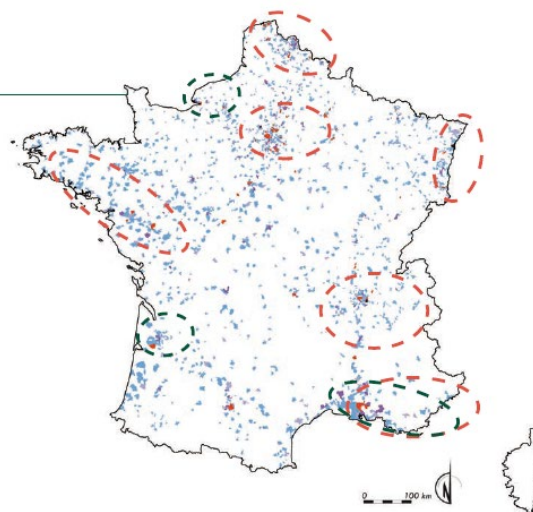


Figure 25 - Surfaces d'entrepôts de plus de 5 000 m<sup>2</sup>

Source : Afilog 2016, Panorama des emplois de la supply chain

## 2. Le besoin en emploi dans le secteur Fret après transformation

Les leviers de décarbonation du fret ont des effets à la hausse sur le besoin global en emploi, mais avec des effets fortement contrastés selon les modes.

La hausse du besoin en emploi est largement due au besoin de cyclologistique (VAE et deux-roues légers électrifiés avec cargo), qui bénéficie d'un report modal d'environ 15 % des livraisons urbaines en VUL pour un contenu en emploi 3 fois plus élevé (22 ETP/M€ de CA<sup>120</sup> contre 7,3 pour la livraison urbaine actuelle<sup>121</sup>). On estime à environ 110 000 ETP le besoin d'emploi pour la livraison en cycle en 2050 avec une distance moyenne de 70 km par jour travaillé et un remplissage moyen de 100 kg<sup>122</sup>, pour ce niveau de report modal et en tenant compte de la baisse des volumes transportés.

Hors cyclologistique, la diminution du volume de transport impacte à la baisse les emplois des transporteurs, ce qui est nettement accentué par le report modal depuis la route (dont le besoin en emploi diminue d'un tiers) vers le rail et le fleuve. En effet, l'emploi par tonne-kilomètre est plus faible dans le ferroviaire et le fluvial (respectivement 360 et 150 ETP/Gt.km) que dans le routier (1 050 ETP/Gt.km).

<sup>120</sup> Selon l'étude d'Inddigo – Vertigolab pour l'ADEME, Impact économique et potentiel de développement des usages du vélo en France, 2020 [34]

<sup>121</sup> ESANE 2018, NAF 49.41B (Transports routiers de fret de proximité) [2]

<sup>122</sup> On prend une hypothèse de 67 kg d'emport à horizon 2027 (estimation actuelle de l'IDDRI), et on suppose des améliorations techniques pour l'emport permettant d'atteindre 100 kg de chargement moyen.

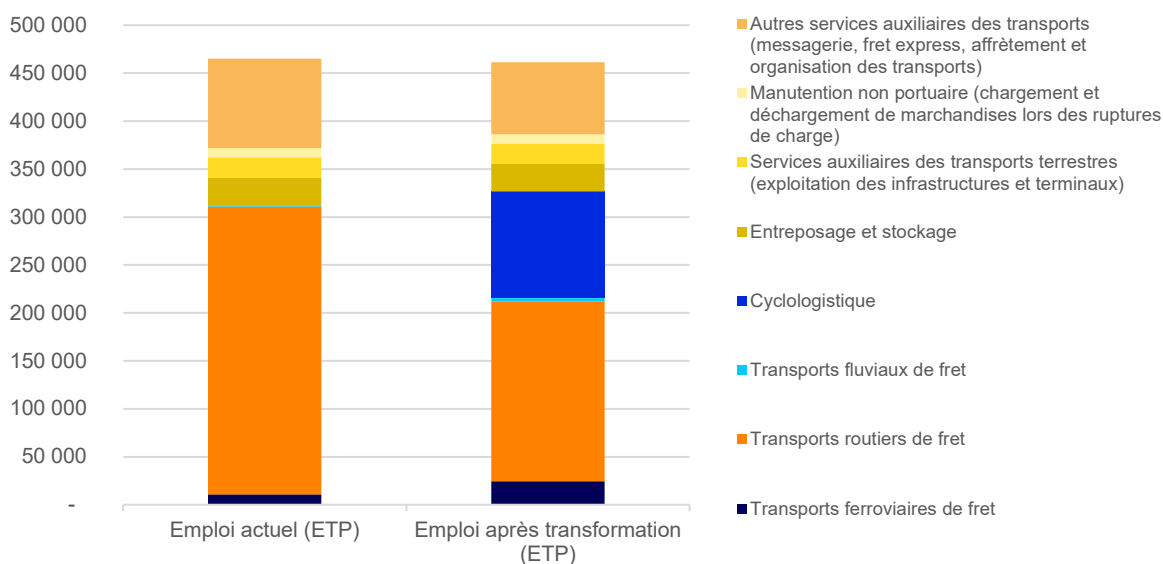
**Il est difficile de conclure sur les emplois de l'entreposage et du stockage à ce stade.** Cette activité devrait être impactée à la baisse du fait de la réduction des volumes transportés ; quant au ralentissement des flux, il est difficile de déterminer s'il diminuerait ou s'il augmenterait les besoins d'entreposage et de stockage. En l'absence de quantification plus précise, on prend l'hypothèse d'une stabilité de l'activité au cours de la transformation du secteur.

**Les services auxiliaires des transports terrestres, c'est-à-dire l'exploitation des infrastructures et terminaux routiers et ferroviaires, font également l'objet de tendances contrastées :** une hausse d'activité pour le rail, et une baisse pour le routier – ces deux tendances sont également dues à la décarbonation du transport de voyageurs. On prend là aussi une hypothèse de stabilité globale de l'activité par manque de données plus précises.

**Il en est de même pour les emplois de la manutention,** c'est-à-dire de chargement et déchargement de marchandises lors des ruptures de charge. On estime qu'il y a une hausse de besoin de main-d'œuvre dans la rupture de charge de l'intermodalité vers et depuis le rail, ainsi que dans les centres de mutualisation et de manutention qui seront créés pour la logistique urbaine. À l'opposé, la manutention du routier devra diminuer. En l'absence de données plus précises (répartition des emplois par mode), on fait l'hypothèse d'une stabilité du volume d'emploi de la manutention.

**On considère que les autres services auxiliaires des transports sont impactés uniformément par le levier de sobriété.** Le secteur Fret du PTEF prévoit en effet une réduction des volumes transportés et des distances, équivalente à une baisse de 10 % des tonnes-kilomètres tous modes confondus. Les services concernés sont la messagerie et le fret express (livraison de colis hors Poste) et l'affrètement et l'organisation des transports.

Ce bilan permet de donner une première idée de l'évolution de l'emploi par type d'activité dans la décarbonation du secteur, comme on peut le visualiser sur la **Figure 26** ci-dessous :



**Figure 26 - Évolution du besoin en emploi dans la décarbonation du fret**

Le détail des résultats par activité et des calculs est développé ci-dessous.

**Les effets de la tendance actuelle de hausse de l'e-commerce sur l'emploi du secteur n'ont pas été pris en compte.** Bien que pouvant faire croître l'emploi du secteur du fret, le développement de l'e-commerce s'accompagne de pertes d'emplois dans d'autres secteurs de

l'économie et notamment dans le commerce de détail traditionnel. Ces pertes peuvent dépasser largement les gains d'emploi dans la logistique : le niveau d'emploi ramené au chiffre d'affaires des entrepôts Amazon a été évalué par certaines études de l'ordre de 2,2 fois plus faible que celui des commerces traditionnels [46]. Cette intensité en emploi des entrepôts logistiques tels que ceux d'Amazon est elle-même en diminution du fait de l'automatisation grandissante des tâches, plus aisée à réaliser dans ce contexte compte-tenu des économies d'échelle [47]. Ainsi, prendre en compte l'e-commerce dans le fret uniquement gonflerait artificiellement l'emploi à l'issue de la transformation – cette dernière ne s'appuyant d'ailleurs nullement sur le développement du commerce en ligne.

### 3. Estimer les trajectoires de création et destruction d'emploi

Dans les premières années de transformation, on projette une hausse rapide de la demande de main-d'œuvre pour la livraison urbaine à vélo (environ 45 000 ETP en 2027, soit 40 % du besoin à 2050 – voir Figure 27). Cela est lié à une volonté de report modal rapide mais progressif de la livraison urbaine vers le cycle, alors que la baisse des volumes transportés est encore en cours sur ces premières années de transformation.

La Figure 27 ci-dessous permet de visualiser les trajectoires proposées pour l'ensemble des modes :

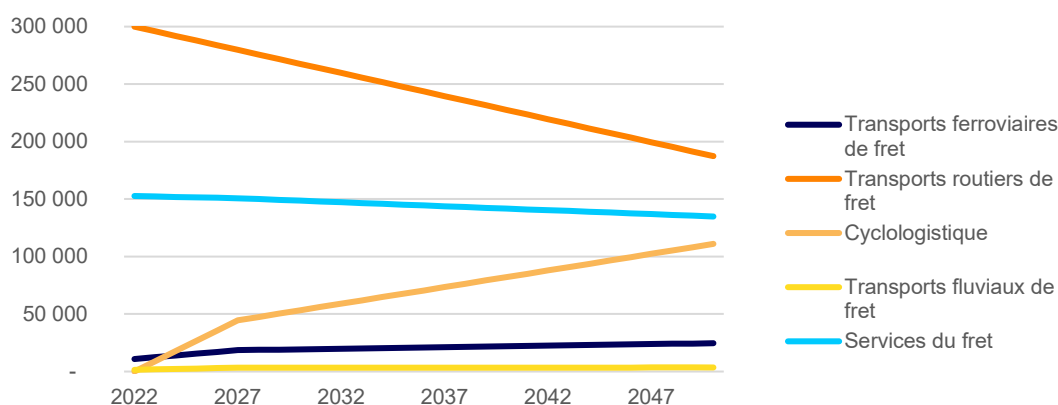


Figure 27 - Évolution du besoin en emploi du fret<sup>123</sup>

## C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences

Les mouvements d'emploi décrits ci-dessus posent la question de possibles transferts entre modes pour faciliter la transformation et limiter les conséquences sociales.

La perte d'emplois dans le transport routier devra être accompagnée pour permettre des reconversions. La difficulté sera d'identifier des métiers au niveau de qualification ou de savoir-faires similaires. Le niveau de salaire devrait être moins problématique, le secteur routier n'étant pas réputé attractif, mais étant possiblement protégé par des accords de branche. La question de la localisation de l'emploi reste toujours la plus difficile, potentiellement en balance avec la

<sup>123</sup> Services du fret : affrètement, messagerie et fret express, entreposage, exploitation des terminaux et des infrastructures



suppression de la contrainte d'éloignement fréquent. Une projection plus précise, incluant une estimation du turnover, des départs en retraite et du besoin actuel non satisfait, permettrait d'évaluer le besoin réel de reconversion, dans un secteur qui peine à recruter.

**Des transferts vers le fret ferroviaire, fluvial ou cycle, ou les emplois de manutention pourraient être envisagés.** Pour ces derniers, cela dépendra de la hausse avérée ou non du besoin en emploi pour gérer la rupture de charge en modes – emplois mieux valorisés et rémunérés que ceux des conducteurs, avec un lieu de travail fixe et moins de contraintes horaires. Les besoins de compétences et de formation restent à préciser pour permettre les transferts vers le rail, le fleuve et le cycle.

**Les emplois de la cyclogistique doivent être rendus suffisamment stables et globalement attractifs pour permettre d'atteindre les objectifs de report modal visé.** La qualité des emplois de la livraison urbaine (hors restauration) interroge dans un contexte général « d'ubérisation ». Les évolutions actuelles sur le statut des travailleurs des plateformes numériques, vers une reconnaissance du statut salarié, vont dans le bon sens. Ces évolutions doivent être renforcées et stabilisées pour garantir l'attractivité du secteur. Dans tous les cas, la prise en charge du coût des véhicules devra être organisée de façon à ce qu'elle ne devienne pas également un frein, par exemple par la prise en charge et la gestion d'une location longue durée pour la durée du contrat.

**Les besoins de formation sont également importants pour mobiliser tous les leviers de décarbonation, notamment pour les chauffeurs et livreurs routiers, mais aussi les cadres et dirigeants des entreprises de fret en général.** La formation des conducteurs routiers à l'éco-conduite, avec suivi et actions de sensibilisation, est essentielle pour atteindre les objectifs de gains de consommation de carburant<sup>124</sup> et éviter qu'ils ne s'estompent – notamment pour les conducteurs de la livraison urbaine pour lesquels le potentiel de gain est le plus important [48]. La formation des cadres et dirigeants est également essentielle pour réussir une réorganisation bas carbone générale. Cela s'applique à toutes les entreprises prenant en charge du fret, aussi bien celles spécialisées dans le fret et la logistique en compte d'autrui, que dans les entreprises productrices de biens qui prennent en charge leur propre logistique.

---

<sup>124</sup> Jusqu'à 6 % en trois ans avec un suivi renforcé.

## VII. Mobilité longue distance

### Messages clés

- La décarbonation de la mobilité longue distance passera en particulier par un fort report modal de la voiture et de l'avion vers le train. Cela impactera significativement le trafic et donc l'emploi pour ces deux derniers modes : doublement pour le transport ferroviaire longue distance (+ 37 000 ETP), division par plus de deux pour le transport aérien (- 38 000 emplois).
- La faible évolution nette cache donc des enjeux significatifs d'attractivité et recrutement d'un côté, et de reconversion dans l'autre, qu'il faudra anticiper et préparer nationalement et au niveau territorial pour faciliter la transition des personnes et la transformation du secteur.
- Une première évaluation des besoins en emplois industriels pour le ferroviaire est également réalisée ici, notamment pour l'accélération nécessaire de la production puis de l'entretien de rames pour la longue distance. On estime la demande additionnelle de main-d'œuvre de 5 000 à 9 000 emplois directs dès 2027, quasiment maintenus sur la durée de la transformation. Un comptage précis du nombre d'emplois indirects pourrait fortement accroître ce chiffre, de même que celui des emplois de construction et de mise à niveau de lignes, qui n'ont pu être évalués ici.
- Une politique industrielle nationale forte et sa coordination dans les principaux bassins de production sera nécessaire pour mobiliser l'offre de compétences nécessaire et consolider l'écosystème industriel de la filière ferroviaire : la filière est déjà en tension de recrutement, et caractérisée par un morcellement de la chaîne de valeur en de nombreuses petites structures fragiles et relativement isolées aujourd'hui.

### A. L'approche emploi dans le secteur mobilité longue distance du PTEF

**La transformation de la mobilité longue distance selon le PTEF s'appuie sur une forte évolution des services de transport ferroviaires et aériens**<sup>125</sup>. La décarbonation de la mobilité longue distance des résidents français, c'est-à-dire des déplacements à plus de 80km du domicile, repose sur un certain nombre de leviers significatifs. Ainsi la diminution nécessaire du nombre de vols long-courriers correspondra à des voyages touristiques lointains moins fréquents ou relocalisés en Europe. La diminution du nombre de vols pour motifs professionnels passera par une rationalisation des déplacements des salariés avec un usage accru de la visioconférence. Le recours accru au train plutôt qu'à la voiture ou à l'avion pour réaliser les trajets en Métropole ou intra-européens devra être permis par à un haut niveau de service porte-à-porte autour du train et à un panel d'options de modes de déplacement une fois sur place. Le report modal vers le ferroviaire au détriment de l'aérien est ce qui aura le plus d'impact sur l'emploi des activités de transport, même si l'on peut envisager une légère hausse de l'activité des autocaristes ou des loueurs de véhicule à destination, par exemple.

<sup>125</sup> Voir à ce sujet le rapport final du PTEF sur la mobilité longue distance, à paraître le 3 mars 2022.

**Il est capital d’anticiper ces transformations dans deux secteurs où la tendance est à la perte d’emplois.** Dans le ferroviaire, cela pose des questions de recrutement et de formation pour pouvoir développer l’offre qui permettra la transformation des usages. Dans l’aérien, la perte d’activité devra être maîtrisée et accompagnée pour en limiter les conséquences sociales. On s’attache ici à quantifier l’évolution du besoin en emploi dans ces deux secteurs, pour donner une base à la réflexion sur les besoins de formation et de reconversion.

**La transformation s’appuie également sur la capacité de la filière industrielle de construction de matériel ferroviaire à assurer l’accroissement du parc.** Elle dépendra d’appuis publics locaux et nationaux coordonnés, notamment à destination des PME qui composent l’essentiel du tissu industriel.

**Le périmètre retenu comprend les emplois du transport de voyageurs dans le ferroviaire et l’aérien, ainsi que les emplois industriels de la construction ferroviaire.**

**Le périmètre exclut :**

- L’emploi du transport de marchandises, traité dans note emploi fret (p. 106) ; le fret aérien en revanche n’a pas pu être inclus dans le PTEF.
- L’emploi de l’exploitation des infrastructures de transports terrestres (rail et route) est également prise en compte la note emploi fret, à l’exception de celle prise en charge par la SNCF, traitée dans cette note.
- L’emploi de l’industrie aéronautique, qui dépend avant tout d’un marché mondial. Les possibilités d’évolution de l’industrie aéronautique dans le cadre d’une stratégie de décarbonation à l’échelle mondiale sont traitées dans le rapport « Pouvoir voler en 2050 » de Supaéro Décarbo et *The Shift Project* [12].
- L’emploi de l’industrie automobile, traité dans la note emploi correspondante (p. 84), avec prise en compte de la réduction de la mobilité longue distance automobile.
- Les emplois du tourisme, secteur hors périmètre actuel du PTEF. Le secteur représenterait 16 % de l’empreinte carbone de la France pour 7,5 % de son PIB (rapport Ademe BEGES Tourisme). Près de 80 % des émissions territoriales proviendrait de la mobilité des personnes, dont 90 % pour se rendre sur le lieu de séjour ou en revenir, toujours selon l’Ademe. On estime que le secteur devra se transformer pour adapter son offre aux nouvelles pratiques de mobilité des touristes, et pour s’adresser davantage à des résidents français et européens, notamment en termes d’offres haut de gamme.

## B. Anticiper l’évolution de la demande de main-d’œuvre

### 1. État des lieux et tendances actuelles

#### a. Emploi actuel du transport ferroviaire

**L’activité totale du transport ferroviaire de voyageurs de la SNCF représente en 2020 environ 140 000 emplois [41] répartis selon le Tableau 15 ci-dessous.**

Filiales	Effectifs (ETP)
SNCF Réseau	57 600
SNCF Gares & Connexions	4 900
Transilien	14 500

<b>TER</b>	28 400
<b>Voyages SNCF</b>	23 400
<b>Direction industrielle</b>	11 000
<b>Voyageurs autres</b>	500
<b>Effectifs totaux du transport de voyageurs</b>	140 300

*Tableau 15 - Emploi actuel du transport ferroviaire de voyageurs*

Parmi ces emplois, on estime que seulement 35 000 dépendent directement du secteur mobilité longue distance. Ce résultat se décompose selon le **Tableau 16** ci-dessous : il correspond aux emplois des grandes lignes et à un quart des emplois des TER, auxquels sont intégrés les emplois de la direction industrielle (opérations d'entretien du matériel roulant) à raison de 30 % pour les grandes lignes et 30 % pour les TER (le reste se répartissant entre le Transilien et le fret). Ces emplois de la SNCF dédiés à la maintenance industrielle sont, par simplification de traitement, intégrés au périmètre des emplois du transport ferroviaire, et non à l'industrie ferroviaire, traitée plus bas.

<b>Filiales</b>	<b>Effectifs (ETP)</b>
<b>TER</b>	7 100
<b>Voyages SNCF</b>	23 400
<b>Direction industrielle</b>	4 100
<b>Voyageurs autres</b>	500
<b>Effectifs totaux du transport de voyageurs impactés par la transformation de la mobilité longue distance</b>	35 100

*Tableau 16 - Emploi actuel du transport ferroviaire de voyageurs dépendant de la mobilité longue distance dans le PTEF*

Les emplois de maintenance des réseaux et des gares n'ont pu être pris en compte ici, l'évaluation de leur évolution n'ayant pu être achevée (construction de nouvelles lignes, modernisations, entretien...).

La tendance est à la baisse des effectifs, avec un taux de croissance annuel de - 1,4 % dans le transport ferroviaire (fret inclus) sur la période 2013-2018 [49].

Les métiers sont actuellement répartis selon la Figure 28 ci-dessous :

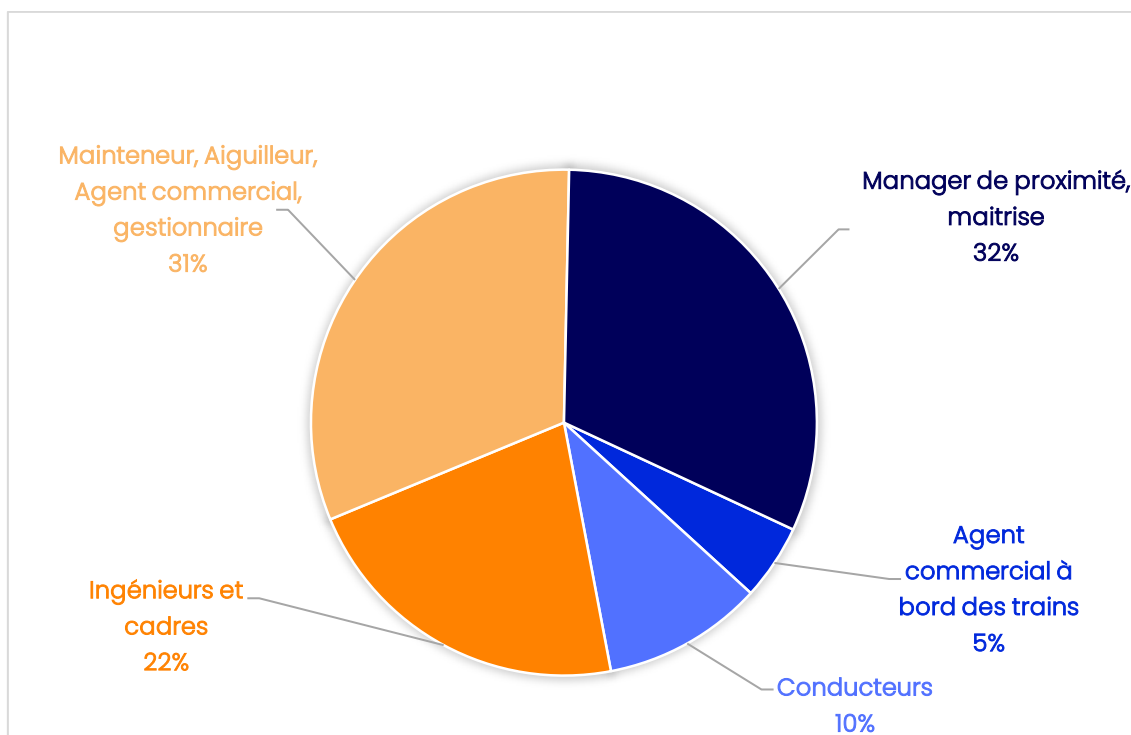


Figure 28 - Répartition des effectifs SNCF par métier (Source Data SNCF [50])

#### Les fonctions et qualifications peuvent être résumées ainsi :

- Les agents de bord assurent des fonctions commerciales (information des voyageurs), de contrôle (lutte anti-fraude) et de sécurité.
- Les conducteurs sont recrutés au niveau baccalauréat et bénéficient d'un an de formation interne. Ils ont des compétences en sécurité et en mécanique (opérations de dépannage).
- Les mainteneurs, aiguilleurs, agents commerciaux et gestionnaire correspondent : au personnel des centres techniques, avec des compétences en mécanique et électricité ; au personnel qui assure la préparation des trains, les manœuvres et la logistique ; et au personnel commercial qui assure l'accueil en gare et la vente des billets.
- Les managers de proximité, agents de maîtrise, ingénieurs et cadres assurent notamment les fonctions d'encadrement.

Les effectifs de la SNCF sont composés à 89 % d'hommes [50].

#### b. Emploi actuel du transport aérien

Les 66 000 salariés du transport aérien de passagers<sup>126</sup> sont à près de 80 % employés par des compagnies aériennes, puis par des aéroports et des entreprises d'assistance en escale, comme indiqué sur la Figure 29 ci-dessous :

<sup>126</sup> FNAM 2019, comprennent les codes NAF 51.10Z (Transports aériens de passagers) et une partie de 52.23Z (Services auxiliaires des transports de passagers) [51].

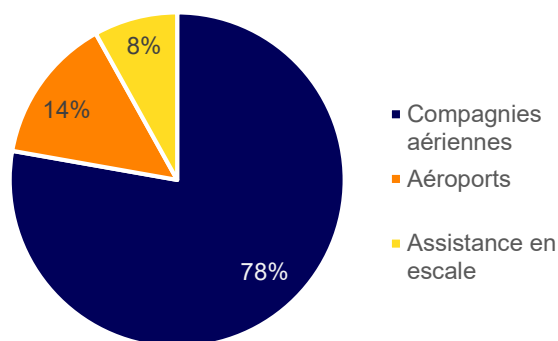


Figure 29 - Répartition des emplois du transport aérien selon le type d'employeur

**La tendance est à la baisse de l'emploi depuis 2008** : dans l'ensemble du transport aérien, il a diminué de 20 % entre 2008 et 2018 [27], sous l'effet de la concurrence des compagnies étrangères [51], de l'essor du *low cost* et de la concurrence du ferroviaire [12]. Cette tendance devrait être renforcée par la crise sanitaire du Covid 19 : la FNAM estimait déjà début 2021 une perte de 7 000 emplois liée à la pandémie dans les services aux aéroports [52].

**Les salariés du transport aérien vivent en grande majorité (70 %) en Île-de-France ou dans les Hauts-de-France**, avec une concentration encore plus forte pour le personnel au sol (74 % des effectifs en Île-de-France et dans les Hauts-de-France) liée aux aéroports franciliens.

### Répartition géographique des salariés

Source enquête entreprises 2019 (en % selon le lieu d'habitation en 2018)

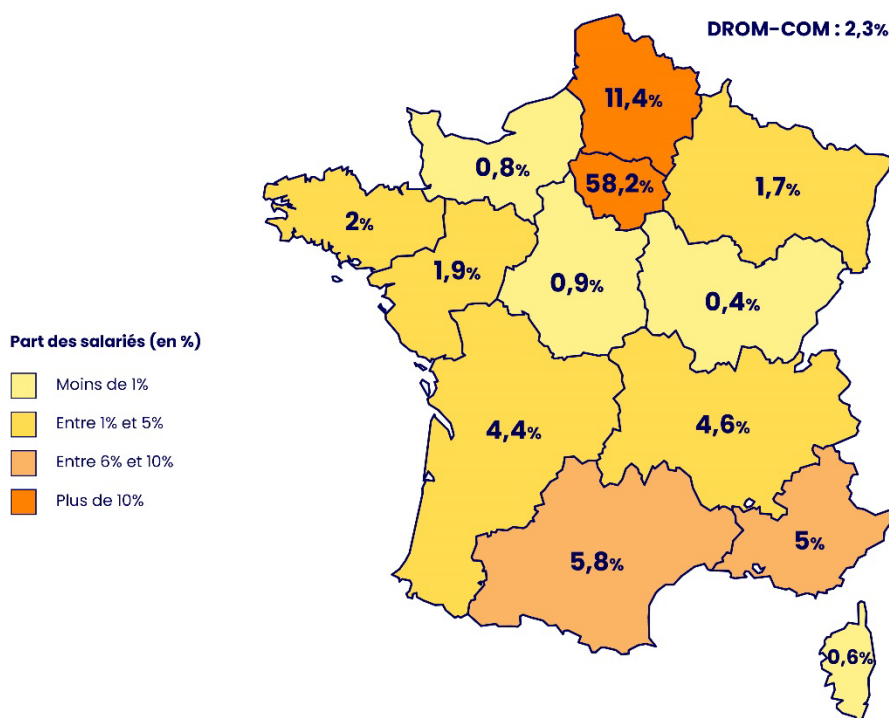


Figure 30 - Répartition géographique des salariés du transport aérien (Source : FNAM 2019)

### c. Emploi actuel de la construction de matériel ferroviaire

**L'industrie ferroviaire française emploie directement et indirectement environ 21 000 salariés pour la construction de matériel roulant, et jusqu'à 200 000 personnes selon le périmètre le plus large.** Le premier chiffre est issu d'une étude de l'AFPA<sup>127</sup> commanditée par la Direccte<sup>128</sup> des Hauts-de-France, région qui représente près de 50 % des emplois de la filière : voir plus bas l'étude de cas dédiée (p. 140). Le deuxième provient d'une récente étude de l'Observatoire de la Métallurgie<sup>129</sup> avec OPCO2i, l'opérateur de compétences interindustriel : il inclut toute la branche métallurgie associée et les sociétés de service notamment informatiques, mais surtout les poseurs de voies et caténaires (hors BTP) et la partie industrielle et maintenance de la SNCF et de la RATP (le chiffre des directs et indirects de la construction de locomotives semble recouper celui de la Direccte, qui a cependant été retenu).

**On estime qu'environ 30 % de l'emploi direct de la filière fabrication de matériel roulant est dédié à la construction de trains (TGV et trains classiques) à destination de la France,** le reste de l'activité dépendant des commandes de transiliens, métros et tramways (30 %) et de l'export (40 %). Cette estimation est issue de la répartition des commandes sur l'année 2020, ainsi que de l'estimation d'un chiffre d'affaires à l'export représentant entre 30 et 50 % du chiffre d'affaires de la filière selon les années [54]. La répartition, détaillée ci-dessous, reste incertaine en raison du manque de données.

<b>CA intérieur 2020 (M€)</b>	1 734	60 %
<i>dont TGV et trains classiques</i>	897	31 %
<i>dont transport urbain</i>	837	29 %
<b>CA export 2020 (M€)</b>	1 156	40 %
<b>CA total (M€)</b>	<b>2 890</b>	<b>100 %</b>

Tableau 17 - Répartition du chiffres d'affaires des constructeurs ferroviaires (à partir de données Xerfi)

**Une analyse plus fine de la chaîne de valeur ferroviaire est nécessaire pour comprendre son importance réelle, en explicitant le rôle clé du riche tissu de TPE-PME.** L'AFPA estime que les TPE-PME représentent environ 55 % des effectifs et 69 % des établissements de la filière en région Hauts-de-France. La prépondérance des PME est bien plus forte encore si l'on se concentre sur les fournisseurs de rang 1, et celle des TPE pour les rangs supérieurs. Voir l'étude de cas correspondante en p. 140 pour plus de détails.

<sup>127</sup> Association Française pour la Formation Professionnelle des Adultes. Étude sur les besoins emplois-compétences de la filière ferroviaire en région Hauts-de-France [53].

<sup>128</sup> Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi.

<sup>129</sup> Observatoire de la Métallurgie. (décembre 2020). Étude prospective des impacts des mutations de filière industrielle ferroviaire, sur l'emploi et les besoins de compétences.

## 2. La demande en main-d'œuvre dans le secteur Mobilité longue distance après transformation

### a. Demande en main-d'œuvre du transport de longue distance ferroviaire et aérien

Le volume d'emplois devra doubler (+37 000 ETP) dans le ferroviaire pour suivre l'évolution des trains-kilomètres parcourus. On considère en effet en première approche que le volume d'emploi est proportionnel aux trains-km, qui doublent (+ 106 %) sur la période 2022-2050, sous l'effet combiné d'une multiplication par 2,5 du nombre de voyageurs-km (report modal depuis la voiture et l'avion) et d'une amélioration du taux de remplissage, qui vient la compenser en partie. L'effet sera bien plus significatif sur les trains grandes lignes (classique et TGV) que sur les TER longue-distance, comme résumé par le **Tableau 18** ci-dessous (point de départ ramené à 2022).

	2022	2027	2037	2050
<b>Grandes lignes</b>	27 000	37 000	55 000	60 000
<i>Evolution (par rapport à 2022)</i>		37 %	104 %	122 %
<b>TER (longue distance uniquement)</b>	8 000	9 000	11 000	12 000
<i>Evolution (par rapport à 2022)</i>		13 %	38 %	50 %
<b>Total</b>	35 000	46 000	66 000	72 000
<i>Evolution (par rapport à 2022)</i>		31 %	89 %	106 %

Tableau 18 - Besoin en emploi dans la transformation par type de ligne (dont direction industrielle)<sup>130</sup>

La hausse est de 23 % si on la ramène à l'ensemble de l'emploi du transport ferroviaire de voyageurs (140 000 ETP), avec une augmentation plus forte dans les premières années de mise en œuvre des leviers de décarbonation, comme indiqué sur la **Figure 31**.

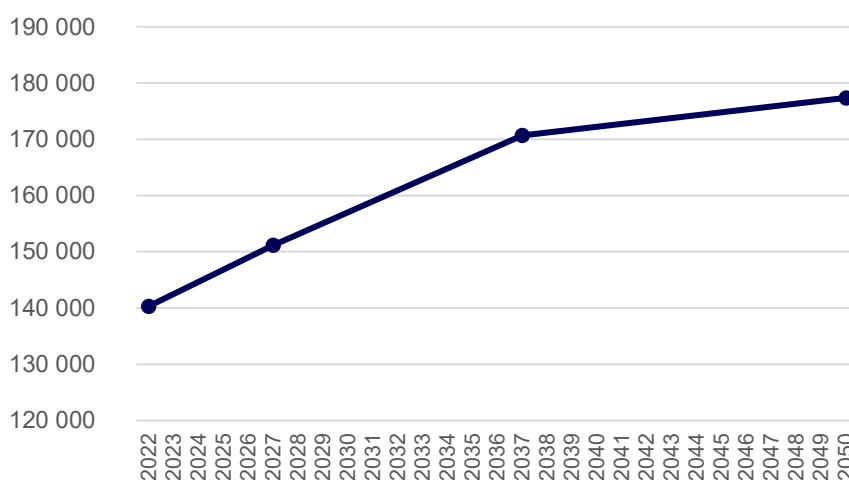


Figure 31 - Évolution de l'emploi total du transport ferroviaire de voyageurs

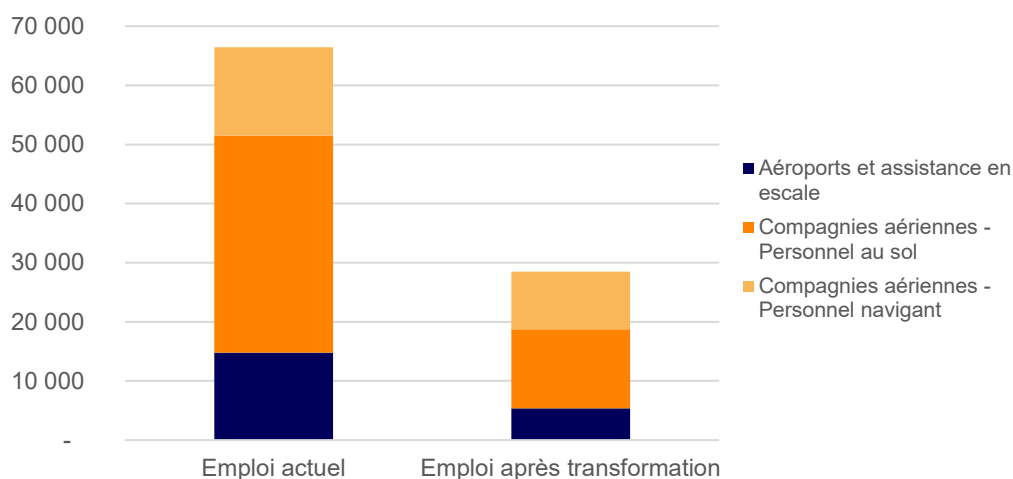
<sup>130</sup> Les emplois de la direction industrielle ont été imputés aux grandes lignes et aux TER selon la répartition détaillée plus haut ; les emplois « Voyageurs autres » ont été inclus dans les grandes lignes.



**La réduction du trafic dans le transport aérien sera de l'ordre de 35 % des voyageurs-kilomètres à 2050, mais l'impact emploi sera encore plus marqué : -57 %, soit 38 000 emplois perdus.** La réduction du nombre de voyageurs est en effet plus marquée (-64 %) que celle des voyageurs.km, car une grande part des diminutions du trafic planifiées concerne les vols court et moyen-courriers, qui font naturellement l'objet d'un report modal bien plus significatifs vers le train que les long-courriers. Or on considère que l'emploi du personnel navigant des compagnies aériennes est proportionnel au trafic en voyageurs-km, et que l'emploi au sol (personnel au sol des compagnies et salariés des aéroports et des services en escale) dépend du nombre de passagers. On considère également que la réduction du trafic concerne tous les passagers, et pas seulement les résidents français<sup>131</sup>. La tendance actuelle à la perte de parts de marché des compagnies françaises au profit de compagnies étrangères n'a pas été prise en compte.

**Les effets sur les 15 000 emplois des aéroports et de l'assistance en escale seront disparates sur le territoire mais significatifs.** L'activité se concentrerait en effet sur quelques grands et moyens aéroports de métropole, ainsi que ceux de Corse et des outre-mers, ce qui devrait occasionner des fermetures et donc des pertes d'emploi touchant davantage certains bassins d'emploi. La baisse du trafic liée au report modal vers le train, d'autant plus forte que les distances à parcourir sont courtes, touche ainsi davantage les plus petits aéroports, déjà fragilisés avant même la crise du covid 19, qui proposent principalement des vols courts et moyens courriers. Ainsi, sans report de trafic depuis les grands aéroports vers les aéroports régionaux, seuls 12 aéroports de métropole passeraient le seuil des 200 000 voyageurs par an, le seuil minimal de rentabilité selon la Sealar (Société d'exploitation et d'action locale pour les aéroports régionaux) [55] – dont 9 avec au moins un million de voyageurs annuels.

**L'évolution globale de l'emploi du transport aérien est résumée dans la Figure 32 ci-dessous :**

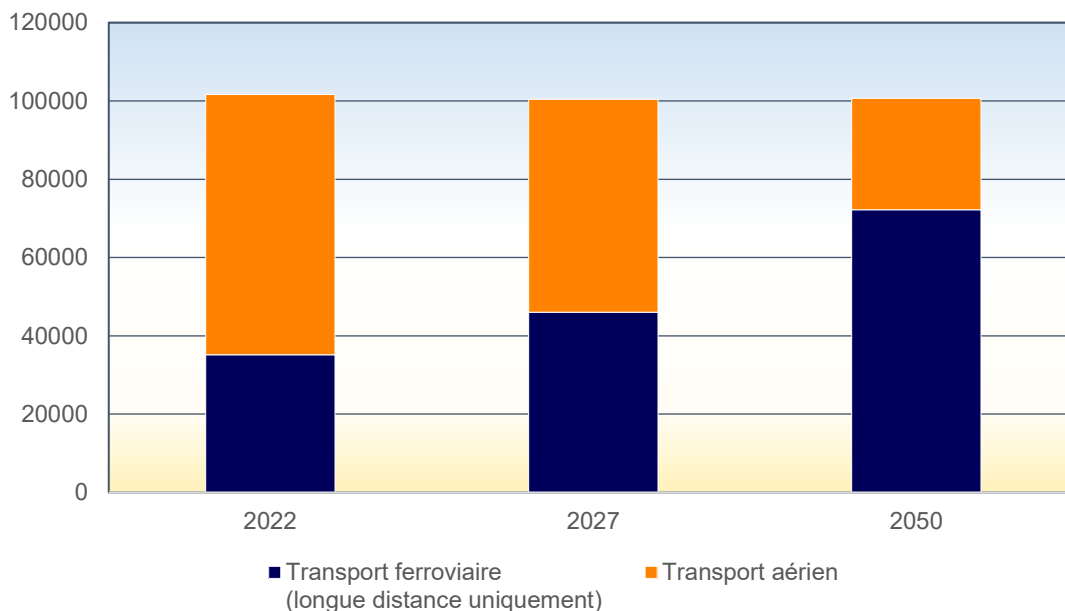


**Figure 32 - Évolution de l'emploi du transport aérien**

<sup>131</sup> Cela suppose que les autres pays, notamment européens, prennent des mesures similaires que celles proposées dans le cadre du PTEF : fort report modal vers le train pour les voyageurs européens, réduction du nombre de voyages long-courriers pour ceux qui viennent de plus loin.

Sur la période 2022-2027, les voyageurs-km de l'aérien diminueraient de 9 % et le nombre de voyageurs de 21 %.

L'emploi total de la mobilité longue distance est donc relativement stable sur la période, mais rebalancé entre les deux modes, de manière relative d'ici 2027 et beaucoup plus marquée à l'issue de la transformation. Cela peut être visualisé sur la **Figure 33** ci-dessous.



*Figure 33 - Évolution du besoin en emploi dans la mobilité longue distance (en nombre de personnes)*

#### **b. Demande en main-d'œuvre dans la construction de matériel ferroviaire**

La production de matériel ferroviaire devra augmenter fortement dans les premières années de transformation, les cinq premières années concentrant la moitié de l'accroissement du parc nécessaire à la transformation proposée (voir rapport du PTEF sur la mobilité longue distance). Ceci peut être visualisé sur la **Figure 34** ci-dessous.

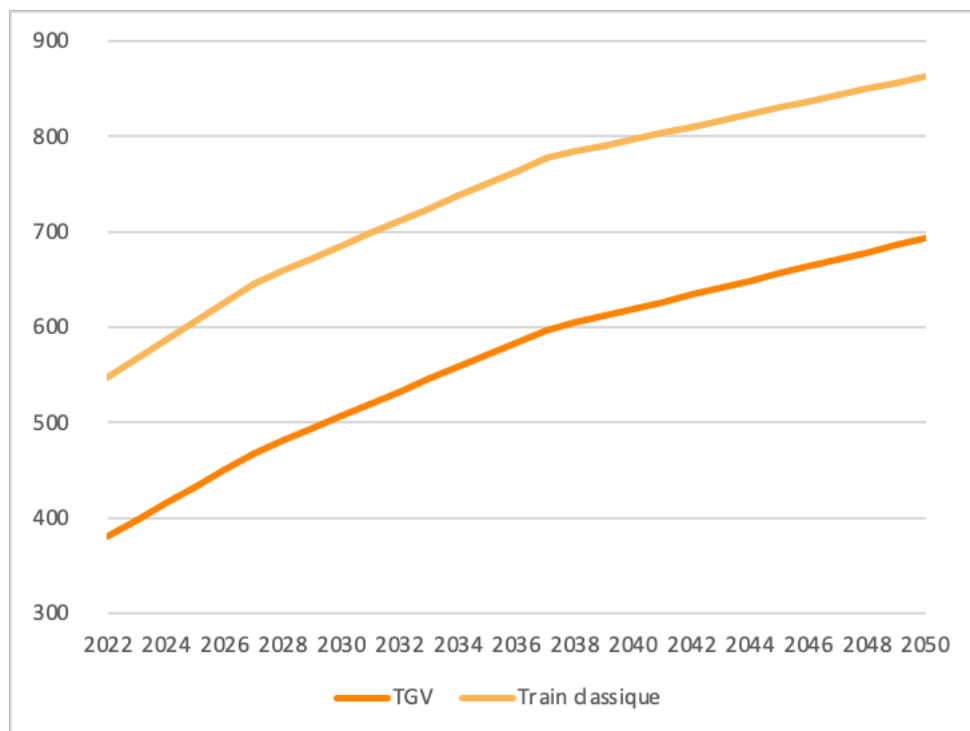


Figure 34 - Évolution du parc ferroviaire (nombre de rames)

**L'augmentation du besoin de renouvellement du parc, liée au doublement progressif du roulement, prendra progressivement le relais en termes de besoins industriels.** L'estimation a été réalisée sur la base d'un renouvellement tous les 30 ans, celui-ci n'impliquant pas forcément un remplacement total (du fait de déconstruction, réemploi...) mais une main-d'œuvre tout de même équivalente.

**Le besoin correspondant en emploi est estimé croître de l'ordre de 5 000 à 9 000 emplois directs dès 2027, soutenus jusqu'à 2050.** Le haut de la fourchette est estimé à partir de dires d'expert chez un acteur majeur, et correspond à environ 267 ETP par rame de TGV livrée annuellement et 141 ETP par rame de train classique. Le bas de la fourchette correspond à des estimations à partir de chiffres Xerfi, et environ 165 emplois par TGV et 88 emplois par train classique<sup>132</sup>. Ces estimations n'ont pas été intégrées au total compte-tenu des incertitudes. Il serait également utile de pouvoir mieux évaluer les « indirects » : les chiffres ci-dessus supposent déjà 2/3 d'emploi en amont des grands donneurs d'ordre (et 1/3 donc chez ces derniers), mais d'autres impacts indirects seraient à évaluer, comme indiqué plus haut dans les discussions de périmètre. L'évolution de l'emploi sur la période est résumé sur la **Figure 35** ci-dessous, dans l'hypothèse « haute » (pas nécessairement plafond).

<sup>132</sup> Part du chiffre d'affaires pour un train estimée sur la base des revenus des constructeurs sur les commandes en cours en 2020 (Xerfi 2020 [54]), rapportée à l'emploi actuel (AfpA 2021), en prenant l'hypothèse que l'emploi total pour la construction d'un train est proportionnel au chiffre d'affaires du constructeur pour un train.

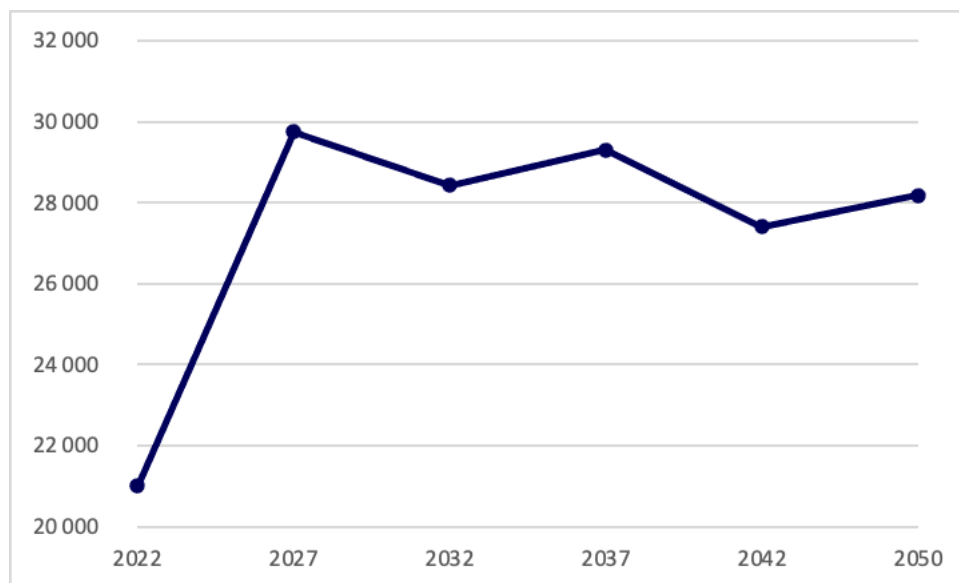


Figure 35 - Évolution de l'emploi de la construction de matériel roulant

## C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences

### 1. Des reconversions depuis le transport aérien et des recrutements pour le ferroviaire

Le rapport « Pouvoir voler en 2050 » [12] met en évidence le besoin d'organiser la réduction du trafic aérien aussi tôt que possible pour sauvegarder l'emploi du secteur à long terme. En effet, organiser une diminution progressive et maîtrisée du trafic permettrait d'éviter des suppressions brutales d'effectifs pour tenir les objectifs carbone dans le futur, dans un secteur déjà fortement touché par la crise sanitaire.

Cela suppose de prévoir dès à présent les besoins et les possibilités de reconversion, qui en termes de compétences vont dépendre de critères de spécialisation, même si d'autres obstacles seront à prendre en compte. La répartition actuelle des métiers est rappelée dans la Figure 36 ci-dessous. D'après le rapport sus-cité, la reconversion des emplois de support et de relation clients (38 % des effectifs [51]) vers le transport ferroviaire pourrait être envisagée. Il en serait de même pour les métiers d'exploitation, de maintenance ou de logistiques issus de l'aérien, à la condition de fournir les formations et l'accompagnement adéquats. Pour le personnel plus spécialisé dans le secteur aérien en revanche – le personnel navigant (pilotes, hôtesses et stewards), les agents de maintenance ou les emplois de la logistique – les possibilités de reconversions ne sont pas évidentes. Des pistes envisagées pour la reconversion du personnel navigant commercial (hôtesses et stewards) incluent les métiers du tourisme – mais ce secteur pourrait aussi être en difficulté – et des métiers qui apparaîtraient ou croîtraient dans des services ferroviaires montant en gamme, au moins pour une partie de la clientèle (par exemple service en wagon comme dans certaines catégories d'Eurostar). De manière générale, des questions essentielles de localisation des emplois et de niveaux de salaires restent toutefois à préciser, entre autres.

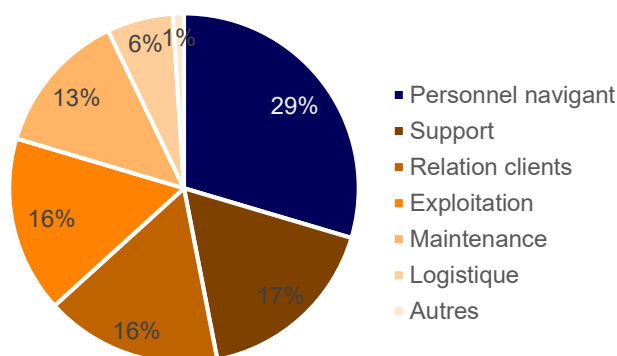


Figure 36 - Répartition des effectifs du transport aérien par famille d'activité (Source : FNAM 2019 [51])

## 2. Mobiliser l'offre de compétences dans la construction ferroviaire

**Attirer et former suffisamment de personnes pour répondre à l'explosion de la demande est un défi majeur du secteur, déjà soumis à de fortes tensions en ressources humaines.** Comme de nombreuses activités centrales pour la décarbonation de l'économie, notamment industrielles, la filière peine déjà à trouver la main-d'œuvre en nombre et en compétences pour répondre à la demande actuelle malgré un contexte de chômage élevé.

**L'étude de cas dans les Hauts-de-France présentée plus loin dans ce rapport revient sur ces enjeux dans une région leader de l'industrie ferroviaire en France.** L'étude de cas analyse les principaux déterminants de ces enjeux de ressources humaines, et examine les besoins correspondants en termes d'appui local à l'écosystème de PME mais aussi en termes de politique industrielle nationale (voir aussi dans cette dernière perspective la note dédiée).

## VIII. Énergie

### A. L'approche emploi dans le secteur énergie du PTEF

**Le périmètre du secteur de l'énergie dans le PTEF comprend les activités assurant la production, la transformation, le transport et la distribution**, du raffinage des hydrocarbures à la pompe et des équipements de production électrique à la distribution de l'électricité. Les principaux objectifs de la transformation du système énergétique dans le PTEF sont d'accompagner la transition et de soutenir nos modes de vie, sans énergies fossiles, de manière sobre en termes de matériaux et d'utilisation des sols.

**Une réduction drastique de consommation de carburants liquides ou gazeux est proposée.** Les combustibles liquides et gazeux vont en grande partie sortir de nos vies et de notre économie. Les filières du pétrole et du gaz vont donc voir leurs activités en France diminuer fortement d'ici 2050. Cela implique que des organisations techniques collectives plus efficaces soient systématiquement mises en place et que les technologies et les réglementations soient mises au service de l'efficacité énergétique.

**Le système électrique va devenir l'infrastructure énergétique majeure de demain** : prises ensemble, les transformations du PTEF induisent une hausse de la consommation d'électricité d'environ 20 % d'ici 2050. Cela va créer une très forte dépendance de l'économie et de nos modes de vie au bon fonctionnement du système électrique.

**Cela ne peut se faire sans préparation sérieuse et sans coordination avec l'évolution du reste de l'économie.** Il faudra entreprendre un processus de remplacement des équipements de gaz par des équipements électriques dans chaque maison et appartement, puis condamner les portions de réseau qui ne sont plus nécessaires. Il faudra faire de même avec le réseau de stations-services : au fur et à mesure que les ménages français s'équipent en voitures électriques et que leurs maisons sont équipées de bornes de recharge, certaines stations-service risquent de fermer.

**Il est essentiel d'anticiper les mouvements en emplois correspondants afin d'adapter l'offre de travail et de compétences.** Nous visons à établir ici un premier état des lieux des dynamiques qualitatives. Une quantification n'a pas été possible pour le transport, la distribution, la fourniture et les marchés de l'énergie, ainsi que pour le secteur pétrolier et gazier, en raison du manque de données disponibles à ce stade.

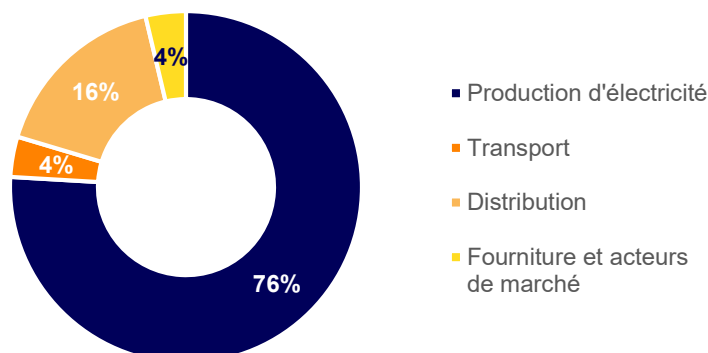
**Le périmètre retenu comprend les activités sur la France métropolitaine, avec une approche territoriale.** Les évolutions des emplois résultant des mesures liées à l'augmentation de l'efficacité énergétique et à la diminution de la consommation (électrification des véhicules, du chauffage, des processus de production industrielle etc...), ne sont pas prises en compte ici mais dans les secteurs afférents.

### B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

#### 1. État des lieux et tendances actuelles

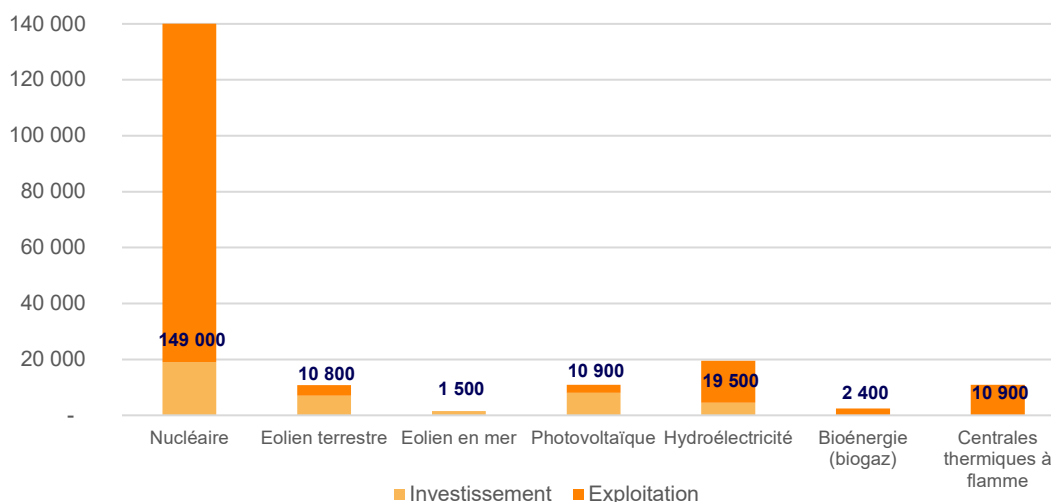
##### Le système électrique

**Le système électrique représente près de 380 000 emplois directs et indirects**, dont environ les trois quarts dans la production (**Figure 37**), soit 280 000 emplois. Les données publiques sont insuffisantes pour estimer séparément le nombre d'emplois directs.



**Figure 37 - Emplois directs et indirects du système électrique**<sup>133</sup>

**Environ 205 000 emplois directs et indirects de la production sont dédiés aux phases d'investissement et d'exploitation.** La première catégorie regroupe les activités de construction, *repowering*, et de démantèlement. L'exploitation regroupe les activités opérationnelles d'exploitation, la maintenance et la fourniture de combustibles. Le nucléaire représente les trois quarts du total. Le solaire et l'éolien sont les seuls modes où c'est la phase d'investissement qui représente le plus d'emplois (**Figure 38**).



**Figure 38 - Emplois directs et indirects de la production d'électricité, par mode de production et phase de développement**<sup>134</sup> (données 2017)

**Les 80 000 emplois restants de la production électrique sont dédiés à la recherche expérimentale ou à l'export et d'autres activités.**

### Le secteur pétrolier et gazier

<sup>133</sup> Source : ADEME, INSEE, PWC, FEE, UFE, cités par UFE 2017, L'électricité au service d'une transition écologique et solidaire [18]

<sup>134</sup> Sources : UFE 2017, L'électricité au service d'une transition écologique et solidaire [18] ; La Tribune - Enedis pour les emplois du biogaz [56].

**Peu de données publiques sont disponibles sur les emplois du secteur pétrolier et gazier.** Il est donc difficile de dresser un tableau complet.

**La filière d'exploration et production est estimée à 64 000 emplois** selon Le Ministère de la Transition Ecologique, sans que celui-ci précise s'il s'agit d'emplois directs uniquement ou si les emplois indirects sont pris en compte, ni quel est le périmètre [57].

**Le raffinage de pétrole brut représenterait 7 000 emplois directs, auxquels s'ajoutent 30 000 emplois indirects** [58]. C'est ce secteur qui permet la fabrication de carburants et de combustibles à partir des importations brutes, mais également des produits à usages non énergétique, pour approvisionner l'industrie pétrochimique et notamment la production de plastique.

**La distribution de carburant inclut environ 17 450 salariés des stations-service,** liées au commerce de détail [59].

## 2. La demande en main-d'œuvre dans l'énergie après transformation

### a. Demande de main-d'œuvre pour la production d'électricité

**La demande en main-d'œuvre dans le cadre du PTEF a été chiffrée pour les phases d'exploitation et de maintenance la production d'électricité uniquement.** Elle se base sur les résultats intermédiaires du secteur Energie du PTEF, pour le mix électrique détaillé dans le Tableau 19.

	Production (TWh)	Part	Mix capacité (GW)
<b>Nucléaire</b>	328,0	53,8 %	51
<b>Eolien terrestre</b>	72,3	11,8 %	36
<b>Eolien en mer</b>	64,8	10,6 %	18
<b>PV</b>	71,4	11,7 %	58
<b>Hydraulique</b>	63,0	10,3 %	22
<b>Bioénergie</b>	10,0	1,6 %	2
<b>Thermique</b>	0,5	0,1 %	1
<b>Total</b>	628,6	100,0 %	197

*Tableau 19 - Mix électrique en 2050 dans le PTEF (résultats intermédiaires)*

**Cela représente un besoin supplémentaire de 15 000 ETP par rapport aux emplois actuels de la filière,** soit un total de 220 000 ETP directs et indirects à horizon 2050. Ce résultat a été obtenu sur la base des ratios d'emplois par puissance installée issus de UFE 2017 [18]. La **Figure 39** donne leur répartition par mode de production et phase de développement.



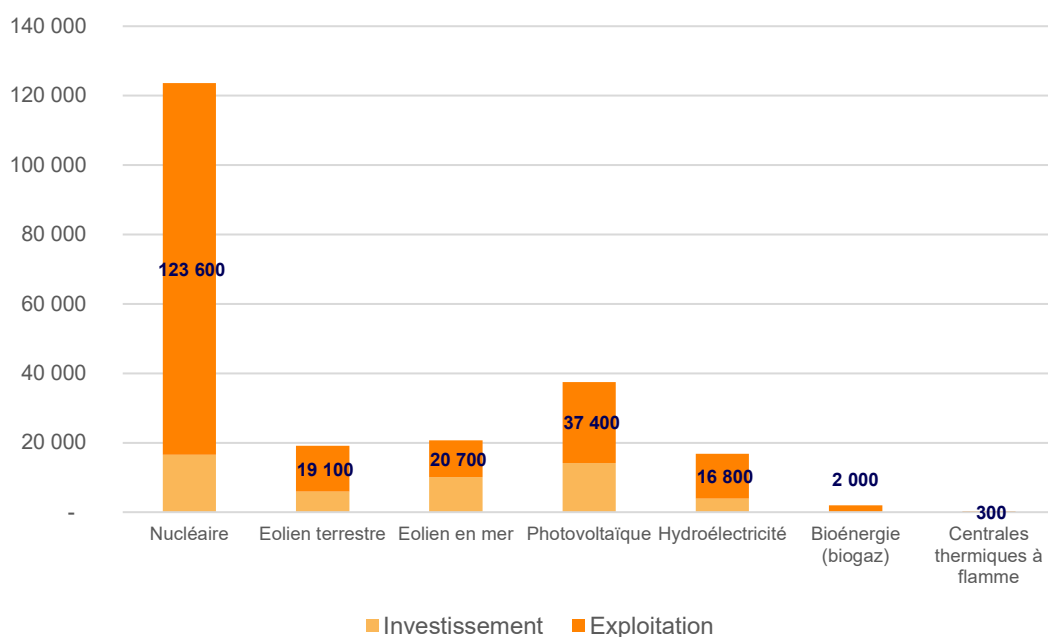


Figure 39 - Emplois directs et indirects de la production d'électricité à 2050, par mode de production et phase de développement

**Cette estimation ne tient pas compte des besoins de main-d'œuvre du démantèlement des centrales nucléaires et lisse les emplois de la phase d'investissement.** Le démantèlement représenterait 15 % de la main-d'œuvre nécessaire à la phase d'exploitation et de maintenance des centrales, toujours selon l'étude UFE 2017. Le lissage a été réalisé, en première approche, sur toute la durée de la période de transformation (2022-2050). Plus vraisemblablement, les emplois de la phase d'investissement seront davantage nécessaires en début de transformation, et pourraient être considérablement réduits en fin de transformation, où le besoin de croissance devrait avoir fortement ralenti et les investissements se limiter aux renouvellements.

**Les différences de besoin en main-d'œuvre d'un mode de production à l'autre sont liées à de forts écarts dans le contenu en emploi par puissance installée.** Celui-ci est bien plus élevé dans le nucléaire (21 ETP pour 10 MW en phase d'exploitation, 200 ETP pour 10 MW sur toute la phase de construction) que dans les énergies renouvelables (entre 3,7 et 5,8 ETP pour 10 MW en phase d'exploitation pour l'éolien et le photovoltaïque, et sur la durée de la construction des infrastructures, 80 ETP pour 10 MW pour l'éolien terrestre et le photovoltaïque, et 155 ETP pour l'éolien offshore).

**Le potentiel de développement de filières industrielles telles que la fabrication d'éoliennes et de panneaux photovoltaïques n'a pas été étudié ici,** et pourrait être créateur d'emplois.

#### b. Quelques éléments de compréhension de la demande de main-d'œuvre dans le secteur pétrolier et parapétrolier

**Le PTEF ne prévoit plus d'usage du pétrole comme carburant d'ici 2050, mais la chimie en resterait dépendante pour la fabrication de plastique, elle-même en forte baisse.** Celle-ci représenterait à terme la quasi-totalité des liquides consommés hors énergie. Le secteur parapétrolier serait ainsi fortement impacté par le plafonnement de la production totale de plastique prévue dans le PTEF, ainsi que l'augmentation de la part du recyclage, qui aboutit à une contraction de la production de résine vierge.

**Les ordres de grandeur actuellement envisagés se situent autour d'une baisse des trois quarts de la consommation, et donc potentiellement de la production et des emplois.** Ces chiffrages sont encore largement exploratoires à la date de la publication du présent rapport, mais seront finalisés dans le rapport Industrie du PTEF ainsi que dans la mise en cohérence matière du PTEF, dont la publication est prévue en 2022.

## **C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre d'emploi et de compétences**

**Les chiffrages et tendances dessinés ci-dessus laissent augurer de problématiques très fortes de reconversion, qui n'ont pu être abordées que de manière anecdotique à ce stade.**

L'éolien pourrait faire usage des compétences du secteur pétrolier et gazier dans la construction et la gestion de plateformes offshore.

La capture et le stockage carbone, vu par certains comme un débouché, a un potentiel a priori limité en volume et donc en emploi, et très incertain. Les limitations tiennent notamment aux propres impacts de la technologie de capture (usages intensifs de solvants, augmentation des émissions brutes), à son transport (pipelines) et à son stockage (risques physiques et légaux, acceptabilité).

La filière hydrogène semble un premier levier de reconversion pour les équipementiers du pétrole, déjà activé en France comme on peut le voir dans une co-entreprise associant le CEA à Béziers<sup>135</sup>, mais l'ampleur du débouché total en emploi de cette filière n'a pas été évalué.

---

<sup>135</sup> <https://www.usinenouvelle.com/article/genvia-va-produire-de-l-hydrogene-vert-chez- Cameron-a-beziers.N1059664>

# IX. Les filières industrielles de l'Après-Première Vie (APV)

## A. L'approche emploi dans les industries de l'APV du PTEF

**Les filières de l'APV rassemblent, dans le PTEF, les activités assurant la gestion des déchets et leurs différents modes de traitement - leur potentiel de développement et de création d'emploi pourrait être important dans la décarbonation**, bien qu'il ne soit pas quantifié ici<sup>136</sup>. Certaines d'entre elles au moins sont plus intensives en emploi que la production de matières vierges ou que la fabrication de biens manufacturés neufs et à ce jour, le niveau de recyclage reste très limité dans certaines filières. La réparation de biens reste largement sous-développée pour certaines catégories de produits du fait de coûts peu incitatifs, d'une faible réparabilité de certains équipements, etc. [60].

**Il sera essentiel, dans le cadre d'un déploiement du PTEF, d'estimer le besoin en emploi d'un développement massif de l'après-première vie des biens et des matériaux, pour y adapter l'offre de main-d'œuvre et de compétences.** Le besoin de réparation n'a pas été quantifié à ce stade ; nous visons néanmoins à dresser un état des lieux de l'emploi dans les filières de l'APV, qui permet de comprendre les dynamiques qualitatives résultant du développement de la filière proposé dans le PTEF.

**Le périmètre retenu comprend les activités de recyclage et la réparation de biens de consommation hors automobile.** Les premières incluent la collecte, le tri et la préparation, les secondes la réparation de biens tels qu'équipements électriques et électroniques, chaussures, habillements et bijoux, etc.

**Ne sont pas inclus ici :**

- Les activités de collecte et de tri menées par les collectivités, par manque de données.
- La réparation des automobiles et des deux-roues motorisés, qui est intégrée à la note sectorielle dédiée à l'industrie automobile.
- Les acteurs de la gestion traditionnelle des déchets et des industries lourdes ou manufacturières dont l'emploi pâtirait d'une meilleure gestion de l'après-première vie. L'effet sur l'industrie lourde est pris en compte dans la note sectorielle correspondante.

---

<sup>136</sup> Les modélisations du PTEF ne décrivent pas une trajectoire quantitative pour la multitude de filières. Le PTEF décrit les objectifs et appelle la politique industrielle à mettre en place pour créer une véritable impulsion de filière, qui agencera de manière cohérente des acteurs pouvant se trouver en concurrence d'usages (réparation/réemploi et recyclage).

## B. Anticiper l'évolution de la demande en emploi

### 1. État des lieux et tendances actuelles

#### a. Le recyclage

Les filières du recyclage représenteraient près de 50 000 emplois salariés, principalement dans le recyclage des métaux, des granulats et des papiers et cartons. Le tableau ci-dessous (Tableau 20) donne la répartition de ces emplois par filière<sup>137</sup>. Il s'agit des emplois de collecte, tri et recyclage des entreprises spécialisées dans le recyclage, ne tenant donc pas compte des activités de collecte et de tri opérées par les collectivités et hors filière plastique, pour laquelle peu de données sont disponibles.

Filière	Emplois (nombre de salariés)
Métaux ferreux	11 700
Métaux non ferreux	9 400
<i>dont aluminium</i>	<i>1 600<sup>138</sup></i>
Granulats	8 000
Papiers et cartons	8 200
Plastique	?
Bois	6 100
Verre	2 000
Textiles	2 500
<i>Total</i>	<i>49 500</i>

Tableau 20 - Emploi actuel du recyclage (nombre de salariés)

L'emploi du recyclage (actuel et historique) est toutefois difficile à estimer avec précision, n'étant pas suivi en tant que tel dans les statistiques nationales. Il est également difficile de caractériser le type de qualifications et de compétences requises pour développer ces filières.

#### b. La réparation et le réemploi

Le secteur de la réparation est très atomisé, d'abord par type de produits réparés, et ensuite entre divers acteurs, les réparateurs pouvant être :

- des artisans indépendants, agréés ou non ;
- des réparateurs industriels agréés ;
- des fabricants ou distributeurs, dont la réparation n'est pas l'activité principale ;
- des acteurs de l'économie sociale et solidaire (ESS) [62],[60].

<sup>137</sup> Synthèse de données FEDERC et ADEME, issue du rapport du CGEDD et du CGE au Ministère de la Transition Écologique de 2020 sur les filières de recyclage de déchets en France métropolitaine [61].

<sup>138</sup> En faisant l'hypothèse que la part de l'emploi du recyclage de l'aluminium dans l'emploi total des métaux non ferreux est proportionnelle au chiffre d'affaires de l'aluminium dans la filière.

Pour ce secteur, l'ADEME propose une comptabilisation qui totalise 61 000 salariés et non-salariés dans les entreprises dont l'activité de réparation est l'objet principal, hors automobile et véhicules légers, dont le **Tableau 21** donne la répartition par type de bien réparé. Il s'agit des emplois de la réparation hors distributeurs, fabricants et acteurs de l'ESS, étant donné qu'il est difficile pour ces derniers d'estimer le volume d'emploi dédié à la réparation.

Type de bien	Effectifs salariés (2017)	Effectifs non-salariés (2016)	Total
Ordinateurs	9 700	5 300	15 100
Téléphones	2 300	400	2 700
Équipements bruns (image et son)	4 600	1 400	6 000
Électroménager	5 300	1 800	7 100
<i>Total EEE<sup>139</sup></i>	<i>21 900</i>	<i>9 000</i>	<i>30 900</i>
Chaussures et maroquinerie	1 700	2 700	4 400
Mobilier et décoration	1 000	2 800	3 800
Horlogeries-bijouteries	1 100	700	1 800
Autre	4 800	15 400	20 200
<b>Total</b>	<b>30 500</b>	<b>30 600</b>	<b>61 100</b>

**Tableau 21 - Emploi actuel de la réparation de biens par type de bien réparé (entreprises spécialisées)**<sup>140</sup>

Pour le secteur du réemploi, l'ADEME comptabilise en 2017, 6700 entreprises et 34 000 ETP, dont 85 % relèvent de l'ESS [63].

## 2. Le besoin en emploi dans l'après-première vie après transformation

### a. Le recyclage après transformation

**Les activités de recyclage devront se développer significativement dans la décarbonation.** Le PTEF prévoit notamment d'augmenter les taux de recyclage des plastiques et de l'acier, dans une logique de développement de nos méthodes d'exploitation des gisements de matériaux que constituent nos déchets (aluminium, verre etc.).

**On estime en première approche que l'emploi du secteur sera proportionnel à l'activité de chacune des filières, en volume de matériaux recyclés.** Si des économies d'échelle pourraient permettre de diminuer l'intensité en emploi du secteur, notamment dans les filières les moins matures, l'augmentation des flux irait de pair avec une moindre qualité des matériaux recyclés et

<sup>139</sup> Équipements électriques et électroniques

<sup>140</sup> Données ACOSS, issues de ADEME 2018, « Panorama de l'offre de réparation en France » [60]

être plus difficile à recycler. Ainsi, l'hypothèse de linéarité entre la demande de main-d'œuvre et les volumes recyclés paraît conservatrice.

**L'impact sur l'emploi net requerrait d'évaluer également les pertes d'emploi liées au développement du recyclage**, notamment dans la gestion, le stockage et l'incinération des déchets, et dans la production de matières vierges. Une étude de Deloitte de 2015<sup>141</sup> estime que l'impact net sur l'emploi du recyclage de 1000 tonnes de plastiques supplémentaires est largement positif (8 emplois nets par kt de plastiques recyclés supplémentaire) – cette estimation s'appuie toutefois sur une étude anglaise de 2004, et demande donc à être consolidée avec des données plus récentes et certainement plus fournies.

## **b. La réparation après transformation**

**Le besoin de réparation n'a pas pu être quantifié dans le cadre du PTEF, mais on estime qu'il augmentera considérablement.** Le besoin d'allonger la durée de vie des produits décrits dans la modélisation des secteurs de l'industrie manufacturière<sup>142</sup>, en réponse aux contraintes sur les matériaux et l'énergie (dépensée pour la production mais également pour le transport des biens en question), s'appuie entre autres sur un taux de réparation (et de réparabilité) bien plus élevé des différents biens de consommation.

**La réparation est un secteur à forte intensité de main-d'œuvre, dont le besoin, bien que non chiffré ici, sera sans doute significatif.** L'intensité en emploi du chiffre d'affaires (CA) est globalement très élevée (8,6 emplois par million d'euro de CA pour les entreprises spécialisées), avec de grandes disparités d'un type de bien à l'autre : le besoin de main-d'œuvre dans la réparation dépendra donc largement des filières à prioriser. On estime ainsi que cette intensité est de :

- 3,4 emplois/M€ de CA pour les ordinateurs et téléphones ;
- 18 emplois/M€ de CA pour les équipements bruns (image et son) et électroménagers ;
- 25,4 emplois/M€ de CA pour les autres biens, avec là encore de grandes disparités : de 13,5 pour l'horlogerie-bijouterie à 30,2 pour la vaste catégorie « autres », qui comprend la réparation de vélos, de vêtements, de matériel de sport, d'instruments de musique... et qui représente plus de la moitié des emplois de la réparation (entreprises spécialisées, hors automobile).

**Des recherches supplémentaires seraient nécessaires pour estimer les enjeux concrets d'emploi et de compétences d'une massification de la réparation.** Au-delà du volume d'emploi que cela représente, la question de la qualité de ces emplois est majeure : en termes de statut (salarié ou indépendant, voire en contrat d'insertion dans l'ESS), de niveau de salaire (les secteurs à forte intensité d'emploi du CA peuvent être signe de faibles salaires), de compétences à mobiliser... Cela peut soulever des questions d'attractivité, d'accompagnement à la structuration économique du secteur, de formations à développer, etc. Par exemple, l'ADEME identifie la formation comme un enjeu pour développer la réparation des produits électriques et électroniques, sujets à des évolutions rapides [60],[62].

---

<sup>141</sup> Réalisée pour l'Association Alliance Chimie Recyclage (2ACR), l'ADEME et le Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique [64]

<sup>142</sup> Dans le PTEF, les évolutions dans les consommations de biens sont partiellement prises en compte : le développement des filières de réparation et réemploi n'est pas traduit en tant que tel dans la modélisation quantitative, mais des hypothèses explicites sur les durées de vie sont implémentées dans le modèle de description de l'industrie

## C. Structurer la filière ne peut se passer d'une véritable politique industrielle

**Dans l'économie transformée, la réparation, le réemploi et le recyclage se développent et se structurent au sein d'une véritable filière de l'après-première vie.** Or les différentes chaînes de valeur qui composent le terreau de la filière APV sont aujourd'hui asymétriques et en concurrence.

**Le PTEF propose de construire un espace de gouvernance en résolvant les conflits d'usages possibles.** Initié par les pouvoirs publics et impliquant les acteurs du secteur, il doit permettre de répartir l'effort de traitement de nos déchets entre les différentes alternatives (réemploi, réparation, recyclage) et d'aligner ces choix avec les évolutions du reste de l'économie (industrie lourde, manufacturière et secteurs d'usage).

**Cette stratégie industrielle nationale permettra le déploiement aux échelons territoriaux et locaux des outils et activités opérationnelles les plus pertinents :** collecte des déchets et des biens, infrastructures logistiques liées aux consignes, réseaux de réparation, circuits cohérents pour les chaînes de recyclage, formations professionnelles etc.

**Les emplois générés balayent un spectre large dans les opérations, la structuration et l'innovation.** La réalisation opérationnelle comprend ainsi les activités de réparation, reconditionnement, collecte, nettoyage et réemploi etc. La structuration de filière est un élément capital dans un système dont le fonctionnement-même est intrinsèquement fondé sur l'interdépendance (d'où le concept « d'économie circulaire »), et exigera notamment de fortes compétences de d'organisation, de gestion et d'opérationnalisation de la complexité. L'innovation technique des procédés sera d'autant plus importante dans une filière encore naissante : structuration d'investissements, développement de modèles économiques, innovation de procédés, structurations logistiques, construction d'infrastructures, pilotages stratégiques etc.

# X. Administration publique, Santé et Culture

## Messages clés

- Le volume d'emplois dans l'administration publique, la santé et la culture, estimé à 7,4 millions d'emplois dans le périmètre du PTEF, ne devrait pas être affecté significativement par les propositions de décarbonation du Plan.
- Les axes de décarbonation de ces secteurs s'appuient en revanche sur une montée en compétences forte sur les enjeux énergie-climat. Celle-ci suppose un développement approprié des formations initiales et continues à tous les niveaux, avec une exigence plus forte aux niveaux de responsabilité plus élevés, dès la prise de fonction.
- L'outil bilan carbone doit être intégré systématiquement à ces formations, avec un accent particulier sur ses usages (réalisation, pilotage, contrôle) et son application pratique sur le terrain pour les fonctions de management, de contrôle et d'achats.
- Des spécificités sectorielles à ces besoins de formations doivent être examinées et approfondies, comme les besoins d'éco-conception dans le secteur de la santé.

## A. L'approche emploi dans les secteurs de service du PTEF

**Le PTEF traite les secteurs de service que sont la culture, l'administration publique et de la santé comme les autres secteurs** : ce sont des organisations qui sont à l'origine d'émissions de GES et qui doivent devenir résilientes face aux effets du réchauffement climatique et aux contraintes de ressources.

**La décarbonation de ces secteurs suppose une forte réorganisation et des changements majeurs de pratiques, exigeant une forte montée en compétences sur les enjeux énergie-climat.** On s'attache ici à faire une synthèse des besoins identifiés pour ces secteurs, certains communs et d'autres spécifiques, sur la base des différents travaux sectoriels du PTEF.

**Le périmètre retenu comprend :**

- **L'ensemble des domaines culturels** : arts visuels, spectacle vivant, audiovisuel-multimédia, édition écrite (livre et presse), patrimoine, enseignement artistique amateur et architecture. En termes de fonctions économiques, cela recoupe les activités suivantes : la création, la production et l'édition, la diffusion et la commercialisation, la conservation, la formation, l'administration et le management culturel. Toutefois les travaux du secteur « culture » du PTEF ont travaillé en priorité sur le spectacle vivant, l'audiovisuel et l'édition de livres.
- **Dans l'administration publique, tous les agents de la fonction publique hors fonction publique hospitalière.** Cette dernière est rattachée dans le PTEF au secteur de la santé. Sont en revanche inclus la fonction publique d'État (relevant de l'éducation nationale, de la recherche, de l'intérieur, de la défense, etc.) comme la fonction publique territoriale. Tous les agents sont pris en compte, quel que soit leur statut, fonctionnaire ou non.



- **Dans la santé, de manière plus ciblée** : le système de ville (soit les activités hors l'hôpital et composées principalement de professionnels de santé libéraux), le secteur hospitalier (public et privé), et une partie du secteur médico-social (EHPAD et établissements et services pour adultes et enfants handicapés).

## B. Anticiper l'évolution de la demande de main-d'œuvre

### 1. État des lieux de l'emploi actuel

Les secteurs de l'administration publique, de la culture et de la santé tels que définis dans le PTEF représentent 7,4 millions d'emplois en 2018, soit 25 % de la population active et plus d'un tiers des emplois du tertiaire. Ils sont répartis ainsi :

Secteurs	Emplois (en milliers)
Culture <sup>143</sup>	291
Administration publique <sup>144</sup>	4 460
Santé <sup>145</sup>	2 653
<b>Total</b>	<b>7 404</b>

Tableau 22 - Emploi actuel des secteurs de service du PTEF

### 2. Le besoin en emploi dans les services après transformation

La décarbonation des « services » du PTEF ne devrait pas induire d'évolution majeure du volume d'emploi, hormis certaines tendances identifiées dans la culture. La hausse des exigences réglementaires pour la production, le pilotage et le contrôle de bilans carbone pourrait ainsi être largement absorbée par des formations internes. Dans le secteur culturel et notamment le spectacle vivant, la réduction du nombre de spectateurs par évènement au profit de plus petits évènements mieux répartis sur le territoire pourrait s'accompagner d'un besoin supplémentaire de main-d'œuvre, mais cela n'a toutefois pas été chiffré<sup>146</sup>. Dans l'administration publique, on estime qu'un exercice de gestion prévisionnelle de l'emploi et des compétences (GPEC) serait nécessaire pour identifier les besoins de formation initiale et continue mais aussi de potentiels postes supplémentaires<sup>147</sup>.

<sup>143</sup> ESANE 2018, codes NAF 58.1 (Edition de livres et périodiques et autres activités d'édition), 59 (Production de films cinématographiques, de vidéo et de programmes de télévision ; enregistrement sonore et édition musicale) et 60 (Programmation et diffusion) [2] (en équivalent temps plein, ETP), et INSEE 2018, codes NAF 90 (Activités créatives, artistiques et de spectacle) et 91 (Bibliothèques, archives, musées et autres activités culturelles) [27].

<sup>144</sup> Fonction publique de l'État et Fonction publique territoriale uniquement. La Fonction publique hospitalière est prise en compte dans le secteur Santé. Chiffres INSEE 2018 [10].

<sup>145</sup> INSEE, code NAF 86 (Activités pour la santé humaine) et 87 (Hébergement social et médico-social), salariés [27] (dont fonction publique hospitalière) et non-salariés [4]. Les activités de l'action sociale sans hébergement pour personnes âgées et pour personnes handicapées, prises en compte dans le rapport Santé du PTEF et correspondant globalement au code NAF 88.1, ne sont pas prise en compte ici faute de données détaillées.

<sup>146</sup> Ces éléments sont précisés dans le rapport sur la Culture du PTEF, publié sur le site du *Shift Project* : <https://theshiftproject.org/article/decarboner-culture-rapport-2021> [65]

<sup>147</sup> Ces éléments sont précisés dans le rapport sur l'Administration publique du PTEF, publié sur le site du *Shift Project* : <https://theshiftproject.org/article/decarboner-ladministration-publique-rapport-octobre-2021/> [66]

## C. Accélérer et accompagner la transformation de l'offre de main-d'œuvre et de compétences

### 1. Former aux enjeux énergie-climat à tous les niveaux

**Un socle de formation aux enjeux énergie-climat est nécessaire à tous les niveaux, transversalement aux secteurs comme aux métiers et niveaux de qualification ou de compétences.** On pourrait penser que c'est d'abord à un niveau décisionnel (cadres, dirigeants) que ce besoin est le plus critique pour « mener » et « organiser » les transformations nécessaires. La consultation des acteurs a montré, quel que soit le secteur concerné, le besoin d'y impliquer toutes les parties prenantes. Les secteurs de service sont peu sensibilisés à leur propre responsabilité physique pour l'atteinte des objectifs climat, et y sont peu, voire pas formés. Une formation de base aux enjeux énergie-climat et à la décarbonation du fonctionnement des organisations est une condition *sine qua non* à l'appropriation des enjeux et des transformations à mener, et ce à tous les niveaux de décision.

**En particulier, la décarbonation des secteurs de la culture, de la santé et de l'administration publique passe par une bonne compréhension des bilans carbone.** Les impacts carbone indirects ou induits par ces secteurs sont potentiellement très forts, touchant aussi bien à l'alimentation qu'au bâtiment ou à la mobilité. Dans la santé par exemple, le « scope 3 » (émissions indirectes hors usages énergétiques) représente plus de 80 % des émissions. Plus de la moitié des émissions est liée aux achats de médicaments et de dispositifs médicaux (une spécificité sectorielle), environ un quart provient de la mobilité (transport des patients et visiteurs et trajets domicile-travail des employés), et environ un dixième de l'alimentation<sup>148</sup>. Une compréhension générale des impacts carbone de ces secteurs est donc particulièrement critique à leur propre transformation, justifiant l'intégration de l'outil « bilan carbone » dans les formations afférentes. Une déclinaison des actions possibles à mener en conséquence doit également être intégrée, et la mise en pratique expérimentée le plus rapidement possible.

**Pour la culture, un engagement des pouvoirs publics est attendu pour systématiser l'intégration des enjeux énergie-climat dans l'enseignement supérieur<sup>149</sup>.** Cela peut être rendu possible par la formation de formateurs, la création de postes dédiés, la mise en réseau des acteurs mobilisés, ou encore le partage d'outils entre formations de la culture.

**Une offre de formation continue doit également être développée par les organismes dédiés.** Il s'agit notamment l'opérateur de compétences du secteur, l'Afdas, ou des organisations professionnelles spécialisées comme le Cipac pour l'art contemporain. Les employeurs, eux, doivent se mobiliser pour assurer la demande de formation auprès desdits organismes.<sup>150</sup>

**Tous les agents de l'administration publique doivent recevoir une formation de base, qui doit être plus poussée à partir d'un certain niveau de responsabilité.** Les formations initiales de tous les agents devront intégrer les enjeux de décarbonation. Il doit en être de même pour les formations continues afin d'intégrer les contractuels, qui ne sont pas issus des parcours de

---

<sup>148</sup> Sur les postes couverts par The Shift Project, Décarbonons la santé pour soigner durablement (Rapport intermédiaire), juin 2021 [67]. Ces résultats intermédiaires sont amenés à évoluer, le bilan carbone du secteur devant être complété pendant la seconde phase du rapport.

<sup>149</sup> Qui relève principalement du Ministère de la Culture, mais aussi d'autres formations universitaires ou privées.

<sup>150</sup> Pour plus de détails, se référer aux travaux sur la culture du Plan de transformation de l'économie française du *Shift Project* [68].

formation initiale classiques de la fonction publique. Les formations doivent aborder la base des enjeux énergie-climat aussi bien que la décarbonation du fonctionnement de l'administration. À ces formations de base devront s'ajouter des formations plus poussées pour certains postes, dès la prise de fonction. Cela concerne les administrations à partir d'un certain niveau de responsabilité, mais aussi les exécutifs : ministres et cabinets ministériels, mais aussi élus investis de responsabilités dans des exécutifs locaux, notamment dans les petites communes, qui ne disposent pas d'experts techniques<sup>151</sup>.

**De même dans la santé, l'ensemble des formations initiales doit intégrer ces sujets et des formations continues massives doivent être mises en place.** Un module de découverte et de compréhension de l'impact carbone de la santé doit être intégré à toutes les formations initiales. Les formations concernées doivent notamment aborder l'écoconception des soins, et le développement durable de l'hôpital. On considère qu'une formation de trois jours tous les cinq ans sur les politiques environnementales pour décarboner le secteur et sur la valorisation de la prévention serait un seuil minimal. Le développement des compétences liées aux enjeux climat des professionnels de santé pourrait en faire des ambassadeurs auprès de leurs patients, notamment en ce qui concerne la prévention. Ces nouvelles compétences doivent être valorisées lors des recrutements, particulièrement aux postes de direction et aux fonctions transverses, ainsi que dans l'avancement et la rémunération lorsque c'est possible.<sup>152</sup>

## 2. Des formations métier spécifiques à chaque secteur

**Un exercice de Gestion prévisionnelle des emplois et compétences (GPEC) permettrait d'identifier les besoins en ressources humaines pour décarboner le fonctionnement de l'administration publique.** Certains métiers seront en effet plus impactés que d'autres :

- Dans la gestion générale des administrations (management, audit, contrôle de gestion), les compétences de pilotage des bilans carbone et des plans d'action qui en découlent devront être intégrées idéalement par des agents déjà en fonction, de façon à mieux assurer l'intégration de ces outils au fonctionnement habituel.
- Les achats publics devront comprendre des experts (juridiques et techniques) en marché public durable et plus particulièrement décarboné. Les modules existants de formation continue sur la commande publique durable doivent donc être développés.
- Les cuisiniers de la restauration collective devront recevoir des formations adéquates, dont la connaissance des impacts de la production alimentaire.
- Les informaticiens doivent être formés à la sobriété numérique, notamment dans l'interaction avec les équipes chargées de la commande publique.
- Le développement du télétravail dans un objectif de limitation des déplacements impactera grandement les agents, et certains, par exemple les managers et les assistants sociaux, devront être formés à l'évolution de leur métier dans ce cadre.

**Dans le secteur de la santé, les liens avec le climat et l'environnement ne s'arrêtent pas à l'impact du système de santé sur les émissions de GES :** le climat ou les polluants ont eux-mêmes des impacts sur la santé humaine. Les formations, initiales en priorité, doivent intégrer ces sujets. De plus, rééquilibrer le système de soins vers du préventif plutôt que du curatif

---

<sup>151</sup> Pour plus de détails, se référer aux travaux sur l'administration publique du Plan de transformation de l'économie française du *Shift Project* [69].

<sup>152</sup> Pour plus de détails, se référer aux travaux sur la santé du Plan de transformation de l'économie française du *Shift Project* [67].

suppose également une évolution des formations des professionnels de santé, voire en amont dans l'Éducation Nationale.

03

**ÉTUDE DE CAS :  
LES HAUTS-DE-FRANCE**

# I. Pourquoi une étude de cas, et pourquoi celle-ci ?

**Si le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) a été pensé de manière systémique à l'échelle nationale, il n'oublie en rien le rôle crucial des territoires, notamment sur la problématique de l'emploi.** Au-delà des rôles formellement dévolus aux différentes strates de collectivités locales dans la structure de l'État français, c'est par définition au niveau local que se passe « l'action », que les relations se nouent et que les femmes et les hommes s'organisent, notamment au niveau économique. Collectivités locales, centres de recherche, entreprises et notamment TPE-PME, syndicats et actifs comme chercheurs d'emploi interagissent de manière bien plus rapprochée, souvent loin de l'exposition médiatique. Ils définissent un contexte unique qui participe de la détermination des chemins possibles, pour un même objectif final – dans le cas présent la décarbonation et l'emploi.<sup>153</sup>

**Comment articuler et enrichir mutuellement la planification pour l'emploi et la décarbonation aux différentes échelles, au niveau sectoriel comme transversal ?** La question de l'emploi est incluse de manière habituelle dans les documents stratégiques à l'échelle des régions. Celle de la décarbonation a été renforcée dans le cadre de la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)<sup>154</sup>. Cependant les deux sont largement déconnectés, et la cohérence entre documents stratégiques nationaux et régionaux n'est pas établie. À cela s'ajoute des initiatives sectorielles, comme dans le cas de contrats de branche – la difficulté est alors de définir les modalités de mise en œuvre à l'échelle locale, mais aussi de coordonner avec les autres secteurs. Comment le PTEF peut-il informer ces exercices de planification et aider à leur coordination ? Comment peut-il s'enrichir des multiples initiatives locales pour mieux penser les problématiques de mise en œuvre dans la transition de l'emploi, ou les problématiques concrètes d'attractivité ? Comment soutenir les acteurs locaux, notamment les TPE/PME souvent oubliées, et la reconversion des personnes dans les territoires, dans le cadre de politiques industrielles nationales de grande ampleur comme celles proposées par le PTEF ?

**Les Hauts-de-France et ses territoires sont apparus comme un premier cas d'étude propice pour illustrer ces problématiques et dégager quelques pistes de réponses.** L'emploi dans la région est en effet particulièrement dépendant de certains secteurs impactés significativement par le PTEF, notamment dans l'industrie - positivement dans le ferroviaire, comme négativement dans l'automobile, par exemple. L'existence d'un exercice de prospective spécifique pour la décarbonation à 2050, comme dans d'autres régions, était doublée ici d'un exercice de quantification de l'emploi réalisé par l'ADEME, contrepoint intéressant au PTEF. Enfin, les circonstances ont simplement fait que des initiatives de terrain sur l'emploi dans des secteurs clés du PTEF, notamment le logement, ont été portées à la connaissance de l'équipe dans cette région avant d'autres. Cela a naturellement conduit à commencer ici cet exercice, qu'il est prévu d'étendre à un territoire agricole dans le sud de la France, et peut-être une métropole dans l'ouest.

---

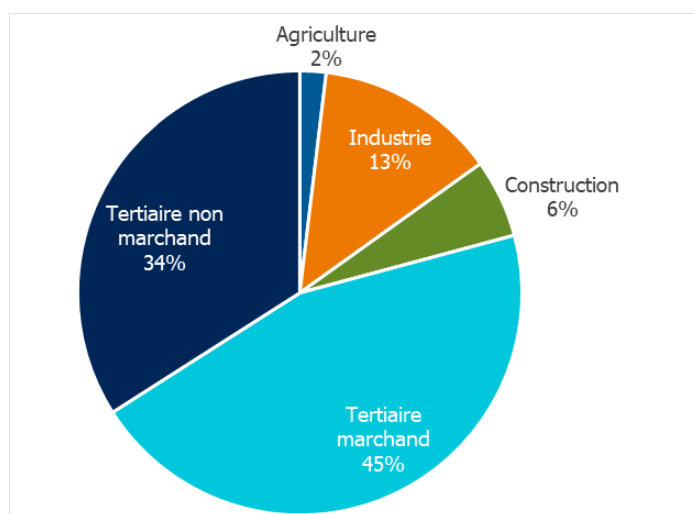
<sup>153</sup> Le projet du Shift Project de « Stratégie de Résilience des Territoires » s'attache plus largement à définir le rôle et la méthodologie à portée des territoires pour organiser leur résilience aux changements climatiques et plus généralement aux conditions de ressource au niveau local - une résilience dont la décarbonation et l'emploi participent bien sûr.

<sup>154</sup> Ajouter références vers docs de planification nécessaires au niveau des régions et autres collectivités – étude France Stratégie ?

## II. Un contexte territorial entre précarité, déclin industriel et grandes ambitions pour la décarbonation et l'emploi

**La région Hauts-de-France est à plusieurs égards dans une situation socio-économique défavorable**, si l'on compare un certain nombre d'indicateurs clé avec leurs moyennes nationales. Le taux de chômage régional est ainsi le plus élevé de France métropolitaine<sup>155</sup>, et ce alors même que la proportion d'actifs dans la population en âge de travailler (le taux d'activité) est bien plus faible que la moyenne nationale (70,9 % contre 74 % en 2016<sup>156</sup>). Le taux de pauvreté moyen est au deuxième rang.<sup>157</sup> Les catégories socioprofessionnelles des ouvriers et des employés sont surreprésentées par rapport au niveau national : en 2017, environ 24 % des personnes en emploi font partie de la première catégorie (contre 20 % à l'échelle nationale), et 29 % de la seconde (contre 28 %) <sup>158</sup> – or il s'agit des catégories socioprofessionnelles parmi les moins bien rémunérées, mais aussi les plus touchées par le chômage.<sup>159</sup>

**En termes sectoriels, si l'emploi est concentré dans le secteur tertiaire comme à l'échelle nationale, l'industrie tient une place particulière.** La forte présence ouvrière est ainsi liée à la place prépondérante occupée historiquement et encore aujourd'hui par l'industrie : les effectifs industriels hors agroalimentaire représentent toujours 11,6 % de l'emploi de la région, soit 245 000 salariés et 1,5 point de plus qu'au niveau national. La **Figure 40** représente l'ensemble des secteurs par grande catégorie INSEE.



**Figure 40 - Répartition des personnes en emploi par secteur d'activité dans les Hauts-de-France en 2019**

<sup>155</sup> Au deuxième trimestre 2020, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012804>

<sup>156</sup> CCI Hauts-de-France, chiffres clés, édition 2020

<sup>157</sup> Bien que l'intensité de la pauvreté (l'écart relatif entre le niveau de vie médian de la population pauvre et le seuil de pauvreté) soit plus faible que la moyenne nationale. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3544861>

<sup>158</sup> Hauts-de-France : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-32#chiffre-cle-5> ; France : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=FRANCE-1>

<sup>159</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4238387?sommaire=4238781&q=chom%C3%A2ge>

Cette vision statique doit être contextualisée par les profondes mutations économiques vécues depuis des décennies par le territoire. Il faut tout d'abord rappeler que le territoire a été le premier touché par la sortie du charbon en France, et que la « transition » a été largement vécue comme brutale. Dans les dernières décennies, c'est l'industrie qui a souffert : la région est une des régions qui a le plus souffert de la diminution de l'emploi industriel en France<sup>160</sup>, ayant encore perdu 25 % de l'emploi du secteur dans les dix dernières années.

Les enjeux futurs pour l'emploi dans la région sont de même bousculés par ses défis spécifiques pour la décarbonation de son économie. Le Haut Conseil pour le Climat (HCC) a publié fin 2020 une cartographie des émissions sectorielles de GES par région, faisant apparaître les fortes spécificités de chacune (Figure 41). Pour les Hauts-de-France, on voit que ce découpage donne un poids écrasant à l'industrie. Les transports constituent également une grande part des émissions, suivies par le bâtiment – bien plus que son poids en emplois – et l'agriculture – l'écart est encore plus large dans ce cas. Enfin, les déchets constituent une part non négligeable, relativement à d'autres régions. Il convient donc de revenir sur chacun de ces secteurs sous cet angle, pour dégager les grands enjeux et définir un périmètre d'étude pertinent pour l'étude de cas.

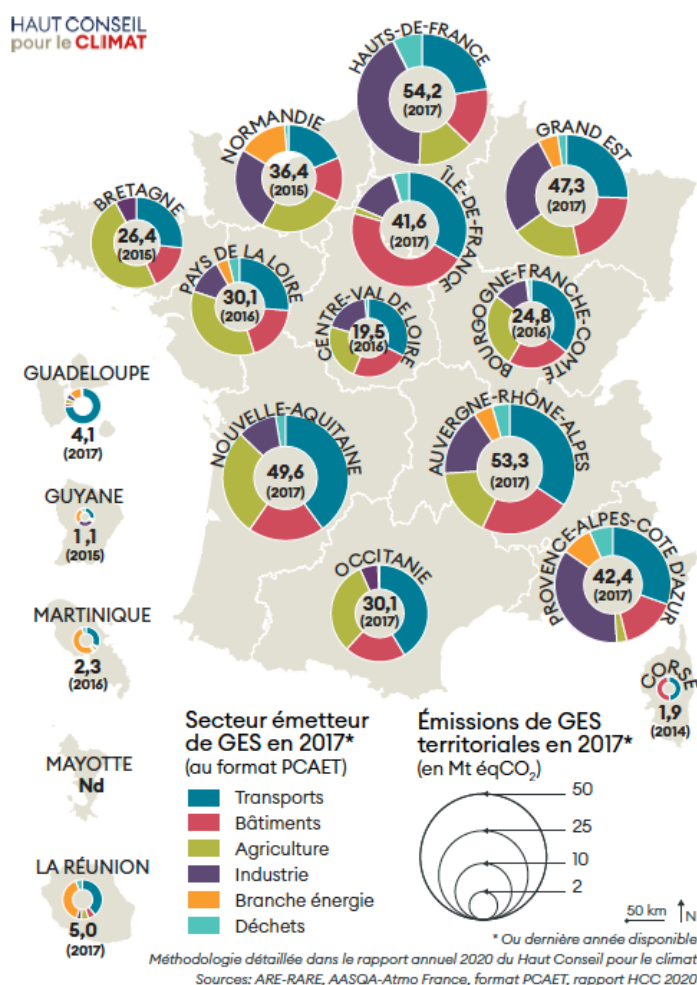
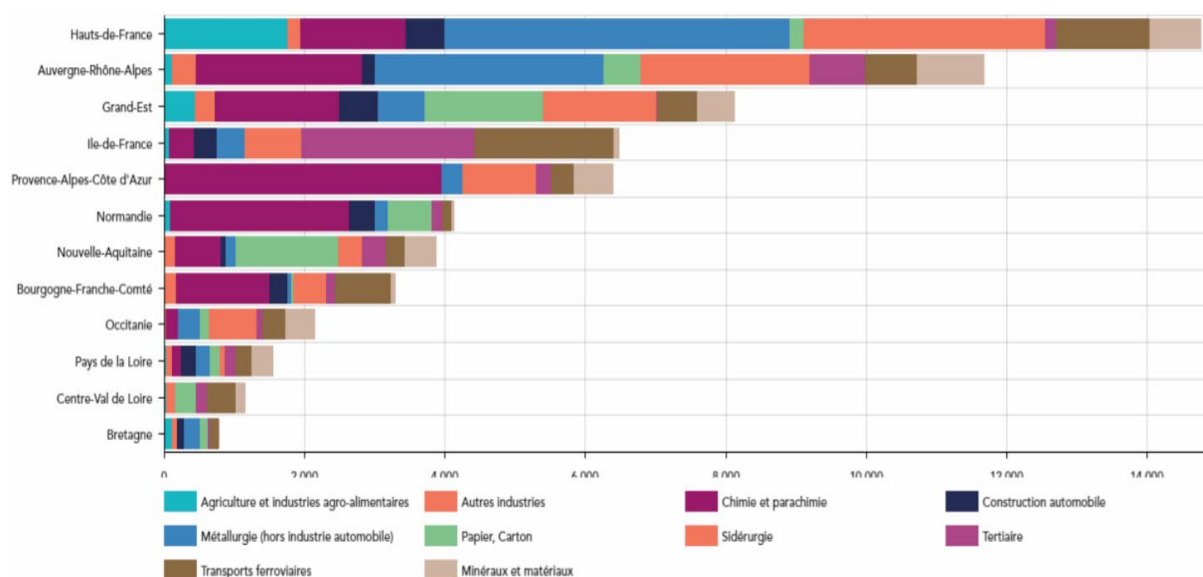


Figure 41 - Cartographie des émissions sectorielles de GES en 2017, par région

<sup>160</sup> Observatoire des territoires, 2018, « L'industrie dans les territoires français : après l'érosion, quel rebond ? »



**Le poids carbone de l'industrie tient notamment à l'importance dans la région de la grande industrie, et notamment la sidérurgie.** Si les mines de charbon ont fermé, les hauts-fourneaux restent concentrés dans la région et dépendent toujours largement de cette ressource pour la cokéfaction du fer, pour produire de l'acier. La concurrence de la Chine mais aussi de l'Inde est particulièrement féroce dans ce secteur, tandis que les technologies de décarbonation sont coûteuses. L'impact emploi reste limité en volume relativement à d'autres secteurs, même si la région est la première en France pour l'emploi du secteur, et même si les salaires sont élevés<sup>161</sup>. L'enjeu industriel reste cependant important, la sidérurgie se plaçant en amont des industries manufacturières notamment. La production d'acier et ses enjeux de décarbonation sont analysés en détail dans la fiche industrie du PTEF. On notera également la taille et le rôle stratégique à l'échelle française comme européenne du terminal gazier de Dunkerque. En termes de consommation d'énergie électrique, la région se place aussi en tête dans la grande industrie, relativement aux autres régions (**Figure 42**).



**Figure 42 - Répartition de la consommation de la grande industrie en région (en MWh) Source : Rte, Bilan électrique 2019 [70]**

**Parmi les autres filières de spécialisation industrielle, nombreuses sont celles qui sont également très exposées à la transformation bas carbone, alors qu'elles ont déjà subi très durement le déclin industriel national.** Ainsi, chimie, métallurgie, textile et automobile sont surreprésentés, avec 45 % des effectifs.<sup>162</sup> L'industrie automobile notamment est la troisième en termes d'emplois au niveau national, avec des impacts très forts en aval : parmi les 829 000 salariés des commerces, transports et services divers de la région (soit 42 % des effectifs salariés de la région), plus d'un quart travaillaient dans le commerce et la réparation automobile à fin 2018.<sup>163</sup> Ces industries sont aussi relativement concentrées géographiquement, autour des métropoles de Lille, Valenciennes, Amiens et Dunkerque.

**Le potentiel de renouveau industriel reste cependant réel dans le cadre d'une politique de décarbonation telle que proposée dans le PTEF.** Les Hauts-de-France sont ainsi la première

<sup>161</sup> Xerfi, La filière sidérurgique en France, 2019, p.62, données ACOSS 2018

<sup>162</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4654374>

<sup>163</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2011101?geo=REG-32#chiffre-cle-12>

région française en termes d'emploi pour l'industrie ferroviaire<sup>164</sup>, qui pourrait profiter du report modal massif proposé dans le PTEF, notamment pour la mobilité longue distance, mais aussi le fret - la filière transport et logistique compte d'ailleurs près de 55 000 emplois, favorisée par la position frontalière du territoire<sup>165</sup>. La grande variété des industries présentes, de l'amont à l'aval, l'héritage industriel récent et donc le gisement de savoir-faire latent, et enfin la présence d'un riche écosystème de TPE et PME hors des métropoles<sup>166</sup> sont autant d'atouts structurels dans le cadre d'une politique industrielle de décarbonation ambitieuse, au cœur de ce que propose le PTEF. Car réduire notre empreinte carbone passe non seulement par la réduction de nos émissions directes, mais aussi par celle de nos émissions « importées », dans les produits que nous consommons mais dont nous avons abandonné la production en France. On ne pourra revenir de cet abandon fait à la faveur de délocalisations motivées par les coûts et de politiques de consommation qu'en s'appuyant sur des atouts différenciant tels que ceux précités, comme l'ont réussi d'autres pays.

**La décarbonation des transports est une autre problématique clé de la région, en lien avec les secteurs de l'industrie et du logement.** Comme on a commencé à le voir, les enjeux sont contrastés au niveau industriel, entre le besoin de réduire la place de la voiture et la croissance nécessaire du ferroviaire, mais ils touchent aussi le secteur du cycle, actuellement encore limité en effectifs mais en plein boom (voir note Industrie du vélo, p. 93). C'est aussi une problématique plus structurelle liée à l'augmentation du coût de revient du logement (dont son chauffage, comme discuté plus bas) et à l'étalement urbain, à la dépendance importante à l'Île-de-France...

**Le bâtiment justement contribue aussi significativement aux émissions, pour deux tiers du fait du logement, fortement impacté par l'héritage des corons.** Les corons sont les anciens logements miniers, et caractérisés par leur très faible performance énergétique. Leur présence explique en partie la forte proportion de « passoires thermiques » (étiquettes énergie F et G) dans la région : selon un rapport du CD2E<sup>167</sup>, elles représentent 40 % des logements, soit le double de la moyenne nationale (20,7 %).<sup>168</sup> Cependant, tandis que les emplois dans la rénovation sont ainsi promis à un bel avenir, la sobriété nécessaire dans la construction neuve jouerait l'effet inverse. L'enjeu emploi lié aux besoins de rénovation est dans tous les cas encore bien supérieur à ce que laisse supposer la part emploi actuelle du secteur « construction ».

**L'agriculture enfin fait face à des enjeux de décarbonation importants, tout comme le secteur des déchets.** Cela est à mettre en regard avec la part du premier dans l'emploi présenté précédemment (2 %) mais aussi en valeur ajoutée (2,2 %)<sup>169</sup>, tandis le second n'est même pas identifiable directement dans le découpage des emplois par secteur INSEE.

**Des initiatives ambitieuses à différentes échelles du territoire tentent de concilier enjeux emploi et décarbonation, au niveau transversal comme sectoriel, offrant une perspective intéressante au PTEF au niveau local**<sup>170</sup>. Ainsi la « Troisième Révolution Industrielle » est une

---

<sup>164</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4654374>

<sup>165</sup> [https://www.lemonde.fr/politique/visuel/2021/05/05/regionales-2021-des-hauts-de-france-resilients\\_6079178\\_823448.html](https://www.lemonde.fr/politique/visuel/2021/05/05/regionales-2021-des-hauts-de-france-resilients_6079178_823448.html)

<sup>166</sup> Hors artisanat, l'industrie de la région est constituée de 8 300 établissements, employant 30 personnes en moyenne contre 25 en province métropolitaine

<sup>167</sup> Le CD2E est une association basée dans les Hauts-de-France qui œuvre à la structuration économique de la construction et de la rénovation performantes, par l'accompagnement et la formation des acteurs du territoire.

<sup>168</sup> Bâtiment durable HdF, CD2E

<sup>169</sup> CCI Hauts-de-France, chiffres clés, édition 2020

<sup>170</sup> Comme mentionné en introduction, des programmes similaires existent dans d'autres régions, tandis que le choix des initiatives à plus petite échelle dans la région correspond à celles identifiées dans le temps d'étude et ne prétend nullement à l'exhaustivité

initiative régionale de planification prospective lancée initialement en 2013 dans le Nord-Pas-de-Calais, pour proposer « une approche globale pour un territoire zéro carbone en 2050 ». Actualisée et élargie en 2018 sous l'acronyme « Rev3 » dans la nouvelle région Hauts-de-France et déclinée en scénarios, cette étude multisectorielle a fait l'objet d'une étude emploi de l'ADEME<sup>171</sup>, focalisée sur le bâtiment, la mobilité et les énergies renouvelables. À l'échelle plus locale, des initiatives ont été étudiées dans le logement : dans Le Cambrésis, l'organisation de la coopération pour la rénovation des logements entre acteurs économiques et acteurs de la formation ; dans le bassin minier historique, une politique ambitieuse de « renouveau » centrée sur la rénovation thermique massive des coprons.

**Dans ce contexte, le choix des secteurs pour l'étude de cas s'est porté sur l'industrie ferroviaire et le logement.** Au regard de ce qui précède, étudier ces deux secteurs semblait le plus à même de fournir des réponses aux problématiques posées en introduction, notamment l'articulation des politiques de décarbonation et d'emploi entre le national et le local. L'industrie ferroviaire est ainsi à la fois une industrie majeure localement, par elle-même et par son écosystème de PME, et particulièrement prometteuse en emploi car il s'agit d'un outil essentiel de décarbonation de la mobilité et du fret nationalement. La décarbonation du logement est d'autant plus cruciale pour toute la région du fait de son héritage, et fait l'objet d'initiatives particulièrement intéressantes à différents niveaux territoriaux, permettant d'informer les stratégies de pilotage économique et de transition en emploi nationalement.

## III. Focus sur deux secteurs clés : Logement et Industrie ferroviaire

### A. Logement : Une prospective et des initiatives qui éclairent les enjeux méthodologiques et de mise en œuvre du PTEF

#### 1. À l'échelle régionale, une comparaison enrichissante des objectifs et leviers sectoriels et des conséquences sur l'emploi

**Réduire l'empreinte carbone du bâtiment est un axe fondamental clair de la scénarisation Rev3, et il mobilise les leviers identifiés dans le PTEF pour le logement.** On retrouve ainsi dans Rev3 : la sobriété dans la construction (« limitation des besoins ») ; la rénovation thermique des bâtiments (dans une section plus large « efficacité énergétique »), la décarbonation de la chaleur (section « changement du mix énergétique »), et le développement des usages de matériaux biosourcés. Les trois scénarios choisis pour Rev3, dénommés « autonomie faible », « autonomie forte » et « optimisés », font ensuite varier les paramètres<sup>172</sup>.

**Les objectifs de rénovation thermique du logement de Rev3 sont proches de ceux du PTEF, mais le point de départ moyen est bien plus dégradé.** Les trois scénarios Rev3 affichent un objectif de 100 % de rénovation BBC du parc de logements à horizon 2050, ce qui

---

<sup>171</sup> ADEME : Thomas BLAIS ; IN NUMERI : Gérard GIE et Laurence HAEUSLER. 2018. Scénarios REV3 Hauts-de-France : conséquences sur l'emploi et approches métiers et filières.

<sup>172</sup> <https://rev3.fr/>

est également l'objectif donné par le PTEF à l'échelle nationale. L'enjeu semble cependant beaucoup plus important compte tenu du ratio de « passoires énergétiques » mentionné précédemment. Économiquement, cela peut sembler également plus rentable que si le parc était constitué de logements en moyenne déjà « corrects » : le gain énergétique tend à être plus important proportionnellement au coût de rénovation en partant d'un état plus dégradé.

**Le constat est moins clair pour les efforts de sobriété dans la construction neuve, focalisés dans Rev3 sur la réduction des surfaces plutôt que sur le volume total, à la différence du PTEF.** Ainsi le PTEF propose un objectif de baisse de 1,6 % par an du rythme de construction neuve, avec un report vers les logements collectifs, là où le scénario Rev3 « sobriété » fait plutôt l'hypothèse d'une réduction de 8 % de la surface moyenne des logements<sup>173</sup>. Une explication partielle potentielle : la région semble moins bien pourvue en logements par rapport à sa population que le reste de la France métropolitaine avec 2,9 millions de logements<sup>174</sup> soit 8,2 % du total<sup>175</sup>, pour 9,2 % de la population, et le taux de vacance est proche (7,6 % en 2015<sup>176</sup>). Cependant les chiffrages Rev3 s'appuient sur des documents de planification régionale, SRCAE et SRADDET<sup>177</sup> qui incluent des objectifs de réduction de croissance du neuf proches du PTEF : le territoire devrait compter 3 millions de logements en 2050, soit 20 % de plus qu'en 2017 - proche des 22 % prévus nationalement par le PTEF.

**Les propositions de décarbonation de la chaleur sont en cours d'intégration dans le PTEF, mais visent « zéro énergie fossile » là où Rev3 garde une bonne place au gaz et une consommation résiduelle de fioul.** Cela reste vrai même pour le scénario « sobriété » de Rev3, malgré la mobilisation de tous les leviers de sortie des énergies fossiles : solaire thermique, pompes à chaleur, chauffe-eau thermodynamique, bois et réseaux de chaleur. Le rôle maintenu pour le gaz pourrait être en partie lié à l'importance du terminal gazier de Dunkerque, qui en fait une ressource particulièrement peu chère à mobiliser, dans l'optique d'une sortie d'alternatives encore plus carbonées.

**De même les travaux doivent encore être développés dans le PTEF sur les gains physiques liés à l'usage de matériaux biosourcés, tandis que Rev3 détaille largement les questions de coûts.** Cette problématique est essentielle pour la question de l'usage des ressources comme de l'empreinte carbone, tout comme le recours au recyclage. La question des coûts n'est pas au cœur de la construction du PTEF – il s'agit pour ce plan de prioriser les leviers les plus efficaces physiquement.

**Le résultat présenté en termes d'emplois est contrasté, et peut être rapproché des enjeux soulevés par le PTEF.** Selon l'analyse de l'ADEME, la vision prospective Rev3 correspondrait à une contraction du niveau de main-d'œuvre dans la construction neuve tertiaire, prévue en forte baisse, qui compenserait presque la hausse de l'ordre de 13 000 ETP liée à la rénovation tertiaire – voire la surpasserait dans le scénario « sobriété ». Si le tertiaire n'est pas inclus dans le PTEF à date, la problématique s'y pose exactement de la même manière dans le logement : la réduction de la construction neuve de logements nécessitera beaucoup moins d'emplois dans les métiers du gros œuvre en général, tandis que la croissance dans les mêmes ordres de grandeur de la rénovation de logement sera concentrée sur des métiers plus techniques et de second œuvre.

---

<sup>173</sup> La réduction de la surface moyenne des logements n'a pas été explorée dans le PTEF à date, mais pourrait être une piste supplémentaire

<sup>174</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=REG-32+DEP-02+DEP-59+DEP-60+DEP-62+DEP-80>

<sup>175</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3269496>

<sup>176</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4234691>

<sup>177</sup> On considère ici les SRCAE (Schémas Régionaux Climat Air Énergie) Picardie et Nord-Pas-de-Calais et le SRADDET (Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires) du Nord-Pas-de-Calais. Un SRADDET Hauts-de-France a été publié en 2020, et il serait intéressant de revenir sur les derniers chiffrages.

Pour les métiers de la chaleur, Rev3 induirait une baisse de la demande en emploi dans la distribution de gaz et une augmentation pour l'installation et l'entretien de pompes à chaleur (« PAC ») et des réseaux de chaleur, avec des ordres de grandeur un cran plus faibles. Le PTEF envisage plutôt un recours massif aux PAC, qui pourrait à son tour générer de l'emploi industriel – particulièrement pertinent dans le contexte des Hauts-de-France. Enfin l'emploi de matériaux biosourcés est ici évalué comme ne changeant pas le ratio d'emplois par opération nécessaire, tandis que les premiers éléments rassemblés pour le PTEF suggèrent une substitution qui peut être significative entre travail et capital à la faveur du premier pour certains de ces matériaux.

**L'analyse des différences méthodologiques permet également de mettre en lumière avantages et inconvénients de chacune, et la difficulté de faire la correspondance entre prospective nationale et régionale.** La publication emploi de l'ADEME pour Rev3 s'appuie sur l'outil *TETE*, pour « Transition Écologique, Territoires Emplois », développé par Réseau Action Climat et l'ADEME pour évaluer la création d'emploi dans la transition écologique à l'échelle d'un territoire<sup>178</sup>. La méthodologie mobilise des techniques permettant de déduire un total d'emplois directs et indirects à partir de montants d'investissements requis, et y ajoute un « coefficient de localisation » qui estime la part locale de cet emploi. Le PTEF s'appuie lui sur des méthodes physiques ou à défaut en chiffre d'affaires permettant de calculer des besoins en emplois directs, nationalement, quitte à en déduire par un nouveau calcul une partie des emplois indirects impactés. L'objectif affiché est de rendre les résultats les plus lisibles, discutables et actionnables possibles, notamment lorsqu'il s'agit ensuite de faire correspondre ce besoin de main-d'œuvre à l'offre, en nombre comme en compétences. Ces deux différences incitent donc à modérer les conclusions tirées de la comparaison des résultats<sup>179</sup>, mais aussi à nourrir un débat qui reste très concret : quelle méthode pour quel usage en termes de politiques publiques ?

## **2. À l'échelle intercommunale, un dispositif intéressant d'animation économique pour faire correspondre besoins en rénovation et offre de main-d'œuvre et de compétences**

**Une initiative dans le bassin d'emploi de Cambrai a organisé 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.** Déployée en 2020, l'initiative est animée et pilotée par l'ADEME, l'Alliance Villes Emploi, la maison de l'emploi du Cambrésis et la CERC Hauts-de-France. Elle s'est organisée autour de groupes de travail « Marchés » et « Emploi Compétences », qui ont confronté leurs projections à horizon 2024, respectivement sur le besoin et l'offre de main-d'œuvre pour répondre aux objectifs locaux de rénovation des bâtiments (**Figure 40**). La méthodologie des travaux s'est appuyée sur l'outil de Support aux Dialogues Prospectifs (SDP) développé par l'ADEME (**Figure 41**).

---

<sup>178</sup> <https://territoires-emplois.org/>

<sup>179</sup> Quelques éléments permettent de donner une idée de ce que serait une comparaison à périmètre et méthodologie constante. En effet, pour l'activité de rénovation, la méthode TETE concentre les emplois dans la catégorie de l'INSEE « Travaux d'isolation » (code NAF : A88.43.29A), dont le contenu en emploi INSEE est de 5,6 ETP/M€ de chiffre d'affaires<sup>179</sup>, ce qui est très proche du contenu en emploi des métiers retenus dans le PTEF comme intervenant dans les opérations de rénovation (5,8 ETP/M€ de CA). On peut donc s'attendre à ce que les résultats en termes d'emplois *directs* soient proches. En revanche, la non prise en compte de la construction neuve résidentielle dans le périmètre Rev3 conduit probablement à une surestimation du besoin en emploi, à périmètre comparable. A noter également que l'étude ADEME s'appuie sur une croissance annuelle de 0,8% pour le PIB et 0,4% pour la productivité de la main d'œuvre, là où le PTEF prend 0% comme base dans les deux cas, le résultat net étant a priori légèrement favorable en termes d'emplois à la méthodologie TETE.

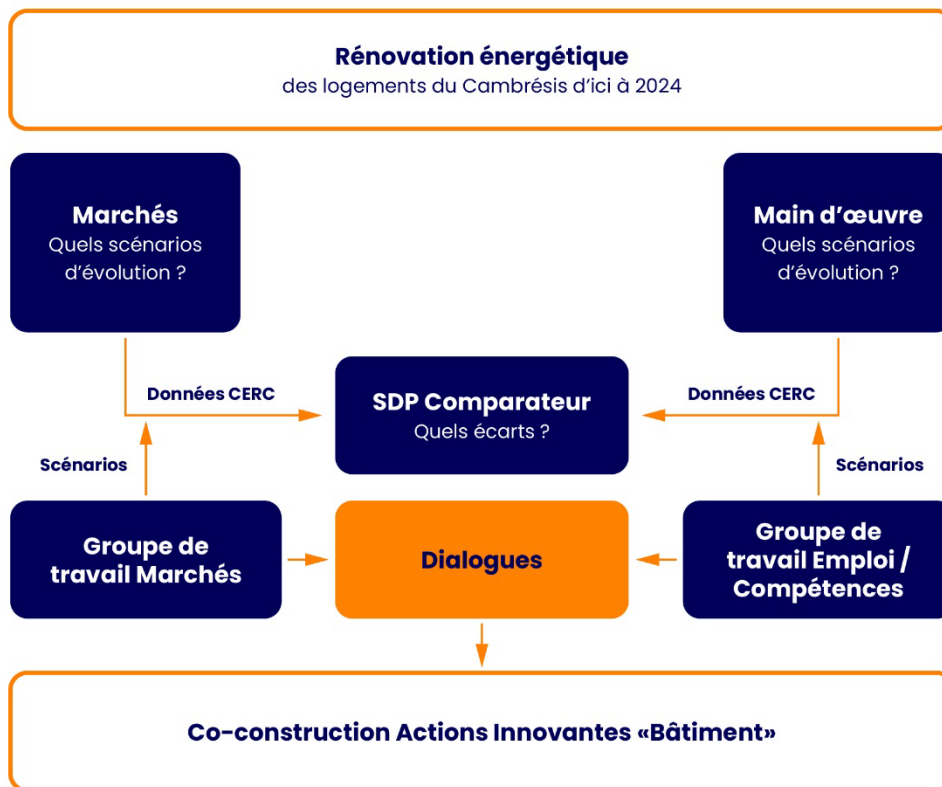
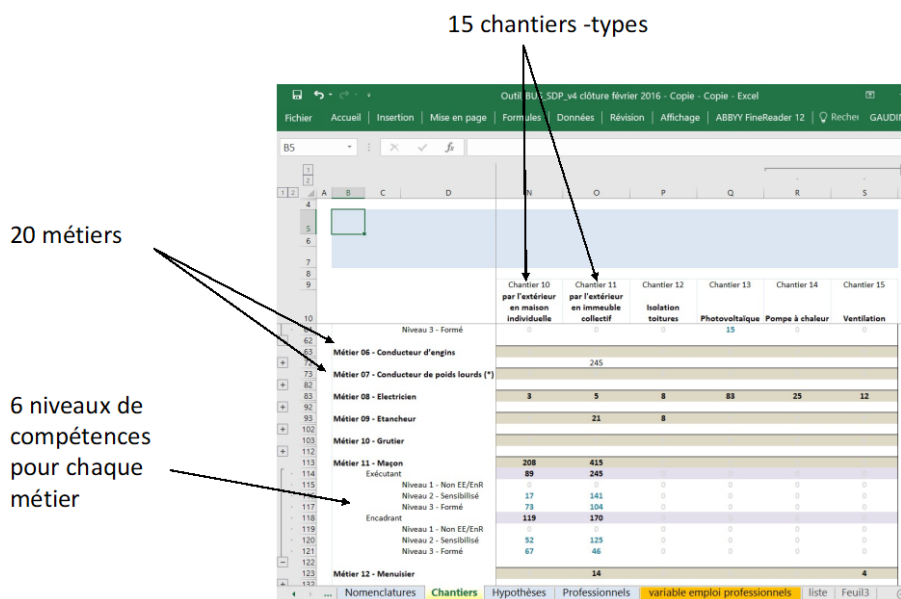


Figure 43 - Organisation du dialogue entre les groupes de travail Bâtiment « Marchés » et « Emploi »

## La « matrice chantier » (extrait de l'outil SDP)



SDP - COSJIV webinaire 02 décembre 2020

Figure 44 - Extrait de l'outil Excel de prospective SDP

L'attractivité de l'emploi dans le secteur du bâtiment est apparue comme la préoccupation première des acteurs de l'emploi et de la formation, étant donnée la difficulté à recevoir des candidatures aussi bien pour les postes salariés que pour les formations. Pour renforcer l'attractivité des métiers, le groupe de travail a misé sur une plus forte attractivité des métiers de la rénovation performante, plus qualifiés que dans l'ensemble du bâtiment ; des ateliers ont été mis en place à proximité des chantiers de rénovation pour faire découvrir ces métiers, mais l'expérimentation, récente et interrompue au début de la crise sanitaire du Covid-19, n'a pas encore permis de tirer des conclusions.

Le renforcement des interactions et de la coordination des différents corps d'état du bâtiment est un autre besoin majeur identifié dans quatre maisons de l'emploi de la région (celle de Cambrésis, mais aussi celles de Lens, Saint-Quentin et Lille). Pour y remédier, un dispositif de Formation intégrée au travail (FIT) a été mis en place de manière expérimentale. Il consiste en une formation de 15 heures, sur chantier, réunissant une quinzaine d'artisans de divers corps d'état intervenant sur le même chantier pour les former à l'étanchéité à l'air, et facilitant la coordination entre corps d'état. Pertinentes surtout pour des grands chantiers (réunissant assez de travailleurs intervenant au même moment sur le chantier), ces formations s'appuient actuellement sur une forte sensibilisation des donneurs d'ordre locaux (bailleurs sociaux et collectivités), par exemple pour insérer des clauses de formation aux appels d'offre publics, en mettant en avant le lien entre formation et efficacité des travaux. Cela permet aux artisans d'être formés dans le cadre de ces chantiers, et d'appliquer les connaissances acquises à de futurs chantiers, dont des chantiers pour lesquels la mise en place de formations dédiées apparaît plus complexe (maisons individuelles par exemple).

La gouvernance de cette initiative est innovante et prometteuse, mais pose toutefois la question des capacités d'essaimage ainsi que de l'articulation avec les politiques nationales. Cette initiative s'appuie sur une concertation des acteurs économiques et de la

formation organisée notamment par les maisons de l'emploi. Or celles-ci ont vu leur nombre et leur rôle circonscrit, Pôle Emploi ayant désormais la charge de ce type d'animation sur l'essentiel du territoire avec un fort maillage. Si la démarche SDP est en train d'être étendue à plusieurs territoires des Hauts-de-France, un essaimage plus large s'annonce donc complexe à court terme. Par ailleurs, la question de l'articulation des objectifs et moyens locaux avec ceux définis à l'échelle nationale persiste : comment assurer l'autonomie des acteurs de terrain tout en assurant une convergence vers un objectif national commun ?

### **3. Le « renouveau du bassin minier » comme expérimentation de rénovation coordonnée localement mais à grande échelle**

**L'expérience de l'Engagement pour le renouveau du bassin minier (ERBM) permet d'identifier les leviers et freins résiduels lorsqu'un marché de rénovations thermiques de grande ampleur est assuré.** L'ERBM est un projet lancé en 2017, qui comporte la rénovation d'un parc de 23 000 logements sociaux de classes E, F ou G, constitué exclusivement de maisons minières. Le financement des rénovations est assuré par les pouvoirs publics, ce qui élimine le frein majeur de la visibilité de marché pour les acteurs économiques et permet ainsi de mieux distinguer le rôle des autres contraintes, notamment les enjeux de mise en œuvre ou de disponibilité de main-d'œuvre qualifiée.

**Parmi les facteurs clés de succès figurent les attentes élevées des financeurs sur la qualité des rénovations, qui s'accompagnent d'éco-conditionnalité des aides au résultat et d'une offre d'accompagnement et de formation auprès des entreprises.** A ainsi été créé un « référentiel d'ambition partagée » pour valider la qualité des rénovations, sur la base de sept indicateurs de réussite. Au-delà des critères de qualité, un accompagnement des différents acteurs a été pris en charge par le CD2E (voir plus haut), pour l'appropriation du référentiel, mais également pour la formation des artisans sur les chantiers (entre autres grâce au dispositif de formation intégrée au travail FIT, cf. ci-dessus), et la formation des bailleurs – par exemple à l'intégration de matériaux biosourcés dans les appels d'offres. Cet accompagnement a permis de constater des évolutions significatives depuis le lancement des rénovations, notamment sur l'étanchéité à l'air, l'intégration de matériaux biosourcés, ou encore la ventilation des logements.

**La résistance au changement de pratiques par les professionnels et le recours persistant aux rénovations en mono-lot ont été identifiés comme freins majeurs subsistant à l'atteinte des objectifs.** La résistance à l'évolution des pratiques de rénovation, parfois liée à une conscience très limitée des enjeux climat, peut freiner l'atteinte de hauts niveaux de performance. Par ailleurs, les subventions et les prêts aux bailleurs sociaux n'incitent pas aux rénovations globales, et des rénovations récentes en mono-lot peuvent fortement contraindre la réalisation de celles-ci à l'avenir.



## B. Industrie ferroviaire : pour réaliser le potentiel emploi régional, le rôle clé des TPE-PME et la « boussole » du PTEF

### 1. Une prospective régionale qui gagnerait à un éclairage national et une étude de la chaîne de valeur

Les Hauts-de-France constituent une sorte de « *one stop shop* » de l'industrie ferroviaire française. En effet y sont présents pour le matériel roulant les principaux constructeurs et (Bombardier, Alstom – qui a absorbé Bombardier en janvier 2021) ainsi que tous les équipementiers et sous-traitants monteurs nécessaires. On retrouve aussi dans cette région les prestataires de réseau ferré : signalisation, et voies. On y retrouve enfin les grands donneurs d'ordre (SNCF) et les institutionnels : centres d'expertises et de formation (IRT Railenium), IUT, écoles d'ingénieurs...

Ce réseau industriel emploie directement environ 10 000 salariés – ce qui peut sembler une faible part des 245 000 de l'industrie régionale mais la positionne de loin au premier rang national. Une étude de l'AFPA<sup>180</sup> commanditée par la DIRECCTE<sup>181</sup> régionale compare ce chiffre de 10 000 emplois directs, dont 60 % dans le Valenciennois, aux 21 000 nationalement : la région représente près de 50 % des emplois de la filière. L'étude relève jusqu'à 14 000 emplois dans la région, en incluant les indirects de la maintenance SNCF et des intervenants sur infrastructure, contre 84 000 nationalement.

Une analyse plus fine de la chaîne de valeur ferroviaire est également nécessaire pour comprendre son importance réelle, en explicitant le rôle clé du riche tissu de TPE-PME. Une représentation schématique de la chaîne de valeur est proposée en **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Si l'AFPA estime que les TPE-PME représentent environ 55 % des effectifs et 69 % des établissements de la filière en région, la prépondérance des PME est bien plus forte encore si l'on se concentre sur les fournisseurs de rang 1, et celle des TPE pour les rangs supérieurs, même si elle génère aussi des incertitudes de chiffrage (cf. en Annexe l'analyse par rang des données de l'AIF – Association des Industries Ferroviaires des Hauts-de-France). Ces TPE-PME jouent un rôle essentiel dans le tissu économique des territoires, d'autant plus qu'elles servent souvent des clients dans plusieurs secteurs<sup>182</sup>.

---

<sup>180</sup> Association Française pour la Formation Professionnelle des Adultes (février 2021). Étude sur les besoins emplois-compétences de la filière ferroviaire en région Hauts-de-France.

<sup>181</sup> Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi.

<sup>182</sup> On peut même estimer que cette structure économique explique largement et concrètement les estimations de l'effet indirect et induit de l'emploi industriel : 1,5 emploi indirect et 3 emplois induits pour l'industrie selon l'AFPA, s'appuyant sur le livre blanc 2016 du Groupement Français des Industriels (GFI)

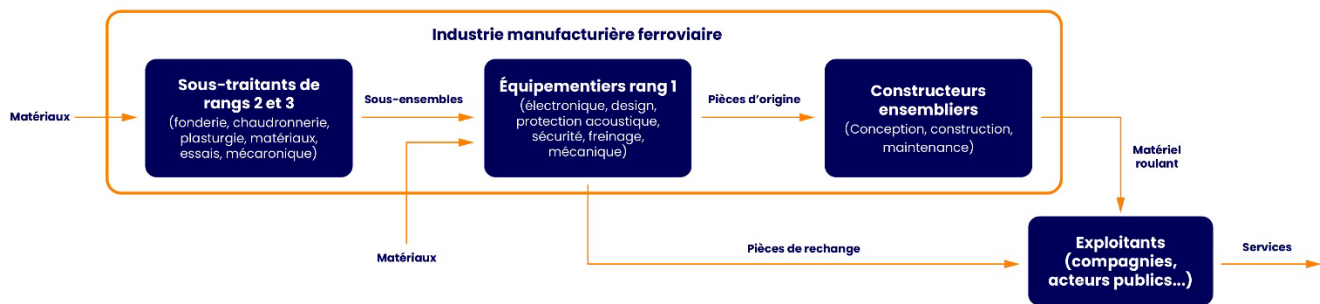


Figure 45 - Représentation schématique de la chaîne de valeur de l'industrie ferroviaire

**Les perspectives régionales pour la filière sont aussi très positives à court et moyen terme, et confirmées par la prospective Rev3 à 2050 pour la mobilité et le fret.** Au-delà de la croissance déjà en cours, le carnet de commande à moyen terme est bien rempli, notamment grâce à une situation géographique stratégique vis à vis de l'expansion des besoins européens. Les perspectives à long terme selon les scénarios de décarbonation de Rev3 (voir plus haut) sont encore plus prometteuses. Rev3 anticipe certes une baisse de la mobilité de 12 à 34 % à 2050 selon les scénarios<sup>183</sup>, mais aussi un report modal fort vers le ferroviaire. Cela conduit dans le scénario « 12 % » à une multiplication par environ 2,5 du nombre de Gpkm parcourus en train, avec un triplement de la part modale du train. Pour le fret, la part modale du ferroviaire est doublée entre 2015 et 2050, pour passer à près d'un tiers des Gtkm et un peu moins d'un doublement en valeur absolue.

**Ces transformations à 2050 apparaissent relativement proches de celles prévues par le PTEF.** Le PTEF anticipe en effet une relative stabilité des déplacements quotidiens comme longue distance en valeur absolue d'ici 2050, et un fort report modal depuis la voiture vers les modes moins carbonés, dont le train surtout pour la longue distance. Cela aboutit à un peu moins d'un doublement des pkm parcourus en train et de la part modale. Les leviers de décarbonation des motorisations de transports en commun sont cependant réservés aux bus et autocars dans la cadre Rev3, tandis que le PTEF anticipe le besoin du passage à long terme de trains au diesel vers l'électrique ou l'hydrogène. Pour le fret, le PTEF prévoit une multiplication du trafic en Gtkm par environ 2,5 à 2050.

**La faible création d'emploi dans la fabrication de matériel ferroviaire roulant à 2050 selon Rev3 tranche en revanche avec la forte croissance prévue du trafic.** La fabrication du matériel roulant est ainsi prise en compte dans Rev3 (contrairement à la fabrication automobile), mais « sur la base d'estimations partielles et incertaines des dépenses »<sup>184</sup>. Cela aboutit à une estimation de seulement 700 emplois supplémentaires créés à 2050.

**Cela soulève le rôle d'une vision nationale comme celle proposée par le PTEF pour éclairer ces scénarios régionaux.** Au-delà des écarts de périmètre qu'il conviendrait d'explicitier, il est essentiel d'avoir une telle vision pour pouvoir réfléchir en termes de prospective puis de développement industriel, *a fortiori* pour une industrie stratégique localement mais à portée nationale et internationale. Les chiffrages pour la mobilité longue distance du PTEF sont encore

<sup>183</sup> Ces scénarios ont pour point de départ l'étude de 2016 « Mieux vivre en Nord-Pas-de-Calais », accessible à <http://www.virage-energie.org/rapports/mieux-vivre-en-nord-pas-de-calais/>

<sup>184</sup> ADEME 2018. Conséquences sur l'emploi et approches métiers et filières des scénarios d'actualisation du master plan pour la tri/rev3 en Hauts-de-France. P 42

en cours de finalisation, mais les ordres de grandeur sur les besoins de production à 2050 devraient peu varier : les implications en termes d'emploi seront de toutes façons conséquentes.

**Une première quantification selon les objectifs (nationaux) du PTEF conduit à anticiper des créations d'emploi (pour la région Hauts-de-France) près de 4 fois supérieures à celles de Rev3.** Ainsi selon les chiffres Xerfi, les constructeurs localisés en France devaient livrer 66 rames de trains TER ou TGV pour le marché national pour l'exercice 2019-2020, dont 38 TER à 12 M€ pièce en moyenne, et 28 TGV à 23 M€ pièce<sup>185</sup>. On prend l'hypothèse du PTEF d'un doublement du nombre de rames à livrer à 2050, d'une légère augmentation du ratio TGV/TER (notamment du fait du remplacement de l'aérien), et on reprend la part de 50 % de l'emploi régional de l'industrie ferroviaire par rapport au national. On arrive alors dans un modèle de ruissellement de l'emploi, réaliste sur la part de valeur ajoutée sourcée dans la chaîne de valeur locale<sup>186</sup>, à environ 2 600 ETP additionnels nécessaires en Hauts-de-France – à comparer aux 700 anticipés pour Rev3. Surtout, deux tiers de ces emplois seraient à créer dans les TPE et PME de la chaîne de valeur, avec des enjeux territoriaux et un impact en emplois indirects et induits très forts<sup>187</sup>.

## 2. L'importance de la coordination territoriale et nationale pour mobiliser l'offre de compétences et solidifier l'écosystème

**Attirer et former suffisamment de personnes pour répondre à cette explosion de la demande est un défi majeur du secteur, déjà soumis à de fortes tensions en ressources humaines.** Comme noté dans la note emploi « chapeau » du PTEF, la situation est en effet paradoxale pour de nombreuses activités centrales pour la décarbonation de l'économie, notamment industrielles : malgré un contexte de chômage élevé, elles peinent déjà à trouver la main-d'œuvre en nombre et en compétences pour répondre à la demande actuelle – et font souvent face à une pyramide démographique également défavorable à relativement court terme. De même dans le ferroviaire, y compris dans les Hauts-de-France, les perspectives favorables évoquées plus haut sont paradoxalement problématiques sur le plan emplois et compétences, comme souligné dans l'étude de l'AFPA précitée.

**L'analyse des principaux déterminants de ces enjeux possède une forte valeur informative pour la conduite de politiques industrielles à l'échelle nationale.** L'AFPA note ainsi principalement que la filière est insuffisamment visible et structurée, notamment pour ce qui concerne les plus petites entreprises ; que des tensions sont déjà existantes sur certains métiers – notamment la soudure, ce que l'on retrouve dans le vélo par exemple (cf. note Industrie du vélo, p. 93) – ; et une réponse en matière de formation à faire évoluer. Le constat du vieillissement des effectifs est aussi détaillé, avec un besoin de renouvellement estimé à un emploi sur deux à 2025, et une concentration des tensions pour les ouvriers qualifiés et les techniciens. Les modes de recrutement sont aussi à revoir pour permettre de redonner de l'attractivité à une industrie jugée vieillissante, alors qu'elle s'est déjà beaucoup modernisée et doit encore faire face à de nombreuses évolutions de technologie et de marché.

---

<sup>185</sup> Le reste des rames livrées, soit 62% du nombre total et 48% du CA, correspondait aux métros, tramways et transiliens, c'est-à-dire des rames destinées à la mobilité quotidienne

<sup>186</sup> Les détails seront rendus disponibles dans une annexe technique à paraître en complément du rapport final

<sup>187</sup> Livre Blanc du Groupement des Fédérations Industrielles de France, devenu depuis France Industrie en fusionnant avec le Cercle de l'industrie

**Un appui conséquent à l'écosystème de TPE-PME et à sa coordination est essentiel pour réussir les transformations de l'emploi nécessaires.** Malgré leur rôle crucial dans la chaîne de valeur, souligné précédemment, les TPE-PME souffrent en effet d'autant plus des contraintes en ressources humaines précitées, alors même que leur taille rend l'intervention publique plus difficile – celle-ci étant depuis quelques décennies déjà fortement biaisée en faveur des grandes entreprises, avec des résultats très décevants<sup>188</sup>. Créer une culture de coordination voire de coopération est essentiel non seulement à faire entendre leur voix<sup>189</sup> mais aussi à obtenir la taille critique permettant l'optimisation des ressources humaines et leur montée en compétences, au bénéfice des salariés comme des entreprises. Cette culture est d'ailleurs largement absente en France plus généralement, à l'inverse de pays comme l'Allemagne et l'Italie<sup>190</sup>. Des outils existent, comme expérimenté avec succès en France dans d'autres secteurs<sup>191</sup> ou dans d'autres pays<sup>192</sup>. Par ailleurs la filière doit se doter d'une GPEC (Gestion Prévisionnelle Emploi-Compétences), notamment en direction des PME.

**La filière peut s'appuyer sur le soutien de la Région comme de l'État.** Au-delà des ambitions symboliques comme celles de créer un « Airbus du ferroviaire », annoncée dans le SRDEII 2017, la Région a montré un soutien fiable et structuré via notamment la formation du Comité Régional de Filière Ferroviaire (CRFF). L'État est ensuite venu en appui du CRFF par une initiative pilote destinée à se saisir des problématiques emploi de la filière : c'est le projet CARE pour Compétitivité Accompagnement Rail Emploi. Lancé en janvier 2019 dans la région Hauts-de-France, il a vocation à être étendu à l'échelle nationale voire européenne, mais les résultats restent à évaluer, même si la pandémie n'a évidemment pas aidé à son plein déploiement. Le soutien est également structuré en termes d'un contrat de branche, établi en 2019 par le Comité Stratégique de la Filière Ferroviaire (CSFF), structure mixte comprenant l'État, les industriels et les syndicats. Les faiblesses identifiées recourent le diagnostic précédent : manque d'ETI (Entreprises de taille intermédiaire, soit de 50 à 250 employés), de grosses PME, manque d'attractivité de la filière. Il cite de même le projet CARE et le déploiement nécessaire d'une GPEC.

**La coordination de ces efforts reste à parfaire, et l'articulation des politiques intra et intersectorielles à réaliser.** La résolution des difficultés soulignées passe par des coopérations intersectorielles permettant de mieux mutualiser les ressources. Le « réflexe de survie » des entreprises en pousse déjà un certain nombre à s'accorder avec leurs salariés sur des prêts de personnel entre secteurs, comme on a pu l'observer chez les PME de l'aéronautique vers la navale pendant la crise de Covid-19. La diversification des clients est aussi évidemment une activité naturelle des PME, et un facteur de résilience – on voit bien dans la chaîne de valeur ferroviaire que ces PME ne sont pas limitées au secteur. Une politique industrielle plus globale visant ces objectifs à l'échelle nationale reste cependant essentielle pour passer à l'échelle nécessaire.

**L'appui à des politiques fournisseurs plus ciblées et une prospective inter-filières apparaissent comme des options immédiates pour renforcer ces appuis intra comme**

---

<sup>188</sup> France Stratégie (2020 et 2021)

<sup>189</sup> Hirschman, AO (1970). Exit, Voice, and Loyalty: Responses to Decline in Firms, Organisations, and States. Harvard University Press.

<sup>190</sup> France Industrie (2020)

<sup>191</sup> Kotnarovsky, G. et Lejeune, C. (2018). Revue Recherche en Sciences de Gestion-Management-Sciences, n°127, p. 59 à 80.

<sup>192</sup> Saleman, Y. et Jordan, L. The Implementation of Industrial Parks : Some lessons learned in India. Originally published in March 2014 in *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)*.

**intersectoriels.** Une politique de rapatriement des chaînes d'approvisionnement, comme engagée par les Régions Occitanie et Grand Est notamment, pourrait renforcer à la fois les relations donneurs d'ordre / fournisseurs, comme recommandé par l'AFPA, mais aussi plus généralement l'écosystème local de PME. Une prospective emploi anticipant explicitement à l'échelle régionale – comme réalisé à l'échelle nationale dans le PTEF – les transferts potentiels de main-d'œuvre entre secteurs à 2050 pour respecter les objectifs climatiques (par exemple depuis l'aéronautique, également présent régionalement, vers le ferroviaire) permettrait également de faciliter la transformation des chaînes de valeur et surtout la transition pour les personnes.

**Le dynamisme d'un écosystème de TPE-PME ainsi renforcé sera un atout de la filière face aux défis technologiques qui se présentent.** Si la technologie n'est qu'une partie de la solution à la décarbonation, elle reste nécessaire, et le positionnement de la filière comme la préparation de ses ressources humaines seront clés. Ainsi le contrat de branche souligne-t-il des enjeux comme : le train autonome ; le train décarboné, en alternative au Diesel là où l'électrification classique n'est pas possible, par exemple par l'usage de batteries ou d'hydrogène ; le déploiement du numérique, pour la gestion des réseaux ferrés, la conduite des trains à distance, la maintenance des matériels roulants, ou encore la mise en commun de bases de données, dont des bibliothèques d'articles nomenclaturés. L'économie circulaire (la « déconstruction du ferroviaire ») deviendra également de plus en plus essentielle dans un contexte de tension durable sur les approvisionnements matière, *a fortiori* dans un contexte de forte croissance de la production et du parc.

**La résilience de la filière sera aussi renforcée face à la concurrence internationale, et aux risques inhérents à une stratégie industrielle volontaire.** Un aspect peu mentionné dans les documents consultés deviendra en effet déterminant dans la trajectoire décrite : la concurrence du Chinois CRCC, très solide grâce à son marché intérieur protégé et à sa structure étatique, en faisant un concurrent redoutable sur un marché européen très ouvert. Pour y faire face, un appui à un écosystème local solide fera bien mieux que des subventions aveugles, comme l'a prouvé le déclin industriel français des dernières décennies. L'expérience a en effet montré qu'un avantage coûts n'est pas suffisant, et qu'il est difficile de surpasser une organisation industrielle solide, avec une implication de la sous-traitance optimisée (panel qualifié, impliqué au plus tôt, présence à proximité...), un soutien coordonné de la puissance publique à tous les niveaux pour faciliter l'implantation, les accès, la formation professionnelle, etc. Reste le risque d'un « pari » industriel qui se révélerait erroné : ainsi le chantier naval de Dunkerque n'avait pu survivre à une situation de surcapacité mondiale malgré des aides publiques massives, une politique industrielle ambitieuse, un regroupement des forces, un positionnement technologique fort... Là encore, l'agilité et l'organisation d'un écosystème de TPE-PME aidera non seulement à anticiper plus rapidement les changements de contexte, mais aussi à mieux se relever et se diversifier en cas de crise.

## IV. Quelques leçons sur l'articulation des politiques territoriales dans la transformation bas carbone

**L'examen de la transformation bas carbone du bâtiment et du ferroviaire dans les Hauts-de-France a révélé de nombreux enjeux territoriaux.** Adaptation de la prospective à chaque échelle, animation localisée mais besoin d'essaimer, résistance au changement sur le terrain contre forte ambition à une échelle plus large...

**Il a aussi souligné le rôle clé des TPE-PME et de l'appui à leur fournir, notamment sur la question clé des ressources humaines : verticalement à travers la chaîne de valeur, et horizontalement à l'échelle territoriale.** Les initiatives locales existent, mais semblent limitées par l'absence d'appui national clair et transversal aux différents ministères, qui faciliterait la coordination des acteurs et leur donnerait la visibilité, l'effectivité et l'échelle nécessaires. Reste à comprendre aussi pourquoi certains blocages persistent, notamment ceux liés à l'attractivité des filières.

**Cette étude de cas alimente ainsi le Plan de Transformation en concourant à la vision emploi de la transformation et à l'élaboration de propositions d'animation des acteurs pour y parvenir.** Elle aide à appréhender plus concrètement les problématiques de conception et mise en œuvre de politiques industrielles pour l'emploi et la décarbonation, telles qu'envisagées dans un certain nombre de secteurs du PTEF. Elle permet de mieux comprendre les problématiques pour engager de telles politiques à différentes échelles du territoire, et de révéler le rôle potentiel du PTEF comme boussole nationale et systémique. Enfin elle rend compte du rôle essentiel des acteurs économiques à l'échelle locale, et des enseignements que l'on peut tirer de réussites locales.

## V. Recoupement des données emploi de la filière industrie ferroviaire en Hauts-de-France

L'importance de la part des petites entreprises dans la chaîne de valeur ferroviaire y compris des plus petites, implique des difficultés de chiffrage, typiquement du fait du caractère multi-activités de ces entreprises. Les estimations varient ainsi selon les sources et les approches.

En se basant sur le site de l'AIF (Association des Industries Ferroviaires des Hauts-de-France) on obtient ainsi de l'ordre de 6000 emplois directs dans la région, dont 5 500 emplois pour les entreprises de plus de 30 salariés (2/3 des établissements), où 5 200 en excluant la filière infrastructures (cf. tableau ci-dessous).

Secteur	Rang / Fournisseur	Effectif	Commentaires
Roulant	Alstom	1200	Repris par Alstom en janvier 2021 Bureau d'étude à Lille (Ronchin)
	Bombardier	1500	
	Siemens	100	
	1/ Stratiforme	250	Pièces en composite, travaille à 70 % pour le ferroviaire Roues, essieux, 2 sites: Dunkerque (forge), Valenciennes (usinage, contrôles) Sous systèmes: freinage, portes, pantographe.... Aménagements intérieurs
	1/Valdune	500	
	1/Faiveley	100	
	1/Barat Sofranor	55	
	1/Deprecq	45	
	1/Devisme	80	
	1/Deny sécurité	150	
	1/Getec	43	
	1/Hiolle	250	
	1/LGM Digital	220	
	1/Mecajet	50	
	1/OTTEO	100	
	1/SIF	82	
	1/TechniFrance	65	
1/Alten	300		
1/Borflex	40		
Infra	Saniez	50	Clôtures
	Vossloh	250	Pièces résistantes de voies (situé dans le 62, Outreau)

Au niveau national, face aux 21 000 emplois directs et 84 000 en incluant les indirects selon la DIRECCTE, une étude réalisée par des étudiants de l'ISAE-Supaéro pour le *Shift Project* mentionne le chiffre de 13 000 emplois directs pour 55 établissements. Le contrat de la filière ferroviaire, réalisé par le Comité Stratégique de la Filière Ferroviaire (CS2F) en 2019, évoque quant à lui 29 000 emplois directs et indirects, pour 1 300 établissements, dont 90 % de TPE-PME.

L'obtention et l'analyse de données complémentaires de la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) des Hauts-de-France permettraient certainement de préciser ces chiffres.

04

**UNE POLITIQUE  
INDUSTRIELLE POUR  
LA TRANSFORMATION  
BAS CARBONE  
ET L'EMPLOI**



**Cette note est une première ébauche de ce à quoi ressemblerait une mise en action du PTEF dans le cadre de la politique économique française.** Elle vise à défricher *comment* le PTEF peut devenir un plan fédérateur pour une réelle politique industrielle, focalisée sur la décarbonation, la résilience et l'emploi. Elle a vocation à être saisie par les parties prenantes, pour mieux définir avec elles ses modalités de mise en pratique au niveaux sectoriel, territorial et national.

## I. Introduction

### A. Le PTEF : quels enjeux pour la conduite de notre politique économique ?

Le Plan de transformation de l'économie française (PTEF) vise à proposer des voies pragmatiques pour décarboner l'économie, secteur par secteur, en favorisant la résilience et l'emploi. Il pose ainsi des objectifs différents de ceux classiquement attribués à la conduite de la politique économique, en France et dans de nombreux pays dans le monde.

Ces objectifs induisent directement ou indirectement des transformations profondes de notre système de production de biens comme de services, et ainsi des emplois afférents, comme décrit dans le reste de ce rapport, sur une période de 30 ans et de manière échelonnée.

Une baisse suffisante de l'empreinte carbone, une plus forte résilience et plus d'emplois, cela demande plus d'industrie relocalisée, une agriculture plus intensive en main-d'oeuvre, des transferts massifs vers des biens et services décarbonés dans le domaine de la mobilité, du logement, de la santé...

Cela implique plus que jamais de pouvoir orienter, coordonner et appuyer efficacement un grand nombre et une grande complexité d'acteurs, politiques, économiques, sociaux. Et cela implique de le faire de manière résolue, dès aujourd'hui et a minima sur les 30 prochaines années.

Les enjeux de politique économique, pour le système qui est le nôtre aujourd'hui, pourraient être résumés ainsi : pouvoir définir et mettre en œuvre une politique capable d'orienter le marché vers des objectifs collectifs et sur le temps long, avec une approche systémique. Une réelle politique industrielle en somme, adaptée aux nouveaux défis et capable de garder le cap ferme vers le résultat.

### B. Développer une politique industrielle résolue et moderne, adaptée aux nouveaux enjeux

Pour développer les contours d'une telle politique, nous commençons par nous intéresser à la conduite des politiques économiques en France durant les dernières décennies par rapport à ces enjeux : quelles leçons peut-on en retenir ?

Nous reviendrons rapidement sur certains résultats sur le front de l'emploi, de la décarbonation et de la résilience, puis tenterons de résumer les analyses les plus récentes sur les causes d'échec sur certaines dimensions clés, comme les problématiques de localisation, avant de tracer quelques perspectives sur des initiatives engagées plus récemment.

Nous tenterons par la suite, à la lumière de ces enseignements, d'esquisser les grands traits d'une politique industrielle pour l'emploi et la décarbonation, pour les 5 prochaines années et pour les prochaines décennies, dans ses principes et dans ses outils, en s'appuyant sur les mesures déjà développées dans les différents secteurs et les travaux emploi du PTEF.

Enfin nous nous intéresserons à une question trop négligée : *comment* se mettre en action ?

## II. Quelques enseignements des dernières décennies pour une politique de l'emploi et bas carbone

### A. Une forte désindustrialisation générale, le cas frappant de l'industrie automobile<sup>193</sup>

**La France s'est fortement désindustrialisée durant les dernières décennies, en particulier les deux dernières, et ce plus que tous les autres pays industriels de référence en Europe** – pas seulement l'Allemagne. Ainsi la part de l'industrie dans le PIB a-t-elle fortement chuté : elle a « reculé de 10 points [depuis 1980] et s'établissait ainsi à 13,4 % en 2018, contre 25,5 % en Allemagne, 19,7 % en Italie, ou encore 16,1 % en Espagne. Le recours à des périmètres statistiques plus larges englobant une partie des services liés à l'industrie ne modifie pas le constat que la France est devenue l'économie la plus désindustrialisée du G7, avec le Royaume-Uni. »<sup>194</sup>. Ce déclin a été plus marqué encore sur le front de l'emploi : « depuis 1980, les branches industrielles ont perdu près de la moitié de leurs effectifs (2,2 millions d'emplois), et l'industrie ne représente plus aujourd'hui que 10,3 % du total des emplois. »

**L'automobile est un cas frappant : principal moteur du solde commercial français jusqu'au début des années 2000, elle est depuis 15 ans responsable de plus de la moitié de sa dégradation massive** hors énergie (-50 milliards). La France est ainsi le seul pays européen à ne jamais avoir retrouvé son niveau de production automobile d'avant la crise de 2008 : passé de deuxième rang européen jusqu'en 2011 à 5<sup>ème</sup> en 2016. Un véhicule neuf sur cinq vendus en France en 2020 a été fabriqué dans l'Hexagone contre un sur deux il y a 20 ans. Sur les cinq modèles VP les plus vendus en France en 2020, aucun n'est assemblé en France, alors qu'il y a encore peu d'années, les Renault Clio, Peugeot 208 et 2008 et Citroën C3 étaient toujours assemblées sur le territoire. Parmi la valeur totale achetée par les constructeurs (qui représente typiquement plus de 80 % de la valeur totale), une part significative provient de l'étranger (Europe, Chine, Inde ou Japon). Selon une étude récente de France Stratégie, la valeur ajoutée domestique est passée en France de 64,7 % en 2000 à 56,2 % en 2014. En termes d'emplois, pour la seule construction automobile, on a assisté à une division par près de 2 depuis 2000, de 190 000 à 105 000 aujourd'hui.

---

<sup>193</sup> Pour les détails à ce sujet, voir le rapport final du Shift Project sur l'industrie automobile :

<https://theshiftproject.org/article/la-transition-bas-carbone-une-opportunit-e-pour-l-industrie-automobile-francaise-rapport-final-18-novembre/>

<sup>194</sup> Extrait du rapport France Stratégie de novembre 2020 : Les politiques industrielles en France – Évolutions et comparaisons internationales.

## B. Analyse de la « politique industrielle » des dernières décennies

Est-ce à dire que la politique économique de la France est restée inactive sur ces questions d'emploi, de localisation de la production et d'empreinte carbone ?

Sur les deux premiers, au contraire, l'État a fait montre d'un activisme certain depuis plusieurs décennies – que l'on pourrait qualifier d'emblée de politique industrielle - sur plusieurs fronts.

En termes d'empreinte carbone, l'initiative publique explicite est plus récente, datant essentiellement de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV<sup>195</sup>) d'août 2015, qui introduit une Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), et bien sûr de l'Accord de Paris de décembre 2015.

### 1. Emploi et relocalisations

#### a. Une focalisation inefficace sur le coût du travail

**Des soutiens massifs ont été concentrés depuis les années 90 sur la « compétitivité coût »,** qui devait permettre à l'économie française de faire face à une concurrence internationale croissante en devenant moins chère, notamment en termes de coûts salariaux. Il s'agit notamment depuis 1993 par de baisses de charges sur les bas salaires (jusqu'à 1,6 SMIC), poursuivies depuis par les différents gouvernements.<sup>196</sup>

**La mise en place du Crédit d'Impôt pour la Compétitivité et l'Emploi (CICE) en 2013 est l'exemple le plus marquant de la poursuite de cette stratégie.** Le CICE donne droit à un crédit d'impôt significatif, évoluant de 4 % de la masse salariale jusqu'à 2,5 SMIC à ses débuts, jusqu'à 7 % en 2017, puis 6 % en 2018. Il sera finalement converti en allègement permanent de cotisations sociales pour les employeurs. Certaines estimations aboutissent à un chiffrage du coût de l'ordre de 100 milliards d'euros sur la durée du CICE, ce qui est cohérent avec l'estimation de 18 milliards d'euros de France Stratégie pour la seule année 2016<sup>197</sup>.

**Or le CICE n'a pas eu d'impact significatif sur l'emploi ou les investissements, relativement aux montants engagés, a fortiori pour les grandes entreprises,** selon ces mêmes évaluations. Problème : le CICE représente environ 40 % du montant total des aides à l'industrie, représentant donc l'essentiel de la « politique industrielle » de la France<sup>198</sup>.

**Les grands groupes français ont pris des décisions stratégiques également fondées sur la compétitivité coût, en délocalisant de grands pans de la production** durant cette période, fragilisant au passage les écosystèmes industriels locaux. L'État n'a d'ailleurs pas montré de doctrine claire à ce sujet, même lorsqu'il avait des participations significatives dans certains grands groupes, malgré quelques actions « défensives ».

**L'échec de cette stratégie industrielle – publique et privée – fondée sur les coûts est mis en évidence par le succès continu de l'industrie allemande, sur une autre stratégie :** les salaires industriels y sont repassés depuis un certain moment devant les salaires français, mais la focalisation stratégique sur la montée en gamme et la coordination forte entre grands groupes

---

<sup>195</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/loi-transition-energetique-croissance-verte>

<sup>196</sup> <https://www.fipeco.fr/fiche/Les-all%C3%A8gements-de-cotisations-sociales-patronales-sur-les-bas-salaires>

<sup>197</sup> France Stratégie (2020). Évaluation du Crédit d'impôt pour la compétitivité et l'emploi. Synthèse des travaux d'approfondissement

<sup>198</sup> France Stratégie (2020). Ibid

et écosystèmes de PME / PMI ont forgé une compétitivité internationale fondée sur la qualité, bien plus difficile à égaler au niveau international.

### **b. Un appui à la R&D massif mais dispersé et peu accessible aux PME, qui en font pourtant le meilleur usage**

L'autre pan principal de la politique de l'État pour la localisation des activités est le soutien à la Recherche et Développement (R&D), montre là encore un résultat décevant.

**Le Crédit Impôt Recherche (CIR) est jugé largement inefficace voire contreproductif pour les grandes entreprises, qui en absorbent l'essentiel des crédits, et bien plus efficace pour les PME, qui y ont plus difficilement accès.**<sup>199</sup> Le CIR, mis en place dès le début des années 80, est un des principaux instruments d'appui à la R&D de l'État. Les études montrent que lorsque les bénéficiaires sont des grandes entreprises – et celles-ci absorbent en pratique l'essentiel des crédits – le montant privé investi ne dépasse pas l'aide fournie. Certains résultats suggèrent même qu'elles ont pu s'en servir, certes pour faire de la R&D en France, mais pour ensuite produire mieux ailleurs. Les effets d'entraînement sont plus clairs pour les PME, mais leur accès à ces crédits reste difficile : montants minima requis, temps à passer pour une requête pour un investissement d'avenir, alors que les dirigeants de PME sont bien plus fortement soumis aux impératifs du quotidien, et a fortiori absence de services dédiés « habitués » à solliciter ces fonds comme il peut en exister dans les grands groupes.

**La multiplication des aides et programmes et leur gouvernance selon des modalités disparates nuisent également à la visibilité et à l'opérabilité de la stratégie d'innovation.** On peut citer les programmes « Industries du Futur » de 2010, le « Fonds pour l'Innovation et l'Industrie » (FII) de 2018, ou encore les « Programmes d'Investissement d'Avenir » (PIA) : le premier du nom (2010), deuxième (2014), troisième (2017) et enfin 4<sup>ème</sup> (2020), pour un total de 77 milliards d'euros<sup>200</sup>.

#### **Encadré 2 : les évaluations du PIA**

Les évaluations du PIA sont multiples et pour certaines encore parcellaires<sup>201</sup>, mais pointent vers des effets encore très contrastés, quoiqu'en progrès depuis les débuts. On peut ainsi noter que le premier PIA « d'aide à la réindustrialisation » n'a pas eu l'effet escompté sur ce point, mais qu'il a permis de soutenir l'investissement et l'emploi plus globalement, dans un contexte post-crise financière particulier<sup>202</sup>. L'évaluation pointe cependant vers des difficultés de mise en œuvre, de suivi-évaluation et de pilotage, de même qu'une confusion des objectifs et un certain manque de lisibilité. L'évaluation globale qualitative des 3 premiers PIA, conduite en juin 2020, conclut à une appréciation globale très positive des entreprises soutenues, une bonne réussite « technique », mais des effets sociaux-économiques difficilement observables, a fortiori sans massification par stimulation de la demande et la réglementation.<sup>203</sup>

**Les filières automobiles et pharmaceutiques sont symptomatiques de ces effets contrastés.** L'industrie automobile est celle qui dépose le plus de brevets en France – elle-même pays champion des aides à la R&D et à l'automobile –, investissant plus de 5,8 milliards d'euros par an en R&D. Pourtant on l'a vu, la production française ne suit pas. L'affaiblissement massif des capacités de production dans la pharmacie n'est certainement pas non plus étranger à

<sup>199</sup> France Stratégie (2021). Évaluation du Crédit d'impôt recherche - Rapport CNEPI 2021

<sup>200</sup> <https://www.gouvernement.fr/le-programme-d-investissements-d-avenir>. Secrétariat Général pour l'Investissement.

<sup>201</sup> <https://www.gouvernement.fr/les-evaluations-du-pia-par-action>

<sup>202</sup> [https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2020/12/evaluation\\_ari\\_synthese\\_rapport\\_final\\_vf2\\_28-07-20.pdf](https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2020/12/evaluation_ari_synthese_rapport_final_vf2_28-07-20.pdf)

<sup>203</sup> [https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2021/01/evaluation\\_finale\\_qualitative\\_synthese\\_2020.pdf](https://www.gouvernement.fr/sites/default/files/contenu/piece-jointe/2021/01/evaluation_finale_qualitative_synthese_2020.pdf)

l'incapacité de réalisation d'un vaccin pour un secteur français pourtant encore à la pointe de la recherche mondiale...

**On peut ainsi questionner la logique de soutien à la R&D telle que poursuivie : centrée de plus en plus sur des innovations dites « de rupture », en lien très distendu avec les questions de production.** Cette logique semble contradictoire avec une stratégie de réindustrialisation à court et moyen terme d'une part (ce qui a été confirmé dans les faits), en sus des questions stratégiques de positionnement posées plus haut.

**Cette logique ignore surtout que le choix de localisation des entreprises pour leurs activités de R&D est d'abord déterminé par les compétences<sup>204</sup> :** la présence d'un écosystème foisonnant, au plus près possible des activités de « production » (y compris de services). Les plus « petites » innovations n'ont pas non plus vocation à le rester.

#### **c. Un soutien indifférencié au marché qui n'a pas démontré ses effets**

**Les stratégies évaluées ci-dessus ont ceci en commun : elles sont peu ou pas conditionnées à la poursuite d'objectifs de politique publique, et sont largement indifférenciées en termes de cibles.** Cette approche a été prolongée dans un certain nombre de réformes plus récentes, notamment au niveau fiscal : ainsi la réforme de l'ISF ou l'imposition forfaitaire sur les dividendes visaient notamment à encourager l'investissement productif, considéré positif quel qu'il soit. Les résultats sont là encore non significatifs, quand ils existent.

**L'enjeu fiscal est très relatif pour l'investissement :** un récent document de travail de France Stratégie sur l'industrie automobile montre ainsi que les avantages coût provenant des économies d'échelle sont largement supérieurs aux avantages fiscaux lorsqu'on compare la France à ses plus puissants concurrents internationaux, notamment Allemagne, Japon, et États-Unis. A noter que l'on parle à nouveau de la seule compétitivité coût.

**Les effets dynamiques semblent donc prépondérants, soulignant l'importance d'un volontarisme industriel,** comme on l'a constaté pour la R&D. A l'inverse, ce sont d'abord des décisions de délocalisation qui entraînent des baisses d'économies d'échelle et plus généralement de compétitivité, fragilisant l'écosystème de PME, ce qui a son tour encourage des décisions de délocalisation.

#### **d. Un lien distendu et erratique avec les territoires**

**Les appuis territoriaux sont également importants, mais la multiplication des dispositifs nuit à la lisibilité et à la performance :** pôles de compétitivité, territoires d'industrie, territoires démonstrateurs, contrats de relance et de transition écologique... Les évaluations sont tout aussi contrastées : ainsi les pôles de compétitivité ont semble-t-il créé, depuis 2005, un effet multiplicateur (« de levier ») important sur la R&D des PME, mais (toujours) pas sur celle des grandes entreprises<sup>205</sup>. Les effets sur la structuration de réseaux d'innovation sont également très limités.

**Les appels à projets se sont aussi multipliés, et leurs montants ont explosé,** tandis que leur durée reste courte en rapport au temps nécessaire au lancement des projets et à leur mise en œuvre. Tout cela les rend de plus en plus difficiles à gérer par les collectivités locales comme les PME – les grandes entreprises ayant là encore un avantage certain en termes de capacité de gestion de ces flux.

---

<sup>204</sup> France Stratégie, Ibid.

<sup>205</sup> France Stratégie (2020). Les pôles de compétitivité : quels résultats depuis 2005 ?

Dans l'ensemble, la coordination des initiatives semble limitée, entre elles et entre les niveaux local et national, et la visibilité globale est faible sur les impacts en termes d'emploi et de localisation / relocalisation de la production.

## 2. Les débuts difficiles des politiques pour le climat

Les politiques pour le climat ont réellement émergé dans le débat public par l'intermédiaire d'une taxe, non coordonnée avec une politique plus large : la taxe carbone. Celle-ci était censée permettre une régulation naturelle des investissements et de la consommation vers la décarbonation, tout en compensant budgétairement, conjointement à une baisse des dépenses publiques, le coût du CICE. On connaît le dénouement de cette initiative : crise des gilets jaunes et abandon de la taxe. S'il ne s'agit pas de revenir en détail sur les déclencheurs de la crise, l'absence de prise en compte de la difficulté (notamment financière, mais pas que) à réduire sa dépendance aux fossiles sans soutien organisé a certainement joué un rôle essentiel.

L'État n'a pas su jouer non plus de la contrainte environnementale en échange d'appuis massifs, comme ceux fournis notamment aux industries automobile et aéronautique lorsque les effets de la crise Covid ont commencé à se matérialiser. La conditionnalité environnementale est difficile à mettre en œuvre dans l'urgence, surtout lorsqu'elle n'est pas préparée et ne fait pas partie d'un plan plus global et cohérent.

Les derniers développements montrent aussi que le manque d'approche systémique des politiques climatiques en réduit fortement la portée. Ainsi les objectifs de développement d'un réseau de bornes de recharge en France dans le cadre du Plan de Relance n'ont pas assez été accompagnés de mesures complémentaires. La réglementation sur la compatibilité entre bornes ou leur niveau d'entretien reste faible ou inexistante, tout comme le niveau d'information sur le choix et l'usage d'un véhicule électrique pour en maximiser l'autonomie, sur autoroute notamment, maintenant ainsi la « peur de la panne » (un véhicule moins haut, moins large et mieux profilé peut faire gagner du temps, même avec une plus petite batterie, tout comme conduire à 110 km/h). De même les plans de rénovation énergétique ne prennent pas suffisamment en compte les contraintes de compétences, rendant l'atteinte des objectifs difficile.

## 3. Le cas particulier de l'agriculture

Le secteur de l'agriculture est particulier lorsque l'on considère les politiques industrielles, échappant souvent à l'analyse : la baisse de sa part dans la valeur ajoutée est souvent considérée normale (contrairement à l'industrie), tandis que l'industrie agroalimentaire est souvent considérée hors du champ de l'industrie classique.

Or c'est bien une politique industrielle qui doit permettre sa décarbonation : notamment une politique d'accroissement de la valeur ajoutée dans l'agriculture, et le rééquilibrage avec le secteur agro-industriel et la grande distribution. Le modèle actuel, encore largement productiviste malgré de nombreuses initiatives dans le bon sens, est très carboné, endette les agriculteurs tout en compressant les marges et la valeur ajoutée, et éloigne ainsi les vocations et l'emploi...renforçant ainsi l'isolement et la pression de l'échelle, et donc un modèle qui nécessite de moins en moins de main d'œuvre et de plus en plus de machines et d'intrants (carbonés).

La loi dite Egalim avait pour but de refonder les relations entre les différents maillons de la chaîne de valeur, mais a abouti à des résultats très mitigés<sup>206</sup>. Le constat semble partagé d'un besoin de revalorisation de l'acte de se nourrir, ainsi que d'assurer la souveraineté

---

<sup>206</sup> Papin (2021). Rapport de la mission de médiation et de conciliation concernant le bilan de la loi EGalim et la nécessité de mieux rémunérer la chaîne de valeur agricole.

alimentaire de la France, tous deux soulignés par les travaux du *Shift Project* sur le sujet. Mais la voix des agriculteurs peine encore à se faire entendre face à la puissance et l'organisation de l'industrie agroalimentaire et de la distribution, et ils bénéficient ainsi seulement partiellement et aléatoirement des politiques de soutien des prix. La loi Egalim 2, votée en octobre 2021, entend apporter certains garde-fous opérationnels<sup>207</sup>, mais il n'est pas clair que la « refondation » soit encore au programme.

## C. Des perspectives insuffisantes : le besoin de changer d'approche pour répondre aux nouveaux enjeux

**La « taxe carbone » au niveau européen est le principal élément de politique industrielle cité dans les débats actuels sur la décarbonation, malgré de nombreuses limites.** Sans rentrer dans les détails des discussions au sujet de ce dispositif, officiellement dénommé « mécanisme d'ajustement carbone aux frontières » (CBAM en anglais), on peut souligner plusieurs de ses limites fondamentales. Tout d'abord, il serait illusoire de penser que les limites observées au niveau Français ne se retrouveront pas au niveau européen : la taxe carbone ne résoudra pas les problèmes de transition et notamment de coordination entre acteurs, investissements, changements de comportement...sans lesquels rien de significatif ne pourra être réalisé. Ensuite, les niveaux de taxation jugés « effectifs » sont assez élevés (100 euros par tonne selon la Fabrique de l'Industrie), poussant à une forte progressivité et une approche parcellaire pour en limiter les effets sociaux (notamment). Cela retardera d'autant plus l'effectivité de la taxe et augmentera encore la complexité du système, qui devra composer avec une extrême complexité de composition des produits aujourd'hui en termes d'origines et donc d'empreinte carbone, sans compter les considérations géopolitiques. Enfin, cela ne résoudra pas les écarts creusés avec nos voisins européens, soulignés en introduction.

**Quelles perspectives au niveau national ? Le plan France 2030 semble suivre la logique de ses prédécesseurs des dernières décennies :** laisser le marché décider seul à partir d'appuis publics sans conditions, sur des objectifs « d'innovation de rupture », sans pilotage clair de la performance et sans continuité des appuis – par exemple sans visibilité sur le dispositif TransCo d'appui à la transition entre filières. La décarbonation n'est toujours pas vue comme une contrainte impérative et systémique, amenant parfois à des contradictions explicites comme l'objectif d'une plus forte mécanisation (« robotisation ») du secteur agricole pour le décarboner. L'absence de doctrine soulignée précédemment a d'ailleurs fait place à un positionnement fort sur le rôle de la technologie, sans que cela définisse une politique d'État : on ne peut en effet prévoir quand la technologie apparaîtra, et moins encore comment elle sera diffusée. L'effet sur l'emploi n'est pas non plus objectivé à la lumière de cette intensification en machines.

**En résumé, on souligne donc les mêmes manquements : un manque de doctrine claire sur les objectifs et le rôle de l'État ; un soutien inconditionnel au marché et aux grandes entreprises ; l'absence de pilotage systémique et de long terme.**

---

<sup>207</sup> <https://www.dalloz-actualite.fr/flash/egalim-2-une-nouvelle-loi-visant-protoger-remuneration-des-agriculteurs>

# III. Le développement d'une réelle politique industrielle à l'échelle de l'enjeu

## A. Définitions et enjeux

**Une politique industrielle correspond à l'intervention organisée par l'État pour orienter le marché vers un système productif qu'elle juge préférable, selon des critères d'utilité publique définis politiquement.** Elle est ainsi naturellement « verticale », dans le sens qu'elle s'articule classiquement autour de secteurs vus comme des piliers constituant le socle de l'économie visée. Ce type de politique est justifié notamment par les besoins de coordination des investissements des entreprises, technologiques ou organisationnels notamment, pour développer ces piliers : cette coordination ne se fait pas « naturellement » par le jeu du marché. Une autre justification habituelle est celle des « industries naissantes », qui articule le besoin de protéger – notamment de la concurrence étrangère – un nouveau secteur, pour lui laisser le temps de prendre les forces nécessaires de se défendre tout seul.

**Cette vision s'oppose à celle classiquement « horizontale » d'appui inconditionnel au marché.** Dans ce dernier cas, l'État ne fait pas de choix, car il n'est pas sensé en être capable, ou bien être trop sujet à diverses influences et défaillances qui feraient du ciblage de ses interventions un mal plus qu'un bien : « mauvais choix » de secteur à appuyer, favoritisme voire népotisme dans les appuis, protection maintenue bien au-delà du nécessaire ou impossible à retirer politiquement aux industries dites naissantes...

**Tous les secteurs peuvent faire l'objet d'une politique industrielle, pas seulement l'industrie au sens strict.** Toute politique affectant la composition sectorielle de l'économie peut ainsi être qualifiée ainsi<sup>208</sup>. Ces approches sont de plus en plus sollicitées, mais ne sont pas toujours explicitement déclarées comme telles – même si c'est de plus en plus le cas récemment, y compris en France<sup>209</sup>.

**La réalité actuelle est qu'une politique industrielle explicite est de plus en plus appelée par les acteurs.** Le MEDEF s'est récemment prononcé en ce sens par la voix de son président délégué, de même que le directeur général de la Plateforme Automobile et Mobilités, tandis que l'UNIDEN publiait un rapport commandité sur le sujet dès décembre 2020<sup>210</sup>. Il ne s'agit cependant pas de se tromper sur les objectifs, de se laisser prendre par les pièges de la politique industrielle et les demandes « naturelles » de protectionnisme et de subventions indifférenciées par les acteurs économiques, sous couvert d'autres objectifs publics.

## B. Une doctrine claire

**Le PTEF propose une doctrine publique claire pour la conception et la mise en œuvre d'une réelle politique industrielle à l'échelle de la transformation bas carbone.** Elle doit combiner objectifs climat, résilience et emploi ; elle doit toujours articuler les actions de court

---

<sup>208</sup> Stiglitz, J. E. (2017). Industrial Policy, Learning and Development.

<sup>209</sup> France Stratégie (2020). Ibid.

<sup>210</sup> Deloitte (2020). Le redéploiement industriel, instrument de maîtrise de l'empreinte carbone. Webinaire Les Echos – UNIDEN.



terme sur une perspective plus longue articulée à des objectifs chiffrés selon ces dimensions ; enfin, à la lumière des limites actuelles et des enjeux spécifiques à la transformation bas carbone identifiées précédemment, elle doit faire primer le collectif sur l'individuel, le systémique sur l'acte isolé.

**La clarté de cette doctrine est essentielle à une orientation ferme et impartiale des forces de marché, pour en tirer tout le bénéfice pour la société** et en minimiser les conséquences adverses. Elle est fondée sur des objectifs très largement partagés, sur l'impératif climat et résilience, et sur l'importance de l'emploi dans nos sociétés non seulement comme ressource économique pour les individus, mais comme un structurant social – même si sa forme peut et devra peut-être évoluer.

**Elle laisse également le champ politique ouvert, non seulement sur le calibrage exact des mesures, mais aussi pour le champ très large des enjeux de politique publique.** Une telle doctrine doit même pouvoir rassurer les acteurs sur ces problématiques anxiogènes, leur donnant plus de liberté politique car les rendant moins sujets aux contraintes imposées par l'urgence, comme nous les vivons actuellement.

## C. Une stratégie de compétitivité pérenne

À cette doctrine claire, le PTEF adjoint une stratégie de compétitivité économique pérenne, selon trois dimensions : compétence des individus et des organisations, résilience locale des chaînes de valeur, réglementation forte et pensée sur le long terme pour l'investissement et l'innovation dans la transition.

### 1. Par les compétences

**Mettre sur l'accent sur les compétences, c'est s'appuyer sur un facteur de compétitivité pérenne pour les organisations et pour l'économie**, tout en permettant aux individus de retrouver de l'autonomie et de choisir leur chemin et leur rôle dans la transformation de l'économie. En tant que société, investir dans l'humain d'abord, c'est s'assurer une accumulation de capacité à apprendre et à rester acteur de la transformation – contrairement aux machines, qui ont besoin de l'humain pour être actionnées, se déprécient, deviennent irrémédiablement obsolètes, ou sont tout simplement abandonnées et perdues ou délocalisées à la faveur d'une fermeture d'usine. Dans un monde qui sera de plus en plus contraint en énergie et en matière, c'est réduire les risques de dépendance et donc de chute d'activité brutaux.

**C'est aussi le chemin principal pour une stratégie économique de positionnement sur la qualité** – y compris la décarbonation – des produits et services que nous échangeons, positionnement qui induit une compétition vers le haut sur nos conditions de travail et de vie. A l'inverse, c'est une compétition vers le bas (entre régions françaises comme avec l'étranger) qui serait induite par une stratégie de réduction des coûts – et donc des salaires, de la qualité et des recettes fiscales absorbées par les exemptions ainsi justifiées – dont on a vu qu'elle n'est ni efficace ni durable<sup>211</sup>, comme cela a déjà été largement démontré par ailleurs.

**Enfin, c'est la source première pour le développement des compétences au niveau des organisations et ainsi d'une culture de la performance collective.** Au-delà du jargon des « écosystèmes » et autres « clusters », c'est cette capacité des femmes et des hommes à collaborer et à articuler leurs compétences (pratiques, intellectuelles, d'imagination...) qui est depuis longtemps identifiée comme la clé d'une économie performante. C'est d'ailleurs déjà ce

---

<sup>211</sup> France Stratégie, 2020. Ibid.

qu'ont compris des régions de tous bords : les dirigeants des régions Occitanie (PS) et Grand Est (LR) s'accordaient ainsi entièrement pour remettre en cause l'approche par les coûts des économistes classiques et mettre en avant le rôle bien plus discriminant pour l'industrie de l'accès aux compétences que celui de la taxation.<sup>212</sup>

## 2. Par la résilience des chaînes de valeur

**La crise actuelle a démontré l'importance de préserver notre capacité à faire face à des crises bien plus soudaines et qui perturbent bien plus fortement notre fonctionnement quotidien.** Produire les biens essentiels pour nous protéger, nous soigner, nous nourrir, nous déplacer...n'est plus si évident, malgré la « richesse » de notre économie au niveau mondial. Et la crise Covid n'est, si l'on se fie directement aux rapports du GIEC sinon à la quasi-totalité des analyses sur le sujet, qu'un « aperçu » de crises de bien plus grande ampleur et probablement bien plus durables à venir, d'autant plus si nous n'agissons pas rapidement pour diminuer nos émissions et améliorer notre résilience.

**Un appareil industriel fort et ancré localement permet d'être plus réactif en cas de besoin.** Investir dans la résilience de notre système économique, et notamment des chaînes de valeur au niveau local, devient en effet un facteur d'autant plus fort de compétitivité, et un facteur durable. Ce n'est pas suffisant pour assurer la totalité de notre « résilience » individuelle et collective aux niveaux des territoires, qui est par essence multi-factorielle et couvre un champ bien plus large de l'action publique (voir l'analyse détaillée du [rapport sur la résilience des territoires du Shift Project](#), dans ses trois tomes « comprendre », « agir » et « organiser »). Mais c'est ce qui permet *a minima* de maintenir la capacité de notre système productif à subvenir à certains besoins essentiels, comme la production de masques ou de respirateurs pour la crise Covid.

**Concrètement, cela veut dire valoriser plus fortement la production industrielle dans notre économie,** par opposition à la focalisation actuelle des politiques publiques sur les activités de recherche et développement (R&D). Mais cela veut dire aussi, de concert, valoriser économiquement la capacité de cette industrie à se fournir localement. Produire plus localement et s'appuyer davantage sur l'écosystème local est d'ailleurs un moyen plus efficace de redynamiser l'innovation, les dépenses de R&D restant malgré tout en retard en France<sup>213</sup> : dans la durée, cette innovation foisonne mieux dans la proximité des personnes et des moyens de production, a fortiori si on investit en parallèle dans les compétences.

## 3. Par des orientations fortes et de long terme pour orienter les investissements des entreprises et l'innovation

**Des orientations fortes, notamment réglementaires, et pensées sur le long terme pour les objectifs visés, permettent de diminuer le risque d'investissement et d'assurer une compétition plus équitable** aux entreprises les plus vertueuses. La transformation bas carbone a en effet exacerbé le rôle du facteur « réglementation » au sens large dans l'évaluation des risques des entreprises : plus que jamais, elles doivent se poser la question de la pertinence de leur investissement aujourd'hui dans tel outil productif ou telle technologie, alors que les règles (y compris taxes et incitations) changent très fréquemment et souvent de manière imprévisible sur ce qui sera considéré compatible avec une économie bas carbone. Doit-on investir dans des véhicules hybrides aujourd'hui, alors que l'Europe peut décider demain d'avancer encore la date

---

<sup>212</sup> "Relocaliser : quels principes ? Quelles méthodes ? Quels outils ?". Webinaire organisé par la Fondation pour l'innovation politique et le Think Thank NXU, 10 février 2021.

<sup>213</sup> France Stratégie (2020), Ibid.

d'électrification du marché ? Doit-on investir pour devenir fournisseur du nucléaire, alors que tel gouvernement aujourd'hui, ou l'Europe, le déclarera vert aujourd'hui et brun demain ? Doit-on acheter de nouveaux tracteurs aujourd'hui alors que l'État parie sur l'intelligence artificielle pour décarboner, là où d'autres misent sur une moindre dépendance aux machines et aux intrants importés ?

**Les nombreuses exemptions et la malléabilité des décisions environnementales ne fait que renforcer les incertitudes et donc réduire l'investissement et l'innovation** – exemptions et malléabilité offertes en général aux acteurs en contrepartie du manque de visibilité. Paradoxalement, les industriels (notamment, mais cela pourrait s'appliquer à l'agriculture ou au logement, par exemple) sont donc demandeurs de réglementation forte, claire et stable. C'est aussi un gage de concurrence loyale, notamment pour les entreprises les plus vertueuses : elles veulent bien faire des efforts « pour l'environnement », mais quid des concurrents qui n'en font pas, ou moins, à la faveur de normes trop faibles ou trop floues ? Un exemple frappant vient du secteur textile, intensif en énergie et donc particulièrement polluant : une initiative regroupant déjà 357 marques à date appelle à une réglementation qui favorise la réduction des volumes produits, le réemploi, et (plus classiquement) une relocalisation motivée par la disponibilité d'énergie décarbonée<sup>214</sup>.

**L'innovation est ainsi absolument nécessaire à la réussite de la politique industrielle proposée par le PTEF, mais doit être alignée sur les priorités de société et cohérente avec le type de bouclage énergie-matière-emploi réalisé.** Cette contrainte est un gage d'intensification de cette innovation, parce qu'elle rassemblera bien mieux autour d'elle d'une part, et parce que ses objectifs seront fixés bien plus clairement. L'incertitude et l'inquiétude autour de la robotisation ou de l'intelligence artificielle peuvent ainsi être réduits, au bénéfice de la transition et de l'investissement dans l'innovation, si on décide de les mettre au service de l'emploi, y compris le moins qualifié : nous restons maître de cette décision, comme l'exprime très bien Dani Rodrik, un des plus grands penseurs de la politique industrielle dans le monde<sup>215</sup>.

**Cette contrainte sociétale est aussi le gage d'une mobilisation bien plus large autour de l'innovation** que ce qui est sous-entendu aujourd'hui, où « innovation » est souvent assimilé à « technologie ». L'innovation peut être « low-tech », mais aussi sociale, ergonomique, organisationnelle...et avoir tout autant sinon plus d'impact pour la transition et pour notre bien-être dans la conduite de celle-ci comme dans son résultat.

## D. Des instruments ciblés pour la décarbonation et l'emploi

Guidée par cette doctrine et cette stratégie, une telle politique industrielle doit encore s'assurer de mobiliser des instruments de politique publique cohérents, par le ciblage de leurs récipiendaires comme par le choix des caractéristiques des appuis et leviers à mobiliser.

---

<sup>214</sup> <https://www.enmodeclimat.fr/>

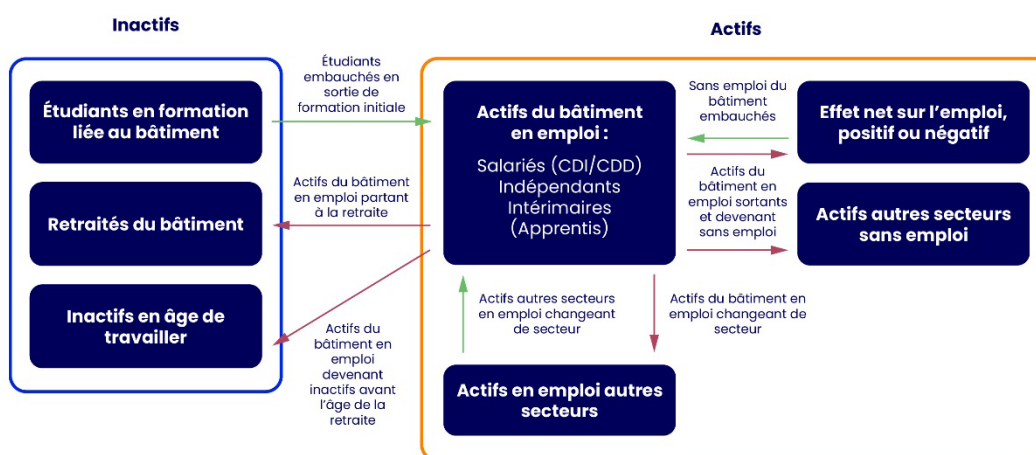
<sup>215</sup> <https://www.lesechos.fr/idees-debats/editos-analyses/mettre-la-technologie-au-service-des-emplois-declasses-1186801>

# 1. Ciblage des bénéficiaires des aides

## a. Les individus

Les individus doivent être les premières cibles d'une politique industrielle pour la transformation bas carbone : c'est tout le sens des travaux du rapport sur l'emploi : moteur de la transformation bas carbone. Cela doit inclure, de manière bien plus explicite qu'aujourd'hui, les chômeurs, et ce quel que soit les catégories, et les inactifs. C'est par exemple ce qui est fait très concrètement dans le Cambrésis par le groupe « emploi-compétences » pour identifier les potentiels de mobilisation de ressources humaines pour la rénovation du bâtiment, comme illustré schématiquement par la **Figure 46**.

**Flux effectifs d'emplois en ETP pour le secteur du bâtiment**  
Solde d'emplois = Embauches (primo entrants ou non) - Sorties (définitives ou non)



**Figure 46 - Cadre d'analyse des ressources humaines pour le secteur du bâtiment dans le Cambrésis (illustratif)**

L'investissement dans les compétences doit être ciblé par rapport à des analyses sectorielles directement liées aux perspectives et mesures physiques de transition de ces secteurs, comme proposées dans les différents travaux sectoriels du PTEF. C'est ce que nous avons tenté de réaliser le plus précisément possible dans les analyses sectorielles présentées dans ce rapport emploi, avec les moyens à notre disposition. Certes, les capacités statistiques et d'analyse des administrations comme des organisations professionnelles, notamment les opérateurs de compétences (OPCO), sont bien supérieures. On notera ainsi la qualité des travaux de France Stratégie avec la DARES sur les compétences actuelles<sup>216</sup> ou sur la Prospective des métiers et qualifications (PMQ), dont la prochaine édition sur les métiers 2030 est à paraître en janvier 2022<sup>217</sup>. Mais il est clair que ces efforts doivent être coordonnés de la même manière avec la politique industrielle de l'État pour la décarbonation.

Ces aides aux compétences doivent être pensées de manière bien plus volontariste par secteur, sur des métiers en cohérence avec les mesures de décarbonation prévues. Cela veut dire par exemple, cibler bien plus clairement l'aide aux compétences dans la soudure pour

<sup>216</sup> <https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-2021-na-101-cartographie-competences-metiers-mai.pdf>

<sup>217</sup> La dernière édition est disponible ici : <https://www.strategie.gouv.fr/publications/metiers-2022-prospective-metiers-qualifications>

un certain nombre de secteurs industriels (vélo, ferroviaire...), dans les techniques de méthanisation ou de travail du sol simplifié (culture sans labour etc.) dans l'agriculture, dans l'emploi de matériaux bio-sourcés, la rénovation globale et la déconstruction dans le bâtiment... et réduire fortement les appuis à de nouvelles formations dans les systèmes d'échappement ou le gros œuvre. Offrir des possibilités de formation dans des secteurs mis en cohérence avec la décarbonation de l'économie, c'est donner plus de choix à tout le monde de mieux choisir son investissement dans la transition, et donner plus de confiance que si une formation existe et est soutenue, c'est qu'elle est considérée essentielle à ce moment-là.

**L'appui aux compétences transversales devient cependant d'autant plus essentiel dans la transformation bas carbone.** Travail en équipe, capacité à appréhender la complexité... et bien sûr compréhension des enjeux énergie-climat en font partie, et deviennent d'autant plus critiques. D'autres appuis transversaux peuvent renforcer la capacité à retrouver l'initiative du changement de direction : par exemple la « formation à l'initiative personnelle »<sup>218</sup>.

**Mais c'est aussi la sécurisation des possibilités de transition entre secteurs qui doit être renforcée** : si le PTEF dessine un chemin et des mesures cohérents et crédibles pour la décarbonation des secteurs de l'économie, il ne prétend ni enfermer les personnes dans des secteurs dans une visée utilitaire, ni prévoir l'imprévisible, en termes technologiques ou autres. Il s'agit donc de redonner cette capacité et cette liberté aux personnes de mettre leurs compétences au service de la transition dans différents métiers et secteurs au cours de leur vie, sans craindre des « points de non-retour » et en minimisant au maximum les contraintes de court terme. S'engager dans une nouvelle démarche professionnelle prend du temps, plus encore s'il est question de changer de lieu : redonner le temps du choix en anticipant de manière systémique et sur le long terme, c'est redonner la liberté aux individus de les faire, et contribuer<sup>219</sup> à sortir ainsi par le haut de la problématique « mobilité professionnelle » tant recherchée par les acteurs économiques.

**Enfin cet appui aux compétences doit être pensé de manière sociétale**, et non pas seulement « à la demande » immédiate des acteurs, notamment économiques. Une politique industrielle doit ainsi inclure une dimension de débat et de communication qui ouvre à nouveau l'univers des possibles et des désirables – par exemple par des sensibilisations depuis l'enfance aux plaisirs des métiers de la création, de la production, du sol et du vivant... Un travail de bureau, isolé devant son ordinateur, fut-il dernier-cri, ne peut rester l'idéal ou le réflexe dominant. Celui-ci nous a certainement isolé des réalités du fonctionnement de notre société, en « dématérialisant » notre approche du travail, et ne suffira pas à nous sortir de notre dépendance aux énergies fossiles. La revalorisation des emplois « manuels » est ainsi un objectif non seulement économique mais sociétal.

## **b. Les TPE-PME**

**Les instruments doivent cibler ou a minima mieux prendre en compte les TPE-PME, grandes oubliées des politiques économiques des dernières décennies**, et pourtant un levier essentiel pour la transition comme pour la création d'emploi.

**Celles-ci représentent pourtant plus de 99 % des près de 4 millions d'entreprises que compte le territoire, et presque 50 % de l'emploi salarié** – contre moins de 300 entreprises et

---

<sup>218</sup> <https://pi-training.org/> Formalisée par des chercheurs allemands et testée dans des territoires défavorisés en France, son efficacité est démontrée dans un certain nombre de pays en développement

<sup>219</sup> Il n'est pas prétendu ici que sont ainsi résolues d'autres barrières essentielles, comme les coûts relatifs de logement, la proximité familiale et des réseaux personnels, ou encore les contraintes de garde ou d'école pour les enfants

29 % de l'emploi salarié (en équivalents temps plein) pour les grandes entreprises<sup>220</sup>. Les TPE-PME ont aussi été les plus fortes créatrices d'emploi sur la dernière période évaluée par l'INSEE : plus de 200 000 emplois nets créés entre 2008 et 2017, tandis que les grandes entreprises en détruisaient près de 250 000. A noter que les quelques milliers d'ETI, entreprises de taille intermédiaire comptant entre 250 et 1000 salariés et regroupant au total un quart des emplois, sont surreprésentées dans l'industrie manufacturière (38 % des emplois) et le commerce extérieur (un tiers du CA à l'export).<sup>221</sup>

**Les TPE-PME sont ainsi une flexibilité essentielle du système, en servant plusieurs secteurs et en permettant ainsi plus facilement les basculements et reconfigurations nécessaires à la transformation bas carbone** – à condition d'être correctement renforcées et accompagnées. L'étude de cas sur l'industrie ferroviaire dans les Hauts-de-France en a donné un bon exemple : la diversification des clients est une activité naturelle des PME, et un facteur de résilience – on voit bien dans la chaîne de valeur ferroviaire que ces PME ne sont pas limitées au secteur. Le « réflexe de survie » en pousse aussi un certain nombre à s'accorder avec leurs salariés sur des prêts de personnel entre secteurs, comme on a déjà pu l'observer chez les PME de l'aéronautique vers la navale pendant la crise de Covid-19.

**Les appuis aux TPE-PME ont prouvé leur efficacité relative bien plus claire pour la création d'emploi ou l'innovation** par exemple, pour celles qui ont pu en bénéficier, par rapport aux appuis aux grandes entreprises (qui en ont absorbé l'essentiel)<sup>222</sup>. Les analyses de France Stratégies montrent ainsi que « l'additionnalité » de ces appuis est bien plus grande : les montants publics investis dans les PME génèrent des montants d'investissements et des créations d'emplois dont on peut estimer qu'ils n'auraient pas existé sans ces aides. On peut estimer que les PME qui sauront s'engager dans une décarbonation alignée avec une politique industrielle d'ensemble sauront franchir le pas d'un passage au stade d'ETI, encore sous-représenté dans la structure de l'économie française et gage d'une industrie solide. Ces appuis doivent viser à décarboner les activités des scopes 1 à 3<sup>223</sup> de ces TPE-PME. C'est au niveau du scope 3 que se concentrent l'essentiel de leurs émissions et que doivent se concentrer les efforts<sup>224, 225</sup>.

**L'utilisation des fonds par les grandes entreprises apparaît plus opportuniste** : elles ont tendance à financer avec cet argent public des dépenses et des créations d'emplois qu'elles auraient probablement engagées de toutes façons, et le risque de fuite sous forme de dividendes versés aux actionnaires est réel. De même, le risque de délocalisation est considéré bien plus faible pour une TPE ou PME, dont les dirigeants sont aussi souvent les propriétaires et très ancrés personnellement dans les territoires où ils ont créé leur activité professionnelle.

**La décarbonation « par la pratique » et par l'exemplarité et la motivation personnelle des dirigeants, certainement la plus efficace pour impliquer les salariés**, se mettra aussi plus naturellement en place dans des structures de cette taille. On peut prendre l'exemple de cette PME de la rénovation du bâtiment dont le dirigeant a organisé un concours de réduction de CO2

---

<sup>220</sup> <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3303564?sommaire=3353488>

<sup>221</sup> <https://www.cadre-dirigeant-magazine.com/entreprendre/les-tpe-championnes-de-la-creation-demplois/>

<sup>222</sup> France Stratégie (Nov 2020), Ibid.

<sup>223</sup> Sont dites « scope 1 » les émissions directes de gaz à effet de serre de l'entreprise, « scope 2 » les émissions indirectes liées à l'énergie, et « scope 3 » les autres émissions indirectes, notamment les achats de marchandises, les déplacements domicile-travail...

<sup>224</sup> Ibid.

<sup>225</sup> On notera que c'est à l'opposé des orientations récentes du Ministère de la Transition, dont un projet de décret soumis à consultation limiterait au scope 1 l'extension d'obligation de bilan de GES pour les entreprises de 50 à 500 salariés bénéficiaires du Plan de relance (au lieu des scopes 1 et 2, déjà obligatoire pour les entreprises de plus de 500 salariés, mais omettant donc déjà le scope 3, malgré son intérêt stratégique pour les entreprises).

sur chantier, suivi d'un échange convivial avec d'autres entreprises du chantier : un grand succès d'apprentissage ! L'importance d'autant plus fondamentale de l'implication des équipes pour la réussite de la transition dans les TPE-PME est d'ailleurs confirmée par les analyses du CESE<sup>226</sup>. A l'inverse, l'exemplarité de la pratique est d'autant plus critique dans les petites entreprises pour conserver ses salariés, s'ils sont d'abord motivés par l'orientation de l'entreprise : ainsi des salariés de l'industrie du vélo ou des éoliennes ont-ils quitté leur emploi parce qu'ils ne retrouvaient pas leur engagement dans le modèle productiviste à l'extrême de l'entreprise, ou dans la très grosse voiture puissante du dirigeant...

### c. Les écosystèmes locaux

**La densification des relations entre acteurs des territoires doit être une cible prioritaire d'une politique industrielle pour la décarbonation et l'emploi.** C'est une condition *sine qua none* du développement de chaînes de valeur solides et ancrées localement, définies plus haut comme un objectif stratégique. Si les chaînes de valeur ont été de plus en plus fragmentées et étirées à la faveur notamment de coûts de transport historiquement faibles, les performances les meilleures ont été obtenues lorsque une concentration suffisante était maintenue localement, et surtout en lien avec les acteurs extérieurs à l'entreprise : fournisseurs, grands donneurs d'ordre, mais aussi universités, collectivités locales...

**Dans le renforcement de ces écosystèmes, la relation entre donneurs d'ordre et TPE-PME reste un maillon essentiel.** Les grands donneurs d'ordre ont tout intérêt à maintenir l'écosystème de fournisseurs en bonne santé, et on ne peut nier le niveau d'engagement élevé de certains grands groupes, y compris dans leurs activités de responsabilité sociale des entreprises (RSE). Cependant on ne peut nier également que la culture relationnelle n'est pas aussi coopérative que dans d'autres pays, aux performances industrielles (notamment) plus élevées : l'Allemagne mais aussi l'Italie ou la Suisse<sup>227</sup>. On ne transformera pas l'automobile, l'aéronautique ou même le ferroviaire sans encourager plus clairement le développement de relations solides et de long terme entre les grandes entreprises et leurs plus petits fournisseurs, y compris en protégeant mieux ces derniers de certaines pratiques (les plus grands se débrouillent très bien, voire sont en situation très favorable parfois).

**Cibler le développement des relations université-industrie doit aussi pouvoir aussi permettre à ces dernières d'échapper en partie à la tyrannie du temps court et de la rentabilité :** comme ce qui a été développé à Lacq pour réfléchir à la reconversion des activités du secteur pétrolier, qui concerne des dizaines de milliers d'emploi en France.

**Le rôle des collectivités locales est évidemment essentiel :** notamment celui des Régions, compétentes en matière de développement économique et de formation professionnelle, en charge par exemple des pôles de compétitivité<sup>228</sup>, et les des départements, compétents en matière d'insertion professionnelle (pôle emploi ayant la charge du retour à l'emploi). Il s'agira donc d'articuler ces appuis avec ces collectivités, au niveau approprié et avec une chaîne de responsabilité claire (voir plus bas les questions de mise en œuvre).

---

<sup>226</sup> CESE (Septembre 2018). *TPE-PME : Comment réussir le passage à la neutralité carbone ?* Les éditions des Jounaux Officiels, CESE 22.

<sup>227</sup> FNEP, *Cultivons notre industrie. Un défi culturel, humain et territorial*, Paris, Presses des Mines, FNEP, 2019.

<sup>228</sup> <https://www.entreprises.gouv.fr/fr/innovation/poles-de-competitivite/presentation-des-poles-de-competitivite>

## 2. Caractéristiques clés des instruments à mobiliser

**Les instruments de politique publique mobilisés doivent être cohérents avec ces choix stratégiques et ce ciblage**, tous deux informés par l'expérience, les évaluations disponibles et les nouveaux enjeux de la transformation bas carbone.

**Créer des emplois de qualité passe plus par la provision de « services commerciaux ou d'infrastructure personnalisés »<sup>229</sup> aux PME que d'exemptions fiscales**, par exemple. Ce type d'appui fournit des avantages directs pour améliorer la capacité des individus comme des organisations à augmenter la qualité des produits, à optimiser l'utilisation des ressources...au lieu de supposer que les exemptions fiscales seront utilisées dans la direction voulue. C'est donc une approche particulièrement utile dans une approche de décarbonation, qui demande à orienter bien plus directement les acteurs (s'ils veulent profiter de l'appui), vers les objectifs visés.

**Les instruments doivent aussi nécessairement prendre en compte les PME, voire les TPE lorsque c'est pertinent.** Ainsi les obligations réglementaires, qui peuvent sécuriser l'environnement stratégique pour les grandes entreprises, peuvent devenir complètement rédhibitoires pour les PME qui y sont soumises si leur situation spécifique n'a pas été prise en compte. Réduire les conditions de taille minimale requise et simplifier fortement les procédures (nombre, complexité, nombre d'interlocuteurs et surtout clarté des chaînes de responsabilité...) joue un rôle essentiel pour pouvoir mobiliser le temps limité des dirigeants d'entreprise de taille petite et moyenne, qui ne peuvent déléguer autant les tâches quotidiennes et le management.

**Les appels à projets doivent être revus : leur complexité, leur volume et leur foisonnement** sont devenus tels que l'Agence Nationale de Cohésion des Territoires (ANCT) a mis à disposition des ressources aux entreprises pour les aider à s'y retrouver. Les grands programmes nationaux gagneraient ainsi à être programmés selon des échéances de plus long terme (selon des mécanismes budgétaires à établir en fonction), et en lien les uns avec les autres. Cela permettrait aux collectivités territoriales de mieux se les approprier, de les placer dans une stratégie claire de décarbonation adaptée localement, et à leur tour aux PME de ne pas être prises entre l'urgence des soumissions de dossier et la lenteur d'exécution provoquée en partie par cette imprévisibilité.

**La commande publique, représentant de l'ordre de 100 milliards d'euros par an, est un levier essentiel à mobiliser pour la transition, qui doit préserver l'accès des PME.** La commande publique doit ainsi progressivement inclure des critères carbone dans tous les marchés et avoir recours aux labels et aux indices de réparabilité, selon les recommandations du rapport « [Décarboner l'Administration Publique](#) » du PTEF – contre une part de clauses environnementales de seulement 19 % en valeur en 2018<sup>230</sup>, en excluant les plus petits marchés. Les efforts actuels de simplification, d'accessibilité et de prise en compte des contraintes de trésorerie<sup>231</sup> doivent cependant être maintenus et renforcés dans le processus. Par exemple, systématiser la formation aux enjeux énergie-climat, aux outils bilan carbone et à leur pilotage pour les PME ayant passé un premier filtre de sélection accroîtrait le vivier de sélection futur, et permettrait à certaines PME de mieux démontrer en pratique leur capacité (ou non) à passer à la prochaine étape, au-delà de la capacité à naviguer au travers de l'administration.

**Les subventions directes versées et subventions indirectes par la mobilisation de mécanismes de marché doivent être mieux coordonnées entre elles et avec les efforts de formation pour en assurer l'efficacité et minimiser les effets prix indésirables.** Les

---

<sup>229</sup> <https://www.lesechos.fr/idees-debats/editos-analyses/creer-des-emplois-de-qualite-cest-possible-1274747>

<sup>230</sup> <https://www.francemarches.com/fiches/chiffres>

<sup>231</sup> <https://www.economie.gouv.fr/files/2021-05/Guide-Marches-publics-2021-entreprises.pdf>



subventions doivent permettre de solvabiliser l'achat (et/ou la production, même si ce n'est pas explicite) de solutions décarbonantes, les mécanismes de marchés permettant essentiellement de résoudre des problématiques de trésorerie. Dans l'exemple du logement, les aides directes aux ménages sont aujourd'hui soit insuffisantes pour assurer cette solvabilité, soit insuffisamment articulées aux mécanismes de financement du reste à charge pour inciter au passage à l'acte, comme par exemple la disponibilité de prêts à taux zéro grâce aux garanties de l'État. Encore faut-il que la main-d'œuvre formée soit disponible en nombre suffisant pour répondre à la demande et limiter les effets inflationnistes : la formation des artisans et l'attraction de nouveaux arrivants dans le métier doivent être simultanément dimensionnés au niveau des près de 1 million de rénovations annuelles visées par le PTEF pour la décarbonation totale du secteur<sup>232</sup>.

## IV. Passer à l'action : un effort collectif, enclenché dès aujourd'hui et piloté sur le temps long

**Le Plan de transformation est unique par ce qu'il décrit précisément une trajectoire de décarbonation systémique de l'économie, dès aujourd'hui, pour les 5 prochaines années, mais aussi sur le temps long.** Il définit des mesures spécifiques, secteur par secteur, et de manière cohérente entre eux : par rapport à nos besoins et usages quotidiens, par rapport aux interactions et contraintes de matière, d'énergie, et de ressources. La définition de la politique industrielle pour permettre la transformation de notre économie selon ces mesures de décarbonation a été décrite ci-dessus.

**Mais comment concrètement passer à l'action ?** Il s'agit de tout sauf d'un exercice technocratique. La réussite d'une transformation aussi complexe demandera au contraire d'échanger beaucoup plus, de fédérer, d'entraîner un mouvement qui sera aussi massif que riche en innovations locales, adaptées aux circonstances de chaque territoire. Mais cela demandera de s'organiser en conséquence, et de pouvoir se projeter sur le temps long, en adaptant la façon dont nous pilotons notre économie.

### A. Mettre en place une organisation économique plus collective

Les mesures proposées par les secteurs du PTEF, par leur caractère systémique, impliquent une co-construction des actions spécifiques et une animation avec les acteurs publics, privés, corps intermédiaires, associations, voire individuels... la part de ceux qui font doit augmenter par rapport au politique.

---

<sup>232</sup> Voir le rapport « [Habiter dans une société bas carbone](#) »

# 1. Soutenir plus directement et massivement l'action collective des TPE/PME

## a. Par les structures coopératives

**La collaboration entre TPE-PME autour de projets de décarbonation peut être renforcée par un appui massif à des modèles coopératifs, tels que les Sociétés coopératives d'intérêt collectif (SCIC).** Ces dernières, de forme privée mais d'intérêt collectif, bien qu'en forte croissance, ne représentent pour l'heure que de l'ordre de 80 000 associés et 10 000 emplois directs<sup>233</sup>. Le statut a cependant montré son potentiel pour enclencher des logiques de coopération typiquement requises par la transition bas carbone.

**Ce modèle pourrait ainsi contribuer significativement à l'atteinte des niveaux de performance énergétique des logements visés dans le PTEF.** Ces niveaux requièrent de systématiser une approche globale des rénovations, ce qui demande à son tour, comme l'analyse le rapport emploi du PTEF, d'organiser une meilleure coordination des différents corps d'état, des pratiques et gestes des différents intervenants, et de la conduite même des travaux.

**C'est ce qui a été mis en œuvre dans la Meuse, où une initiative développée sous la forme d'une SCIC<sup>234</sup> a démontré son efficacité à impliquer les différentes parties prenantes pour réussir de telles rénovations globales, et même en assurer les résultats** pour les clients / habitants – ce qui apparaît encore comme unique pour des rénovations individuelles. Cela a été permis en minimisant les risques – précisément parce que ces problèmes de coordination avaient été appréhendés directement, de manière séquentielle. La redistribution au maximum des bénéfices de la rénovation à toutes les parties prenantes, selon un modèle de gouvernance « une personne, une voix » et les limites fortes (ou totales, par vote en assemblée générale) de partage des réserves de la société commune ont aidé à cette réussite. Ce qui a empêché la pérennisation du modèle a été essentiellement l'instabilité du capital disponible, qui venait alors essentiellement d'une grande entreprise. Les gains collectifs justifieraient largement l'intervention de l'État comme garant d'un tel capital, le temps de pérenniser le modèle : cela éviterait la tentation d'une reprise en main sur un modèle plus commercial, par exemple en effaçant l'aspect garantie des résultats pour les clients – et ainsi la perte de tout ou partie de l'objectif de politique publique.

**Railcoop est un exemple de SCIC bien plus connu, orienté vers la transition écologique en tirant au mieux partie du potentiel du ferroviaire pour la décarbonation, en complément des services existants.** Le besoin est réel et décrit en détail dans le PTEF pour les différents usages sur tous les territoires (mobilité quotidienne, longue distance, fret...). Comme le décrivent les statuts de RailCoop, un intérêt important du statut a été l'association et l'organisation de la participation au projet de « l'ensemble des bénéficiaires de cette mobilité (usagers, citoyens, entreprises, salariés, collectivités locales, associations...) », et ce « à égalité », permettant de résoudre « des intérêts divergents, mais un objectif commun ». L'association d'acteurs publics et privés a aussi permis un « effet levier » sur les investissements, c'est-à-dire que l'argent public investi est démultiplié par l'argent privé qui s'y ajoute, et qui n'aurait pas pu être mobilisé en son absence. L'initiative a lancé son premier train de fret depuis la « Mecanic Valley » en Occitanie pour des clients essentiellement dans l'aéronautique et le commerce équitable<sup>235</sup>, et vise un lancement phare de trains passagers entre Bordeaux et Lyon en juin 2022. Elle soulève

<sup>233</sup> <https://www.les-scic.coop>

<sup>234</sup> Kotnarovsky, G. et Lejeune, C. (date ?). Revue Recherche en Sciences de Gestion-Management-Sciences, n°127, p. 59 à 80

<sup>235</sup> <https://www.ouest-france.fr/economie/transports/train/fret-la-cooperative-ferroviaire-railcoop-a-fait-rouler-un-premier-train-de-marchandises-ce-lundi-f54e2924-4626-11ec-9739-9885b0d67a6a>

cependant des craintes légitimes de la part des cheminots et doit prouver qu'elle maintient son intérêt collectif dans le temps.

**L'agriculture est un autre secteur majeur de décarbonation où le statut de SCIC a créé un certain intérêt et permis de passer à l'action** : distribution locale de produits bio, compris pour la restauration collective, filières courtes alimentaires ou énergétiques...<sup>236</sup> Le maintien des abattoirs de proximité pourrait aussi être facilité par la réorganisation en SCIC<sup>237</sup>. Ces abattoirs sont essentiels au maintien et au développement d'une économie de l'élevage moins carbonée et plus rémunératrice pour les agriculteurs, comme recommandé par le PTEF, car ils permettent les modèles à petit cheptel orientés vers la qualité. L'avantage décisif de la gouvernance partagée serait la réduction des conflits d'intérêt (y compris financiers), et la mise en valeur du collectif et de la responsabilisation des associés pour assurer la pérennité de l'outil. Les principales faiblesses ont essentiellement trait à la nouveauté de l'outil, notamment la difficulté à initier et mettre en place le processus collaboratif. C'est cette phase qui a le plus de valeur tant pour le projet qu'en terme d'intérêt public, et donc celle où l'appui doit être le plus fort, dans la durée. Le passage à l'échelle de telles approches devrait aussi aboutir à la création d'une culture de la coopération. La vigilance reste de mise là encore : le modèle coopératif est déjà très développé dans le monde agricole, et est désormais contesté dans sa forme malgré des objectifs initiaux similaires<sup>238</sup>, même si la taille atteinte par certaines coopératives peut remettre en cause les avantages décrits ci-dessus de ce type d'organisation.

## **b. Par la conception des appuis publics autour de projets collectifs**

**La formation de collectifs de PME autour de projets de décarbonation peut aussi être suscitée par la structure et l'animation des appuis publics.** Ces appuis peuvent être directement conditionnés à la formation de tels collectifs sur des structures formelles et autour d'objectifs précis répondant à la demande publique, mais laissant la place à l'innovation. La difficulté – mais aussi toute la valeur – de cette approche est d'arriver à faire mûrir, typiquement à un niveau très territorial, des coalitions d'entreprises qui sauront comprendre leur intérêt à collaborer malgré leurs positions parfois concurrentielles. Suffisamment encouragées par une large démarche d'information (« roadshows ») et la mise en avant des appuis potentiels, ces coalitions de PME ont tendance à se développer organiquement autour de chefs de file. Ces derniers auront intérêt à la préservation des intérêts des plus fragiles, car engagés dans une structure capitaliste commune. Une clé supplémentaire de la réussite de tels appuis est l'exigence de contribution financière minimal de la coalition, avant toute forme d'appui publique, montrant la crédibilité de l'engagement commun.

**Cette forme d'appui a été mise en œuvre avec succès en Inde dans le secteur textile, avec de fortes créations d'emploi, une montée en gamme de la production et une demande croissante** alors que des années de développement de « zones économiques spéciales » (le terme français plus commun est celui de « zone franche ») destinées à de grandes entreprises et appuyées par des exemptions fiscales et douanières massives avaient échoué<sup>239</sup>. Le regroupement a notamment facilité la recherche par les entrepreneurs de foncier industriel adapté. Les appuis publics ont co-financé, avec un complément bancaire collectif facilité par un

---

<sup>236</sup> <https://www.les-scic.coop/filieres>

<sup>237</sup> [https://www.les-scic.coop/system/files/inline-files/2015\\_Pauline\\_Latapie\\_Thxse\\_professionnelle.pdf](https://www.les-scic.coop/system/files/inline-files/2015_Pauline_Latapie_Thxse_professionnelle.pdf)

<sup>238</sup> <https://basta.media/enquete-cooperatives-agricoles-derivees-FNSEA-agriculteurs-adherents-Triskalia-InVivo-Sodiaal-Agrial>

<sup>239</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)*.

appui conseil, la partie mutualisée des investissements, notamment dans des infrastructures de traitement des eaux usées et des services de formation pour les employés.

**Une approche similaire est en cours à l'échelle européenne : la constitution d'une alliance des batteries pour les véhicules électriques.** Lancée dans le cadre de la politique industrielle verte de l'Union Européenne, elle a commencé par mettre en relation des acteurs variés (publics, privés, universitaires...) autour des enjeux technologiques et industriels de la filière. Mais c'est bien l'attrait d'appuis *futurs* qui génère une conversation ouverte entre ces acteurs pas toujours alignés dans leurs intérêts<sup>240</sup>. Cela doit permettre de faire émerger des projets plus intégrés et à l'impact plus élevé que des initiatives individuelles, notamment celles motivées par des appels à projets soudains, laissant peu de temps à la maturation des projets.

**En France, ce type d'approche a été proposé dans la rénovation thermique des bâtiments, notamment pour aider à résoudre la complexité des décisions et donc la lenteur des engagements dans le cas des co-propriétés.** Un rapport de la Commission du développement durable et de l'aménagement du territoire (CDDAT) propose de permettre à la puissance publique d'abonder les « fonds de travaux » des copropriétés et d'inciter les banques à prêter directement aux copropriétés via des prêts collectifs<sup>241</sup>.

**Le redéveloppement à grande échelle d'une industrie intégrée et de l'artisanat du vélo dans les territoires est une cible préférentielle identifiée dans le PTEF,** comme détaillée dans la fiche emploi « vélo » (et ses différentes formes, y compris VAE, vélo cargo, tricycle...). Un cofinancement public pourrait ainsi appuyer le redéveloppement par des consortia ou des « groupements momentanés d'entreprises » (GME) de la production de cadres, différenciés par leur qualité et leur durabilité, voire à terme par l'usage d'acier bas carbone, mais également de pièces et accessoires. A plus petite échelle, cela peut faciliter le développement d'écosystèmes solides autour de l'artisanat du vélo, valorisant ainsi le fort taux de valeur ajoutée et d'emploi par euro de chiffre d'affaires de ce modèle de production.

**L'outil serait applicable à un certain nombre d'autres secteurs industriels, comme celui du ferroviaire, où 2/3 de l'emploi est localisé dans les TPE/PME en amont de la chaîne de valeur.** Celles-ci sont particulièrement fragiles, et un tel outil pourrait permettre de les renforcer de manière très opérationnelle autour de projets utiles pour elles-mêmes et leurs donneurs d'ordre, au-delà des traditionnelles considérations de « structuration des chaînes de valeur ».

**Des appuis similaires dans les secteurs de services ou l'agriculture pourraient être imaginés :** dans la cyclo-logistique, l'appui aux petites structures agricoles amenées à se redévelopper...

### **c. Par un renforcement du partage entre pairs**

**Le partage d'information et d'expérience autour des nombreuses initiatives locales soutenant le tissu de PME autour de la transition est déjà très riche.** Les acteurs motivés autour de la transition et entreprenant, qu'ils soient publics, privés, associatifs ou autres ne manquent et ne chôment pas. Les expériences sont ainsi nombreuses, et les efforts de coordination sont bien évidemment déjà engagés. On notera ainsi l'initiative très active du

---

<sup>240</sup> <https://theconversation.com/il-ny-aura-pas-deurope-verte-sans-politique-industrielle-a-bruxelles-167926>

<sup>241</sup> *Rapport d'information déposé par la mission d'information sur la rénovation thermique des bâtiments au nom de la Commission du développement durable et de l'aménagement du territoire*, février 2021. [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/15b3871\\_rapport-information](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/rapports/cion-dvp/15b3871_rapport-information)

Ministère de la Transition pour le partage d'expérience des différents acteurs autour des Contrats de relance et de transition écologiques (CRTE<sup>242</sup>), lancés avec le Plan de Relance.

**Les PME et leurs dirigeants sont cependant particulièrement demandeurs d'accès à leurs pairs, ce qui pourrait être renforcé d'abord en termes de relations commerciales locales.**

Les initiatives des collectivités locales et notamment des Régions pour favoriser les chaînes d'approvisionnement locales au sein de leurs territoires devraient ainsi être plus largement partagées et étendues. Par exemple, le site « Dans ma zone »<sup>243</sup> permet d'accéder facilement aux artisans, fabricants et commerçants en Occitanie, permettant aux autres acteurs comme aux clients finaux d'identifier des productions locales. Le site FactoryZ<sup>244</sup>, lancé avec les Pays de la Loire, permet aux entreprises de « mutualiser, partager et réemployer leurs ressources rares : compétences, équipements, infrastructures, matières... ». On peut aussi mentionner le besoin d'un soutien à la structuration du foisonnement d'initiatives de TPE/PME pour conserver leurs ressources électroniques (ordinateurs, téléphones...) par la mutualisation et le réemploi selon les usages adaptés, diminuant ainsi fortement l'empreinte carbone de ce poste.

**Le simple renforcement de la cohésion et du partage d'expérience entre pairs permettrait de mieux résoudre les difficultés opérationnelles rencontrées dans les initiatives de décarbonation.** Les organisations de dirigeants sont déjà très largement répandues, mais relativement moins accessibles aux TPE et petites PME. Une réponse serait la généralisation de « clubs locaux » de responsables d'entreprises de petite taille à une échelle très locale, qui pourrait être mise en place et animée par les collectivités locales et organisations professionnelles existantes<sup>245</sup>, sur l'exemple de ce qui s'est fait dans le gâtinais<sup>246</sup>, au sud de l'Île-de-France.

## 2. Booster le dialogue public-privé sur la transition, notamment avec les PME

**Dans le nécessaire renforcement du dialogue entre la puissance publique et les entreprises, la « voix » des PME doit retrouver toute sa place,** au risque sinon de ne pouvoir soutenir une politique qui leur serait plus favorable<sup>247</sup>. Le rôle des organisations patronales dédiées comme la Confédération des PME (CPME) est évidemment essentiel en ce sens, mais une réflexion doit être poussée au niveau de l'État pour s'assurer que la participation est la plus large possible, et l'organisation la plus effective pour soutenir cette participation. Au niveau sectoriel, on peut imaginer une structuration autour des récents regroupements des opérateurs de compétences (OPCO). Le mode d'organisation du dialogue avec les acteurs des nouveaux secteurs comme le recyclage doit aussi être clarifié : comment l'État souhaite-t-il coordonner la croissance du secteur en cohérence avec les objectifs nationaux ?

**Le rôle et les modalités d'institutions de dialogue public-privé comme les Comités Stratégiques de Filière doivent aussi être discutés pour qu'ils deviennent des outils mieux partagés avec les PME, orientés vers la décarbonation et pris en compte de manière plus transparente et critique** pour la conduite des politiques de filières. Le rôle clé des CSF pour organiser les discussions entre acteurs pourrait être encore renforcé par une inclusion plus forte des PME. Des orientations stratégiques claires pour la décarbonation à 2050 doivent évidemment être intégrées systématiquement, avec là aussi le besoin d'une approche participative et

---

<sup>242</sup> <https://agence-cohesion-territoires.gouv.fr/crte>

<sup>243</sup> <https://dansmazonelaregion.fr/>

<sup>244</sup> <https://factoryz.fr/>

<sup>245</sup> CESE 2018, Ibid

<sup>246</sup> [https://www.larep.fr/lorris-45260/actualites/un-club-se-cree-pour-cultiver-la-cooperation-et-la-solidarite-entre-les-entreprises-du-gatinais\\_14047430/](https://www.larep.fr/lorris-45260/actualites/un-club-se-cree-pour-cultiver-la-cooperation-et-la-solidarite-entre-les-entreprises-du-gatinais_14047430/)

<sup>247</sup> Hirschman, AO (1970). Exit, Voice, and Loyalty: Responses to Decline in Firms, Organisations, and States. Harvard University Press.

pédagogique sur la « taille » des problématiques à résoudre, pour susciter l'adhésion la plus large possible. Enfin la transparence doit aussi être de mise au niveau de la prise en main par le pouvoir législatif comme exécutif des travaux des CSF : elle doit être plus systématique, et expliquée dans les propositions faites et les décisions prises ; l'État doit avoir une capacité critique forte, notamment sur leur adéquation avec les objectifs climat et emploi, et pouvoir se positionner explicitement sur les travaux fournis.

**Faire de l'administration publique un partenaire des TPE/PME pour la décarbonation passe par plus de compréhension mutuelle, et des solutions pratiques comme une « immersion réciproque ».** Le temps consacré par les TPE/PME à la gestion des relations avec l'administration est structurellement beaucoup plus coûteux que celui des grandes entreprises : elles n'ont pas en général les moyens de disposer d'un service dédié avec l'expertise nécessaire, tandis que les gains financiers qu'elles tirent d'une situation en bonne tenue est par essence plus faible. On peut légitimement craindre que l'accentuation des contraintes énergies-climat se traduise par des contraintes réglementaires et administratives additionnelles. Les efforts de simplification menés par l'État et les collectivités sont réels et même « perpétuels », mais une grande partie du problème semble résider d'abord dans la compréhension mutuelle des modes de fonctionnement. Des solutions pratiques à l'amélioration de cette compréhension doivent donc être imaginés : par exemple l'obligation de stages d'immersion dans le privé pour les personnels de l'administration et d'immersion dans l'administration pour les personnels de TPE/PME<sup>248</sup>.

### **3. Appuyer et orienter les initiatives de dialogue privé-privé vers les objectifs de décarbonation**

#### **a. Au sein d'une branche**

**L'État doit avoir la capacité de trancher des désaccords entre acteurs lorsqu'ils font obstacle à la transformation bas carbone, y compris au sein d'une même branche.** Il est plus que jamais essentiel pour la puissance publique de s'appuyer sur un dialogue solide avec les partenaires sociaux pour orienter l'action des filières. Mais elle doit aussi avoir la crédibilité technique et pratique de prendre des décisions qui cassent les conflits d'intérêt pouvant aboutir à des blocages dans la transformation bas carbone.

**Quelques exemples peuvent illustrer cette problématique dans des domaines aussi divers que le recyclage, l'agriculture, le bâtiment et l'industrie automobile ou ferroviaire.** Ainsi dans le domaine dit de « l'après première-vie » ou APV (recyclage, réemploi, réusage), le PTEF propose de construire un espace de gouvernance en résolvant les conflits d'usages possibles. Initié par les pouvoirs publics et impliquant les acteurs du secteur, il doit permettre de répartir l'effort de traitement de nos déchets entre les différentes alternatives et d'aligner ces choix avec les évolutions du reste de l'économie (industrie lourde, manufacturière et secteurs d'usage). De manière très immédiate, il doit apparaître que confier le rôle du développement du réemploi à des spécialistes du recyclage peut être extrêmement problématique. On a cité l'agriculture plus haut, et on peut imaginer des problématiques similaires dans le bâtiment, où l'intérêt des petits artisans pourrait être considéré en contradiction avec les plus gros acteurs dans le basculement de la construction vers la rénovation, ou avec un développement de l'industrie de la rénovation. On pourrait encore citer l'organisation de la nécessaire diversification de l'industrie automobile vers les mobilités électriques légères et le vélo sous toutes ses formes, aujourd'hui pilotées sous des filières croisées mais pas forcément alignées ; ou encore l'appui aux TPE-PME de la filière

---

<sup>248</sup> Cela doit évidemment se faire en réduisant les risques de collusion – selon les modalités choisies, on pourrait même viser à ce que cela les réduise, en mettant sur un pied d'égalité relative ceux qui ont « des relations », et ceux qui n'en n'ont pas.

ferroviaire, qui n'est peut-être pas aussi ferme que si les grands donneurs d'ordre, sans perspectives locales fermes, ne craignaient de perdre le levier d'une chaîne de valeur largement développée à l'étranger.

**L'État doit pouvoir s'appuyer sur des diagnostics solides qui puissent rassembler les acteurs autour d'une vision de long terme crédible, seule à même de réconcilier les positions dans une perspective « gagnant-gagnant ».** En reprenant l'exemple du bâtiment, il faudrait pouvoir s'appuyer sur des analyses d'adéquation de l'offre et de la demande de main-d'œuvre telles que celle déjà réalisée sur la base du PTEF (voir la note emploi Logement) pour mettre en discussion cette coordination au sein-même de la branche. Dans quelle mesure les possibilités de reconversion entre construction et rénovation à court et long terme peuvent être un relais de croissance pour le premier secteur ? Dans quelle mesure l'atteinte des objectifs de volume de rénovation d'ici 2050 laisse-t-elle la place au développement d'une industrie sans être faite au détriment du deuxième ? Comment organiser ces transitions et développement de manière cohérente avec la trajectoire bas carbone ?

## **b. Privé-privé entre branches**

**Le mouvement salubre, à l'occasion de la crise, vers une politique formelle de dialogue intersectoriel pour les reconversions, avec le dispositif « Transco »<sup>249</sup>, n'aura de valeur que dans la durée.** Le dispositif, organisé à l'échelle d'un territoire au niveau « métiers » pour anticiper les transitions possibles des salariés entre entreprises en décroissance et celles en croissance, demande un dialogue social d'un nouveau type, et potentiellement plus exigeant encore que le dialogue dans une même branche. L'échéance actuelle de 2022 est ainsi extrêmement courte, ne serait-ce que pour permettre une bonne appropriation des acteurs, pour résoudre les problématiques de complexité rencontrées, mais surtout pouvoir se projeter sur un horizon suffisant pour en faire un outil de transition pérenne.

**La transition énergétique impliquera des basculements intersectoriels bien plus structurels et massifs, exigeant une gouvernance dédiée qui assure un dialogue social engagé.** L'engagement de l'État doit permettre d'assurer une structuration du dialogue entre acteurs sociaux très en amont, autour d'un cadre clair affirmant les responsabilités de chacun. Ce cadre doit aussi laisser aux salariés une visibilité suffisamment longue (2 ou 3 ans semble approprié selon nos consultations), et proposant un appui additionnel pour les salariés des structures les plus fragiles (typiquement rangs 2 et 3 des chaînes de valeur), y compris en termes de formation.

**Des diagnostics partagés sur les passerelles sectorielles permettront d'opérationnaliser ce dialogue.** Les outils existent et peuvent être mis à profit, à condition d'être mis en adéquation avec un chemin clair et cohérent vers la décarbonation tel que celui tracé par le PTEF. Ainsi les exercices de Gestion prévisionnelle des emplois et compétences (GPEC), mais ceux-ci doivent être mis en cohérence avec la transition, comme indiqué par ailleurs. Les anticipations doivent aussi pouvoir inclure des horizons de plus long terme, pour mieux aider les partenaires sociaux à se projeter. Certains, comme les prospectives métiers et qualifications (PMQ) de France Stratégie se projettent déjà à des horizons plus lointains (2030 pour le prochain à paraître en 2022). Certaines OPCO intersectorielles comme l'OPCO2i ont aussi une forte capacité à étudier des passerelles entre secteurs.

---

<sup>249</sup> Le dispositif de « Transitions Collectives » vise à faciliter les appariements entre les personnes et les emplois porteurs au sein d'un territoire, pour maintenir les compétences à cette échelle et éviter la case « chômage » dans une entreprise en difficulté alors que d'autres recrutent localement. C'est un outil anticipatif, qui se veut alternatif aux mesures de restructuration (PSE, Ruptures conventionnelles collectives), conçu initialement pour répondre à la crise. Il est issu d'une concertation entre le gouvernement et les partenaires sociaux et a été « co-construit » avec les syndicats.

## 4. Renforcer le rôle des salariés dans l'entreprise et valoriser le collectif

**Le modèle de co-gestion à l'allemande est souvent cité comme source clé de l'excellence de leur organisation collective, et pourrait être une source d'inspiration.** Ce modèle est souvent cité en référence pour le niveau de participation et de co-décision qu'il offre aux salariés dans l'entreprise, y compris selon les cas par une présence quasi-paritaire au conseil de surveillance des sociétés de capitaux. D'autres modèles européens offrent des exemples de co-gestion qui sont à considérer<sup>250</sup>.

**De manière générale, les compétences collectives des salariés doivent être mieux valorisées, comme l'illustre l'initiative de « CV de site »<sup>251</sup>.** Cette dernière vise ainsi à mettre en valeur les compétences d'équipe et organisationnelles qui pourraient servir à un redéveloppement de site en difficulté, en s'appuyant sur cette force des salariés. De manière générale, cette dimension collective est d'autant plus importante que les métiers sont individuellement moins valorisés, économiquement comme socialement, et est donc d'autant plus fondamentale pour retrouver un chemin dans la transformation d'ampleur à venir.

## B. Rétablir un Commissariat Général au Plan moderne et décisif

**Un pilotage public fort, concerté, autour d'objectifs contraignants échelonnés dans le cadre d'un plan de long terme : la proposition du PTEF ne serait pas une nouveauté dans la politique économique française.** C'était précisément l'objectif du Commissariat Général au Plan (le CGP, ou tout simplement « le Plan »), organe clé de l'État mis en place en France après la seconde guerre mondiale et placé auprès du Président du Conseil, puis plus tard de son équivalent actuel, le Premier Ministre.

**Il est important de revenir brièvement sur les raisons qui ont motivé la création du Commissariat au Plan et la chronique de sa disparition, avant de décrire comme le PTEF peut être un socle pour sa résurgence,** dans un environnement qui s'est fortement complexifié et avec des objectifs renouvelés. Nous précisons les enjeux de gouvernance clés pour qu'un nouveau CGP puisse assurer cette mise en œuvre, sur la base des analyses et propositions du PTEF. Puis nous examinons comment une expérience asiatique peut inspirer des mécanismes de pilotage modernes : le Plan doit nous permettre de garder le cap ferme de la décarbonation et de l'emploi, mais aussi renforcer notre agilité et réactivité dans un environnement infiniment volatile mais plein d'opportunités.

### 1. Historique du CGP, outil « anti-hasard », nouveau contexte et apports du PTEF

**Organisation rapprochée entre l'État et les acteurs économiques, pour faire face aux insuffisances du marché dans la gestion rationalisée des stocks et des ressources, le Plan serait né au sortir de la Première Guerre.** Pensé à l'initiative de Jean Monnet, il aurait mûri à la faveur de la crise économique des années 1930, et enfin des *War Production Boards* de la

---

<sup>250</sup> [https://www.senat.fr/lc/lc58/lc58\\_mono.html#toc16](https://www.senat.fr/lc/lc58/lc58_mono.html#toc16)

<sup>251</sup> <https://www.syndex.fr/cv-de-site>



Seconde Guerre Mondiale : il répondait parfaitement aux besoins d'un contexte particulièrement contraint.<sup>252</sup>

**Du premier Plan en 1946 à l'abandon de 1993<sup>253</sup>, le champ aura été progressivement élargi, mais le rôle de guide et d'appui ferme de l'action gouvernementale sur une période quinquennale est resté jusqu'à la fin des années 70.** Le premier plan était dit de « modernisation et d'équipement », concentré sur certains secteurs clés pour la reconstruction du pays et généralement des besoins matériels. Le plan plus tard élargi en termes de secteurs et l'objectif élargi aux aspects sociaux, y compris les inégalités de territoires. Il a ainsi permis de naviguer dans un environnement de plus en plus complexe et hostile.

**Les crises pétrolières de 1973 et 1979 commencent à faire vaciller un modèle de moins en moins focalisé sur les contraintes.** Les facteurs pour expliquer ce début de déclin sont multiples, mais il est certain que l'abondance énergétique qui a précédé cette période a rapidement fait passer au second plan les questions de contrainte énergie et matière, pour se focaliser sur l'objectif de croissance, exposant d'autant plus l'économie à ce genre de chocs. L'incertitude grandissante sur ce que seraient les « secteurs d'avenir » dans une telle perspective de croissance a aussi réduit l'effectivité du plan.

**Le CGP et les plans quinquennaux ne doivent pas renvoyer à l'image du Gosplan, mais plutôt à une capacité à orienter les forces de marché vers des intérêts collectifs.** Le CGP était ainsi loin du fonctionnement de l'organe de planification autoritaire de l'Union Soviétique en son temps. L'effectivité du CGP français tenait à sa capacité à conjuguer une discipline de marché alignée sur la vision long terme qu'il proposait, et un soutien à l'initiative et à la prise de risque (public et privé) allant dans l'intérêt public.

**Cette capacité reposait elle-même sur deux aspects : la compétence technique et la capacité de persuasion.** Le processus même de construction des plans soutenait ces piliers, car il reposait sur un échange structuré et priorisé mais intense entre décideurs et acteurs, notamment les partenaires sociaux, leur démontrant l'interdépendance de leurs actions mais aussi leurs responsabilités<sup>254</sup>. Il avait enfin une forte capacité à coordonner étroitement de nombreux acteurs publics et privés pour la mise en œuvre des plans.

**Serait-ce aussi simple que cela de revenir au CGP ? Le contexte a beaucoup changé :** institutionnel, avec le rôle renforcé de l'Europe et notamment des règles économiques communautaires contre les « distorsions de marché », de la décentralisation, des ONG, de la participation citoyenne ; économique, avec une mondialisation des flux qui a peut-être atteint un point haut mais ne semble pas encore sur une forte pente descendante, ainsi qu'une forte concentration du capital et une explosion des flux financiers ; environnemental, avec les contraintes énergie-climat, la chute massive de la biodiversité, l'envahissement des déchets ou la multiplication des maladies vectorielles ; technologique, avec des « avancées » qui fédèrent tout autant qu'elles opposent ; et bien sûr le contexte social, moins organisé syndicalement et d'autant plus agité par les pressions et les crises dans tous ces domaines.<sup>255</sup>

---

<sup>252</sup> *La planification : idée d'hier ou piste pour demain ?* France Stratégie : Point de vue (juin 2020).

<https://www.strategie.gouv.fr/point-de-vue/planification-idee-dhier-piste-demain>

<sup>253</sup> Bien avant la disparition formelle du Commissariat lui-même en 2006

<sup>254</sup> « Manufacturing policy implementation and the concept of a "backbone organization". Technical assistance to the Planning Commission of India, unpublished » (The World Bank, 2012); Bernard Cazes et Philippe Mioche, « Modernisation ou décadence : études, témoignages et documents sur la planification française », Université de Provence, Service des publications, 1990.

<sup>255</sup> « Réinventer le Plan ». Edito de Sandra Moatti et Xavier Timbeau, *in* : La planification, une idée d'avenir. L'Economie politique n°89 (Janvier 2021).

**La multiplication actuelle des « plans », « stratégies » et « programmes » ne doit pas non plus faire croire que la planification est déjà de retour, et que le changement serait marginal** : les initiatives sont disjointes institutionnellement et pratiquement, et non systémiques ; elles ne sont pas contraignantes, sont concertées plus superficiellement et ponctuellement, et à visée largement « budgétaires » plutôt que réellement stratégiques – y compris la Stratégie Nationale Bas Carbone<sup>256</sup>. Le retour d'un Haut-Commissaire au Plan ne doit pas induire en erreur non plus : il ne s'est accompagné ni de Commissariat, ni de plan. La mise en avant d'objectifs globaux et convergents, comme l'étaient la modernisation et l'équipement, n'est pas non plus à l'ordre du jour, les perspectives étant plutôt exprimées en termes de moyens, comme « la technologie » ou « la redistribution ».

**Le PTEF peut être un socle à un nouveau CGP, ancré dans ce contexte nouveau et orienté vers les objectifs du siècle.** Il a ainsi des vertus méthodologiques et pratiques adaptées au « retour » explicite des contraintes : il identifie non pas des « secteurs d'avenir », devenus toujours plus incertains, mais un « avenir des secteurs pour la décarbonation », élaboré avec des certitudes physiques. Il peut aussi offrir un nouvel élan sur des objectifs convergents, sans exclure les (nombreux) autres objectifs de politique publique qui préoccupent légitimement dans le nouveau contexte décrit. Il propose un cadre cohérent qui organise l'économie des ressources (énergie, matière, compétences) dans les limites physiques qui s'imposent à nous, et dans lequel nos libertés économique, politique, sociale doivent pouvoir pleinement s'exprimer. Il est finalement une base solide sur laquelle un CGP peut organiser une discipline de marché – une politique industrielle – cohérente avec des objectifs convergents d'atténuation du changement climatique, de résilience et d'emploi.

## **2. Les enjeux de gouvernance clés d'un nouveau CGP pour mettre en œuvre le Plan**

### **a. Transversalité : intégrer et coordonner à tous les niveaux**

**Il ne s'agit pas ici de proposer telle ou telle architecture institutionnelle pour l'État dans son ensemble**, ni même pour le gouvernement : tel regroupement de ministères ou tel pouvoir attribué à tel pan de notre organisation politique, qui est bien différente de celle du passé mais aussi susceptible de changements au gré de décisions poussées par le corps social. Le CGP doit justement pouvoir s'affranchir de ces contraintes et cependant permettre qu'emploi et décarbonation deviennent à la fois indissociables et transversales dans nos institutions pour réussir la politique industrielle proposée.

**Le CGP doit pouvoir compter aujourd'hui sur le même niveau d'autorité et la même transversalité qu'il avait hier, en appui plutôt qu'en concurrence avec les Ministères.** Cette autorité serait typiquement tirée par un rattachement à ce qu'est aujourd'hui la fonction de Premier Ministre. Mais le CGP ne doit pas s'en servir pour rentrer en concurrence avec les Ministères ou créer de la complexité. C'était d'ailleurs sa forme historique : « structure légère », « administration de mission » aux tâches transversales d'abord<sup>257</sup>. Il doit ainsi pouvoir user de ses capacités techniques, d'influence et d'organisation pour appuyer les Ministères et administrations associées dans la coordination des efforts autour de ces objectifs, et leur consistance sur le long terme. Il doit pouvoir mettre au jour les interdépendances entre secteurs

---

<sup>256</sup> France Stratégie (2020), Ibid.

<sup>257</sup> "Le Commissariat Général du Plan : une méthode en contexte". Michel Margairaz, in : La planification, une idée d'avenir. L'Économie politique n°89 (Janvier 2021).

et ainsi inciter la performance collective : c'est là encore, comme pour les acteurs économiques, cette performance-là qui doit être valorisée.

**Est-ce possible ? La crise Covid a montré que l'administration avaient la motivation et les capacités intrinsèques** pour se mobiliser autour d'impératif clairs, et que la désorganisation qui a suivi les débuts était plus attribuable à un manque de pilotage du collectif et de la transversalité.

**La plus grande nouveauté réside finalement dans l'échelon territorial** : les régions ont désormais la compétence en matière de développement économique et de formation professionnelle. Elles sont aussi responsables de l'élaboration des outils d'organisation des territoires comme le SRADDET (Schéma Régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires) qui sont des vecteurs importants pour traiter des questions de décarbonation. Ce travail de consolidation entre problématiques emploi et décarbonation, et leur transversalité à tous les secteurs doit donc être aussi organisée et appuyée à ce niveau-là.

**Quid de la coordination entre régions ? La recherche de cohérence doit se faire avec elles.**

On peut ainsi saluer les initiatives de création de fonds régionaux et autres structures permettant de pallier le manque de capital « patient » : un tel capital est essentiel au développement d'une compétitivité économique décarbonée par les compétences plutôt que par les coûts. Mais on peut aussi s'inquiéter de la multiplication de telles structures, au détriment de la cohérence d'ensemble des initiatives soutenues, mais aussi du caractère « disciplinant » de tels instruments pour le marché s'ils sont mis en concurrence entre régions, dans un système économique qui reste physiquement lié à un niveau d'abord national.

**Les régions doivent aussi pouvoir mieux bénéficier de l'échange des bonnes (et mauvaises) pratiques démontrées par les unes et les autres, et pouvoir s'orienter plus clairement avec une « boussole » nationale.** Celle-ci devrait idéalement être déclinée de manière très opérationnelle et secteur par secteur, leur permettant de mieux identifier leurs synergies dans l'action, et leur contribution à l'atteinte des objectifs carbone et compétences nationaux.

**Cela pourrait passer par un renforcement de la structure Régions de France** qui fédèrent les régions mais qui ne dispose pas aujourd'hui des compétences et moyens nécessaires pour réaliser cette animation et coordination des régions. Le CGP pourrait jouer là encore un rôle de facilitation des échanges, d'appui à la mise en œuvre des meilleures pratiques, et à la coordination voire consolidation éventuelle des dispositifs, évalués selon des métriques claires et partagées.

## **b. Verticalité : clarifier et organiser les chaînes de commande et de remontée**

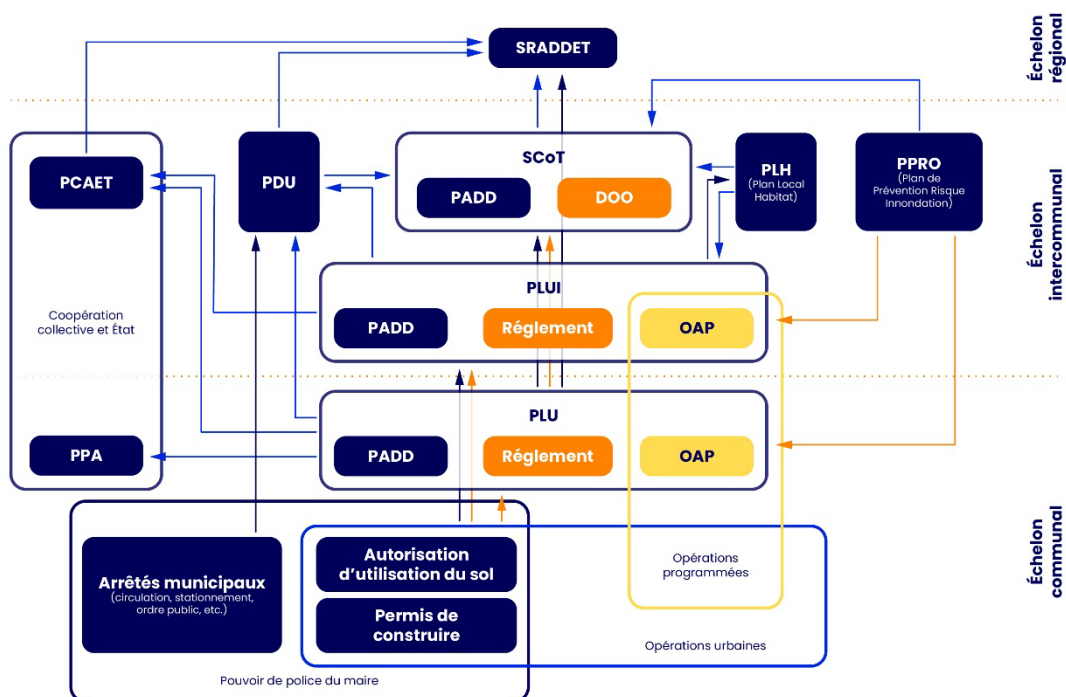
**La planification territoriale au niveau central est bien apparue historiquement dans les objectifs du CGP comme « aménagement du territoire », mais le pilotage est devenu accompagnement.** Cette planification territoriale était ainsi appuyée institutionnellement par la création de la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR) dès 1963. Mais celle-ci, initialement instrument de pilotage des politiques territoriales, est devenue un outil d'accompagnement sous la forme de ce qui est aujourd'hui l'Agence Nationale de Cohésion des Territoires (ANCT).

**Doit-on revenir à un modèle plus directif ?** La régionalisation de l'action pour le climat est source de richesse, par l'innovation la meilleure adaptation aux territoires qu'elle doit permettre. Mais la problématique précédente de coordination des régions entre elles dans ce processus ne résout pas celle de la cohérence entre leurs actions et les objectifs et mesures fixés nationalement. Là n'est cependant pas l'objet de notre étude, et on peut d'ailleurs douter de la faisabilité politique à court terme d'un tel renversement – alors que l'urgence climat est là.

Les différents plans et schémas territoriaux doivent cependant être plus clairement reliés entre eux et avec le niveau national sur les aspects décarbonation – comme souligné par de nombreuses études antérieures. Certains secteurs du PTEF comme le fret proposent d'ailleurs des mesures précises de mise en cohérence et de pilotage, qui permettraient de retrouver une cohérence stratégique sur la question de la décarbonation (Figure 47).

### Une répartition des compétences publiques du fret complexe

Répartition des compétences publiques du Fret parfois considérées comme peu claires



### Vers des compétences Fret mieux définies et renforcées pour les territoires



Figure 47 - Diagnostic et propositions du PTEF pour l'organisation stratégique de la décarbonation du Fret

**Un pilotage unique pour chaque initiative faciliterait grandement la mise en œuvre, sans que cela n'implique une gouvernance purement directive et hiérarchique.** Ainsi les régions peuvent être les pilotes de certaines initiatives (c'est ainsi le cas aujourd'hui pour les pôles de compétitivité), tout en ayant l'État à leur côté pour assurer la cohérence d'ensemble, et les autres acteurs territoriaux dans une approche participative – comme proposé ci-dessus pour le fret dans le PTEF. Dans d'autres situations, ce peut être au contraire l'État qui pilote directement – l'important étant la clarté de la chaîne de commande et la préservation de la capacité participative. Là encore, le CGP jouerait un rôle essentiel d'animation ou au moins de mise en place de processus adéquats.

**Enfin il faut pouvoir faire « remonter » de manière efficace et pratique les initiatives locales** qui méritent un essaimage ou une adaptation nationale, par exemple sous forme de réglementation.

### **c. Mobilisation des ressources humaines et transparence**

**Le CGP devra pouvoir mobiliser des ressources humaines dédiées aux problématiques emploi et climat** dans tous les nœuds de discussion, conception et décision pertinents : l'organisation ne suffira pas pour mener à bien ses missions. On peut ainsi imaginer la constitution de binômes de référence à chaque nœud, selon une organisation la plus légère et collective possible : une personne en charge de l'emploi et des compétences d'un côté, une autre de la décarbonation de l'autre, travaillant de manière intimement liée. La logique est similaire à celle proposée par le rapport sur la décarbonation de l'administration publique du PTEF : Le CGP pourrait s'appuyer sur ces binômes comme relais de ses actions de coordination, de manière transversale aux services nécessaires.

**L'existence d'un tel réseau de binômes « relais » doit pouvoir aussi faciliter la transparence des exercices de concertation et de pilotage.** Cette transparence s'est révélée essentielle pour le CGP dans le processus d'adhésion comme de responsabilisation des acteurs, et le sera d'autant plus dans un environnement devenu infiniment plus complexe. Or les documents ne suffisent pas, les institutions ne suffisent pas, la télévision ou les réseaux sociaux non plus. C'est d'abord en assurant un relais humain à l'information qu'on pourra le mieux en assurer la transparence.

**Le regroupement au sein du CGP des expertises de prospective permettrait de mieux conjuguer réflexion et action.** Ajouter la responsabilité de la mise en action aux institutions de prospective les obligerait à une confrontation plus directe avec le « réel » et notamment avec le jeu des acteurs, contribuant à des plans mieux pensés pour l'économie politique de la mise en œuvre. En contrepoint, l'action serait mieux à même de tenir l'obligation de consistance sur les objectifs de long terme pour l'emploi et le climat si elle doit mener de concert les analyses stratégiques permettant de le faire.

## **3. Des mécanismes modernes de suivi, évaluation et correction**

### **a. Le PTEF comme base d'un engagement plus ferme sur les objectifs**

**Comment assurer les progrès de la Nation vers les objectifs fixés ?** Avoir un plan ne garantit pas que la décarbonation sera un long fleuve tranquille : il permet, si on le met en œuvre effectivement, de lancer la barque dans la bonne direction, et de corriger la trajectoire quand les circonstances – une tempête énergétique, par exemple – la chahute.

**Un nouveau CGP devra pouvoir faire un suivi, réaliser des évaluations et engager des corrections en continu,** localement et globalement, et sur la durée, par rapport aux objectifs

visés. Ces considérations peuvent sembler très classiques de prime abord : les indicateurs ne manquent pas dans l'administration publique, ni les moyens et compétences statistiques, considérablement améliorés depuis l'époque de la dernière planification.

**La SNBC fait d'ailleurs l'objet d'un suivi qui semble très complet.** Le site du Ministère de la Transition<sup>258</sup> explique ainsi que ce suivi « repose sur un tableau de bord de 184 indicateurs ainsi qu'une revue régulière de la prise en compte des recommandations de la SNBC dans les politiques publiques. Les parties prenantes participant au Comité d'Information et d'Orientation de la Stratégie sont associés à cette revue bisannuelle, à l'issue de laquelle le set complet d'indicateurs est publié. Tous les ans, une sélection d'indicateurs clefs sont par ailleurs actualisés. Il s'agit des indicateurs dits "de résultats", lesquels permettent d'appréhender le respect des principaux objectifs de la France en matière de climat. Ce suivi complète l'évaluation de la SNBC, qui intervient tous les 5 ans, en amont de sa révision, sous l'égide du Haut Conseil pour le climat, comme le prévoit le Code de l'Environnement. »

**La problématique est double : les politiques publiques n'ont qu'une obligation de « prise en compte » de la SNBC et de ses indicateurs ; et le suivi de ces indicateurs de manquements éventuels « d'intégration » ne fait l'objet que de « recommandations ».** L'enjeu pour un pilotage effectif de la SNBC est donc d'imposer aux politiques publiques d'être *nécessairement alignées* avec ses objectifs, et de mettre en place des *mécanismes* clairs et contraignants pour réviser ces politiques publiques en cas de déviation. Pour le premier point, au-delà de l'aspect réglementaire, la difficulté est de garantir cet alignement des politiques publiques, de manière individuelle mais plus encore collective. C'est tout l'intérêt de la construction d'un Plan d'ensemble cohérent, et tout l'apport du PTEF et de son approche systémique et physique pour assurer cette cohérence. Pour le deuxième, il peut être intéressant de s'inspirer de mécanismes mis en œuvre dans certains pays asiatiques ayant plus récemment remis les politiques industrielles au goût du jour.

## **b. Garder le cap et naviguer collectivement et avec flexibilité : quelques enseignements venus d'Asie**

**Au niveau national, quelques leçons pourraient être tirées du Performance Management and Delivery Unit (PEMANDU),** unité d'appui à la performance et la mise en œuvre des politiques publiques en Malaisie créée en 2010<sup>259</sup>.

**Cette unité avait en effet une charge que l'on peut assimiler à celle du CGP moderne que nous venons d'esquisser :** appuyer la mise en œuvre opérationnelle ce que le gouvernement d'alors avait tout simplement nommé un « plan de transformation économique » (ETP en anglais). Ce plan incluait de manière explicite des interventions réglementaires et plus généralement une politique industrielle supposant une co-direction du marché en partenariat avec le secteur privé.

**La grande différence résidait dans l'objectif final bien plus classique de croissance.** Cet objectif était très ambitieux, puisqu'il s'agissait d'un doublement du revenu par habitant sur une période de 10 ans, soit une croissance annuelle de l'ordre de 7 % par an. Cela peut rappeler l'ordre de grandeur du rythme de *baisse* des émissions de CO2 que nous devons atteindre sur 30 ans. On peut aussi noter qu'il était fixé sur une valeur absolue de revenu, rappelant l'idée du « budget carbone » : tout retard annuel de croissance par rapport aux 7 % devait être compensé plus tard pour tenir l'objectif.

---

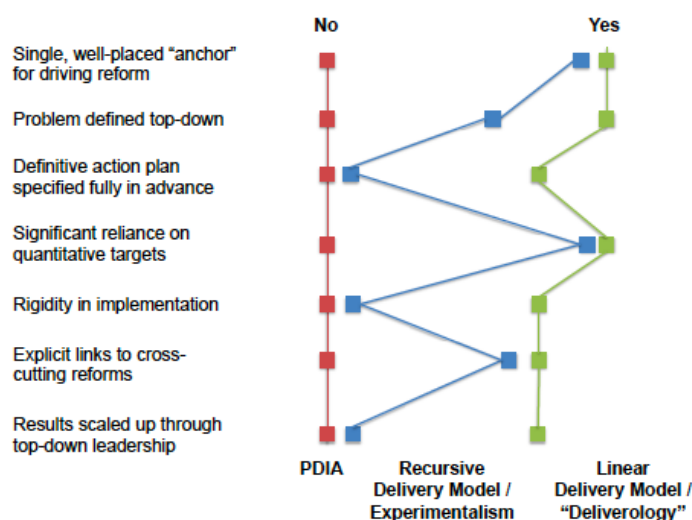
<sup>258</sup> <https://www.ecologie.gouv.fr/suivi-strategie-nationale-bas-carbone>, consulté en date du 26 mars 2021

<sup>259</sup> Sabel, C., & Jordan, L. (2015). Doing, learning, being: Some lessons learned from Malaysia's National transformation program. *Washington, DC: World Bank.*

**Une première leçon de cette expérience est le besoin, lorsque l'on se fixe des objectifs aussi ambitieux, de trouver un équilibre entre fermeté et flexibilité.** Fermeté de la focalisation sur l'objectif à long terme, pour rapidement corriger le tir et ne pas « perdre de temps » en route, temps qu'il faudra rattraper ensuite. Flexibilité dans le pilotage à plus court terme, pour permettre aux « parties prenantes » la possibilité d'explorer, de co-construire et d'apprendre, sur un chemin qui reste partiellement inconnu et soumis à des incertitudes économiques, technologiques et sociales – un parallèle intéressant avec les forts besoins de collaboration sous-tendus par la transition énergétique.

**Cet équilibre peut être mieux appréhendé en le contrastant avec les approches plus uniformes de mise en œuvre :** l'approche purement dirigiste, qui suppose une connaissance technique et pratique *ex ante* de toutes les « solutions » et une chaîne de commande ferme et verticale (« *top down* ») pour la mise en œuvre ; l'approche purement participative, qui suppose que toute la connaissance technique et pratique nécessaire à l'atteinte des objectifs va émerger de consultations locales et diffuser naturellement par ce même processus collaboratif.

**Ceci est illustré par la Figure 48** ci-dessous, où le PDIA représente cette dernière approche (*Problem-driven, iterative approach*), le *recursive delivery model* représente l'approche du PEMANDU, et le *linear delivery model* l'option purement directive ou « *top-down* ».



**Figure 48 - Caractéristiques types des modèles de mise en œuvre selon l'équilibre fermeté / flexibilité recherché**

**Une deuxième leçon est l'importance d'un usage systématique et organisé d'indicateurs de performance.** Ceux-ci étaient articulés à tous les niveaux dans l'expérience malaysienne, jusqu'au chef du gouvernement qui en discutait les résultats annuellement à la télévision. Ces indicateurs doivent être reliés par des processus clairs de prise de décision pour activer des actions de correction.

**Enfin le processus même de construction des indicateurs détaillés doit impliquer toutes les parties prenantes** pertinentes au périmètre d'action, y compris la société civile et les ONG, pour ensuite faciliter l'action à partir des objectifs fixés et la réaction lorsque le besoin de correction de trajectoire se fait sentir.

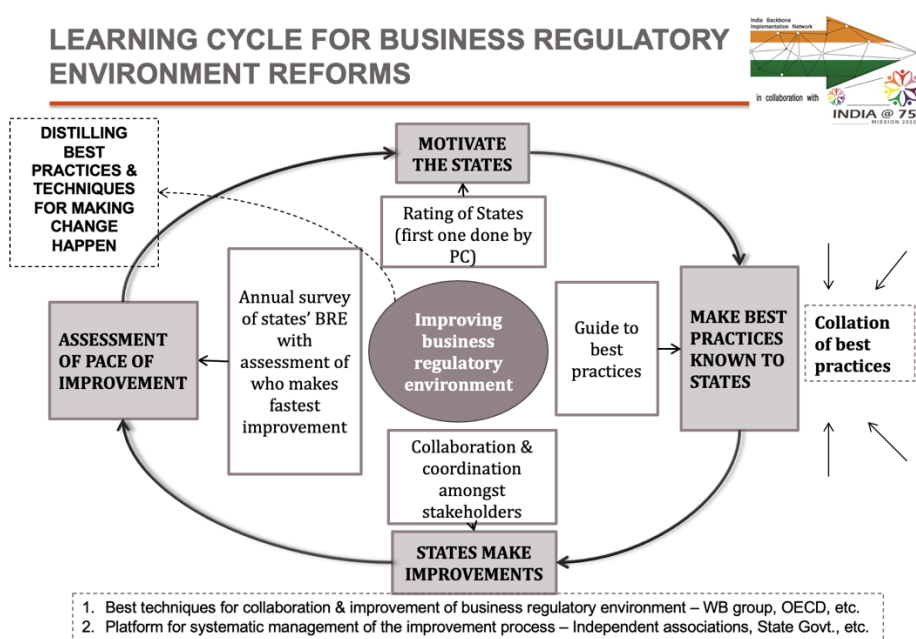
**Au niveau des régions, le partage d'information et d'expérience pourrait être facilité par des processus tels ceux élaborés pour la modernisation de Commission de planification indienne,** dans le contexte d'un État fédéral. Cette modernisation visait à faire de cette

commission une unité d'appui à la mise en œuvre de politiques industrielles au niveau fédéral comme des États indiens. La structure envisagée était « légère » et « en réseau », appuyée sur une unité centrale de facilitation – d'où son nom de « réseau de mise en œuvre appuyé sur la colonne vertébrale indienne » (*India Backbone Implementation Network - Ibln*<sup>260</sup>).

**Au niveau des États, un des aspects clés concernait l'amélioration des processus réglementaires pour les acteurs économiques** (notamment transparence, simplicité, stabilité, clarté de la chaîne de commande...). La stratégie était d'aider les États à établir une émulation positive entre eux fondée sur un partage des « meilleures pratiques » et une évaluation transparente et méthodique de leur progression. Les plus avancés pourraient ainsi se prévaloir de cette position, tout en restant sur leurs gardes sous la pression des suivants, mais en profitant de l'expérience de tous les autres pour faire encore un peu mieux ; à l'opposé les moins avancés bénéficieraient le plus du partage d'information pour progresser, en ayant la perspective de remonter dans le classement.

**La Figure 49 illustre schématiquement le processus proposé et le rôle de l'Ibln :**

- La mise en place de processus solides de partage d'information
- La mise en forme pratique de cette information pour son partage et son utilisation par les autres États
- La facilitation de la mise en œuvre des « réformes » par la collaboration et la coordination des parties prenantes
- Le suivi-évaluation pratiques des résultats



**Figure 49 - Extrait de présentation « processus d'émulation et de partage entre États Indiens pour l'amélioration des pratiques réglementaires ». Source : Planning Commission of India**

**Avantage majeur pour l'application aux enjeux de décarbonation : l'émulation serait plus saine**, la décarbonation ayant un bénéfice grandissant avec son ampleur, là où les « améliorations » réglementaires peuvent tourner à la coupe réglée.

<sup>260</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/India\\_Backbone\\_Implementation\\_Network](https://en.wikipedia.org/wiki/India_Backbone_Implementation_Network)



## V. Conclusion

**L'enjeu qui se présente ne nous laisse pas d'autre choix que l'action : résolue, méthodique et soutenue.** Le Plan de transformation n'est ainsi pas un simple exercice théorique. Il a été pensé comme la base d'une réelle politique industrielle, qui doit pouvoir nous guider fermement mais collectivement dans le passage à l'action au cœur du fonctionnement de notre société : son système économique.

**Cette note se veut une première ébauche de cette politique industrielle, informée par l'expérience, l'étude et les échanges, mais qui demande à être débattue, prise en main, et testée sur le terrain.** Les « il faut que », « l'État doit » et autres affirmations ne sont pas des vœux pieux, des « yakafokon » : ils désignent des actions concrètes, réalisables, et pensées dans le cadre du fonctionnement effectif de notre système économique et de son orientation possible – et nécessaire – vers la décarbonation concrète, la résilience et l'emploi. Cependant ils désignent tout autant des remises en question que des certitudes. C'est dans cet esprit que nous voulons laisser le lecteur à ce stade, pour être prêt à se mettre en action quel que soit le résultat des prochaines élections et les décisions qui seront prises.

**Certaines limites à l'approche proposée n'ont pas été traitées, notamment celle la plus fréquemment évoquée : « l'Europe » – car cette limite est d'abord stratégique.** Le parti pris comme dans le reste du PTEF est celui-ci : que la République française définisse d'abord ce qu'il lui faudrait faire pour atteindre ses propres objectifs, qui sont non négociables. Abordons ensuite et seulement ensuite, sur cette base solide, les négociations au sein de l'Union européenne. L'Europe ne peut être considérée comme un monolithe figé par des traités signés en d'autres circonstances. D'ailleurs, l'Union européenne bouge déjà bien davantage que ce que beaucoup croient. Elle a commencé à ré-échafauder une politique industrielle. L'exemple précédemment sur l'industrie des batteries montre bien cette nouvelle approche, de même que la taxe anti-dumping sur les importations de vélo que l'Europe a non seulement mise en place mais renforcée au fil du temps. Mais sur le climat comme sur le reste, venir négocier avec un plan et de premières actions nationales crédibles sera d'autant plus efficace, d'où des mesures proposées dans le cadre du PTEF qui sont pour l'essentiel entièrement du ressort national.

**L'ébauche d'analyse macroéconomique débutée dans le cadre du PTEF<sup>261</sup> mérite d'être approfondie. Il nous semble qu'un tel approfondissement justifiera probablement d'autant plus la politique industrielle proposée :** réduction du déficit commercial, effets d'une meilleure résilience sur la productivité moyenne de long terme, gains de santé... L'impact positif sur la santé a été ainsi estimé dans nos premiers calculs au minimum à l'équivalent de 3 % du PIB rien que grâce à la réduction de la pollution locale et à la pratique du vélo ! Il nous semble évident qu'une politique industrielle de décarbonation bien conçue débouchera sur une meilleure qualité de vie sur le long terme.

---

<sup>261</sup> <https://theshiftproject.org/plan-de-transformation-de-leconomie-francaise-axe-macroeconomie-impact-et-resilience/>

# Bibliographie

- [1] P. Quirion, « L'effet net sur l'emploi de la transition énergétique en France : Une analyse input-output du scénario négaWatt », *CIRE Working Papers*, p. 41, avr. 2013.
- [2] « ESANE 2018 - Principales caractéristiques au niveau sous-classe [Base de données] », INSEE. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3560241?sommaire=3560277>
- [3] INSEE, « Estimations d'emploi en 2018 - T102B [Base de données] ». <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4487173?sommaire=4255476&q=T102B>
- [4] INSEE, « Les revenus d'activité des non-salariés en 2018 ». 2020. Consulté le: juin 29, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4768202>
- [5] « Emploi, chômage, revenus du travail - Evolution de la population active », INSEE, 2020. Consulté le: août 03, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4501603?sommaire=4504425>
- [6] INSEE, « Emploi par activité ». févr. 27, 2020. Consulté le: déc. 09, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277675>
- [7] INSEE, « Tableaux de l'économie française - Chômage », 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4277658?sommaire=4318291>
- [8] « France, portrait social - Chômage », INSEE, 2020. Consulté le: août 03, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4797598?sommaire=4928952>
- [9] « Taux de chômage localisés au 1<sup>er</sup> trimestre 2021 », INSEE, juin 2021. Consulté le: août 03, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2012804>
- [10] « Effectifs dans la fonction publique par versant et ministère - Données annuelles de 2011 à 2019 », INSEE, 2021. Consulté le: août 13, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2493501>
- [11] Agreste, « Bilan annuel de l'emploi agricole (BAEA) ».
- [12] O. Del Bucchia et G. Carpentier, « Pouvoir voler en 2050 : quelle aviation dans un monde contraint ? », The Shift Project et Supaéro-Décarbo, mars 2021.
- [13] INSEE, « Projections de la population active à l'horizon 2070 », 2017. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2844302>
- [14] The Shift Project, « Plan de transformation de l'économie française : focus sur la forêt et le bois », 2020. Consulté le: août 31, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-V1-FL-Forêt.pdf>
- [15] Syndex, « Électrification de l'automobile et emploi en France », mai 2021.
- [16] L. Parisot, « Plan de programmation des emplois et des compétences - Mission de préparation », 2019. [En ligne]. Disponible sur: [https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport\\_parisot\\_ppec\\_200219.pdf](https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_parisot_ppec_200219.pdf)
- [17] INSEE, « Esane 2016 - Principales caractéristiques au niveau sous-classe [Base de données] », Insee. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3560241?sommaire=3560277>
- [18] UFE, « L'électricité au service d'une transition écologique et solidaire », 2017. [En ligne]. Disponible sur: [https://ufe-electricite.fr/IMG/pdf/etude\\_2017.pdf](https://ufe-electricite.fr/IMG/pdf/etude_2017.pdf)
- [19] J. Castex et B. Pompili, *Projet de loi portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets*. 2021. Consulté le: août 23, 2021. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b3875\\_projet-loi#D\\_Chapitre\\_II\\_23](https://www.assemblee-nationale.fr/dyn/15/textes/l15b3875_projet-loi#D_Chapitre_II_23)
- [20] Fondation nationale entreprise et performance (FNEP), *Cultivons notre industrie. Un défi culturel, humain et territorial*. Paris: Presses des Mines, 2019.
- [21] The Shift Project, « Habiter dans une société bas carbone (rapport intermédiaire) », juin 2021. Consulté le: août 25, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/06/TSP-PTEF-Habiter-dans-une-societe-bas-carbone-RI-juin-2021-VF.pdf>

- [22] INSEE, « L'intérim, un secteur très spécialisé où le poids des multinationales étrangères est élevé ». 2019. Consulté le: août 25, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4237301>
- [23] SFIC, « Infociments 2019 », 2019.
- [24] France Stratégie, « Les politiques industrielles en France - Évolutions et comparaisons internationales », France Stratégie, nov. 2020. Consulté le: janv. 11, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.strategie.gouv.fr/publications/politiques-industrielles-france-evolutions-comparaisons-internationales>
- [25] Statista, « Nombre de stations-service en France entre 2014 et 2018, selon le type de réseau ». 2019. Consulté le: août 24, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://fr.statista.com/statistiques/503685/stations-service-reseau-france/>
- [26] CCFA, « L'industrie automobile française - Analyses et statistiques 2019 ». [En ligne]. Disponible sur: <https://ccfa.fr/wp-content/uploads/2019/09/ccfa-2019-fr-web-v2.pdf>
- [27] « Estimations d'emploi - L'emploi en France en 2019 - T102B [Base de données] », INSEE. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3560241?sommaire=3560277> (consulté le août 04, 2021).
- [28] « La filière automobile bien implantée depuis longtemps aux quatre coins de la Bourgogne-Franche-Comté », INSEE, 2018. Consulté le: août 06, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3547291>
- [29] FTI Consulting, « Impact of electrically chargeable vehicles on jobs ad growth in the EU », 2018. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.fticonsulting.com/~media/Files/us-files/intelligence/intelligence-research/impact-electrically-chargeable-vehicles-jobs-growth-eu.pdf>
- [30] ACEA (European Automobile Manufacturers' Association), « EU manufacturing employment ». mars 01, 2020. Consulté le: août 06, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.acea.auto/figure/eu-manufacturing-employment/>
- [31] « L'industrie automobile française, Analyse et statistiques », CCFA, 2020.
- [32] J. Jolly, « UK's first car battery 'gigafactory' to be built by two startups », *The Guardian*, mai 20, 2020. Consulté le: nov. 23, 2020. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.theguardian.com/business/2020/may/20/uk-first-car-battery-gigafactory-amte-power-britishvolt>
- [33] T. Phillips, « Top Five: EV Battery factories in Europe », *Automotive IQ*, avr. 21, 2020. Consulté le: août 27, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.automotive-iq.com/electrics-electronics/articles/top-five-ev-battery-factories-in-europe>
- [34] Inddigo - Vertigolab, « Impact économique et potentiel de développement des usages du vélo en France », p. 375, 2020.
- [35] F. Pionneau, « Le vélo électrique dynamise un marché du cycle en forte croissance sur 2020 », *Les Numériques*, avr. 09, 2021. Consulté le: août 06, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.lesnumeriques.com/velo-electrique/le-velo-electrique-dynamise-un-marche-du-cycle-en-forte-croissance-sur-2020-n162397.html>
- [36] « Commerce et réparation de cycles », Association Nationale pour la Formation Automobile (ANFA), févr. 2020.
- [37] J. Thoin-Bousquié, « Moustache Bikes mise à fond sur le made in Vosges », *L'Usine Nouvelle*, févr. 10, 2021. Consulté le: août 06, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.usinenouvelle.com/article/moustache-bikes-mise-a-fond-sur-le-made-in-vosges.N1045059>
- [38] « Vélo électrique : une aide à l'achat de 500 euros pour les Franciliens », *Région Île-de-France*, févr. 20, 2020. Consulté le: août 06, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.iledefrance.fr/velo-electrique-une-aide-lachat-de-500-euros-pour-les-franciliens>
- [39] « Les aides financières pour inciter à des mobilités propres », *Paris.fr*, juin 07, 2021. Consulté le: août 06, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.paris.fr/pages/lutte-contre-la-pollution-les-aides-a-la-mobilite-5373#pour-les-particuliers>
- [40] « Prime vélo électrique : comment obtenir une aide au niveau national ou local? », *VelOnline.fr*. Consulté le: août 06, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.velo-online.fr/content/28-subvention-velo-electrique>
- [41] « Rapport financier annuel Groupe SNCF », Groupe SNCF, déc. 2020.
- [42] « Panorama des emplois de la supply chain », Afilog, déc. 2016.

- [43] « Rapport 2020 », Observatoire Prospectif des métiers et des qualifications dans les Transports et la Logistique (OPTL), 2020.
- [44] « Catégorie socioprofessionnelle selon le sexe et l'âge », INSEE, 2020. Consulté le: août 11, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2489546>
- [45] « Formation qualifiante de chauffeur routier sur porteur », *Afpa*. <https://www.afpa.fr/formation-qualifiante/chauffeur-routier-sur-porte-1> (consulté le juin 16, 2021).
- [46] *Proposition de loi n°3040 instaurant un moratoire sur l'implantation de nouveaux entrepôts logistiques destinés aux opérateurs du commerce en ligne et portant mesures d'urgence pour protéger le commerce de proximité d'une concurrence déloyale*. 2020.
- [47] France Stratégie, CGEDD, Inspection générale, et des finances, « Pour un développement durable du commerce en ligne », févr. 2021.
- [48] Objectif CO2, « Charte d'engagements volontaires de réduction des émissions de CO2 du transport routier de marchandises », avr. 2020.
- [49] « Les comptes des transports en 2018 », Commission des comptes des transports de la Nation (CCTN), août 2019.
- [50] « Data SNCF ». Consulté le: juin 13, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://data.sncf.com/explore/dataset/effectif-metiers-sncf>
- [51] « Rapport de branche, données 2018 », Fédération nationale de l'aviation marchande (FNAM), 2019.
- [52] T. Blancmont, « Services en aéroport : 7000 emplois déjà perdus selon la FNAM », *Air Journal*, mars 19, 2021. Consulté le: août 04, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.air-journal.fr/2021-03-19-services-en-aeroport-7000-emplois-deja-perdus-selon-la-fnam-5226685.html>
- [53] AFPA, « Besoins emplois compétences de la filière ferroviaire en Hauts-de-France », janv. 2021.
- [54] Xerfi, « L'industrie ferroviaire en France », 2020.
- [55] S. Frachet, « La moitié des aéroports français en situation délicate », *Les Echos*, janv. 29, 2020. Consulté le: août 04, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.lesechos.fr/pme-regions/nouvelle-aquitaine/la-moitie-des-aeroports-francais-en-situation-delicate-1167336>
- [56] Enedis, « Biogaz : une puissance installée en constante augmentation », *La Tribune*, mai 31, 2019. Consulté le: nov. 30, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/la-tribune-de-l-energie-avec-enedis/biogaz-une-puissance-installee-en-constante-augmentation-818790.html>
- [57] « Ressources en hydrocarbures de la France », *Ministère de la transition écologique*, août 03, 2020. <https://www.ecologie.gouv.fr/ressources-en-hydrocarbures-france>
- [58] MTES, « Programmation pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028 », Ministère de la Transition écologique et solidaire, janv. 2020.
- [59] ANFA, « Le commerce de détail de carburants - Autofocus n°71 », janv. 2018.
- [60] « Panorama de l'offre de réparation en France », ADEME, nov. 2018.
- [61] Y. Aujollet, P. Douard, P.-E. Girardot, et B. Legait, « Les filières de recyclage de déchets en France métropolitaine », CGEDD, CGE, janv. 2020.
- [62] « Benchmark international du secteur de la réparation », ADEME, mai 2018.
- [63] ADEME, « Déchets, chiffres clés, l'essentiel 2018 », mars 2019. [En ligne]. Disponible sur: [https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/dechets\\_chiffres\\_cles\\_essentiel\\_2018\\_010690.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/dechets_chiffres_cles_essentiel_2018_010690.pdf)
- [64] Deloitte, « La chaîne de valeur du recyclage des plastiques en France : trois grands axes d'actions pour développer la filière », Association Alliance Chimie Recyclage (2ACR), ADEME, Ministère de l'économie, de l'industrie et du numérique, mars 2015.
- [65] The Shift Project, « Décarbonons la culture », nov. 2021. Consulté le: déc. 09, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/11/211130-TSP-PTEF-Rapport-final-Culture-v2.pdf>
- [66] The Shift Project, « Décarboner l'Administration publique », oct. 2021. Consulté le: déc. 09, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/10/TSP-PTEF-Decarboner-l-Administration-publique-RF-21-octobre-2021-pour-impression.pdf>
- [67] The Shift Project, « Décarbonons la santé pour soigner durablement (Rapport intermédiaire) », juin 2021. Consulté le: août 16, 2021. [En ligne]. Disponible sur:

- [https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/06/PTEF\\_Decarbonons-la-sante-pour-soigner-durablement\\_RI\\_Juin-2021.vf\\_.pdf](https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/06/PTEF_Decarbonons-la-sante-pour-soigner-durablement_RI_Juin-2021.vf_.pdf)
- [68] The Shift Project, « Décarbonons la culture (Rapport intermédiaire) », mai 2021. Consulté le: août 16, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/05/TSP-PTEF-Decarbonons-la-Culture-RI-mai-2021-VF.pdf>
- [69] The Shift Project, « Décarboner l'Administration publique (Rapport intermédiaire) », avr. 2021. Consulté le: août 16, 2021. [En ligne]. Disponible sur: <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/04/TSP-PTEF-Rapport-Intermediaire-Decarboner-Administration-Publique-15-avril-2021.pdf>
- [70] RTE, « Bilan électrique 2019 », 2019. Consulté le: déc. 09, 2021. [En ligne]. Disponible sur: [https://bilan-electrique-2019.rte-france.com/wp-content/uploads/2020/02/pdf\\_BE2019.pdf](https://bilan-electrique-2019.rte-france.com/wp-content/uploads/2020/02/pdf_BE2019.pdf)

# Équipe du projet

## **Yannick Saleman - Chef de projet**

Yannick Saleman a rejoint le *Shift* en 2020 pour piloter les chantiers emploi et finance et du Plan de transformation de l'économie française. Également *Shifter* actif, il anime le groupe local de La Réunion et coordonne les outre-mers. Il est ingénieur des Ponts ParisTech, titulaire d'un Master en Finance et Économie de la London School of Economics et d'un Master en Affaires Publiques de Columbia University. Après 4 ans sur les marchés financiers, il travaille près de 8 ans à la Banque Mondiale en Inde et en Afrique sur des politiques de transformation économique. Il est l'auteur de travaux cités sur les politiques industrielles, et a mené des équipes multisectorielles pour la conception et la mise en œuvre de projets en Afrique de l'Ouest et dans l'Océan Indien, dans une approche systémique et liant développement et environnement.

## **Vinciane Martin – Chargée de projet**

Vinciane Martin a rejoint l'équipe du *Shift* pour travailler sur les sujets d'emploi et de finance dans le cadre du Plan de transformation de l'économie française. Diplômée de HEC Paris, elle a réalisé des stages dans l'économie sociale et solidaire, puis dans le capital-investissement. Au cours de sa formation, elle s'est également engagée pour l'intégration des enjeux écologiques dans l'enseignement supérieur et dans les stratégies d'entreprise, au sein du collectif Pour un Réveil Écologique.

## **Zeynep Kahraman – Coordinatrice du projet**

Zeynep Kahraman-Clause est la Directrice des projets de recherche du *Shift*. Économiste et économètre diplômée de la Toulouse School of Economics, elle a rejoint le *Shift* en 2011 comme cheffe de projet. Elle a notamment développé le Portail de données énergie-climat du Shift et travaillé sur un projet de recherche en économie visant à démontrer la relation causale entre l'énergie et le PIB avec Gaël Giraud. Elle est co-auteure du livre Décarbonons ! 9 propositions pour que l'Europe change d'ère (Odile Jacob, 2017). Elle coordonne les chantiers emploi et finance, ainsi que le secteur agriculture et alimentation du Plan de transformation de l'économie française.



The Shift Project est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie post-carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Le développement exponentiel du numérique, et la façon dont ce développement peut interagir avec les objectifs de décarbonation de nos sociétés, constitue l'un des angles essentiels des enjeux de la transition carbone. Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité.  
[www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org)

**Contacts :**

**Yannick Saleman**  
Chef de projet Emploi  
[yannick.saleman@theshiftproject.org](mailto:yannick.saleman@theshiftproject.org)

**Emma Stokking**  
Porte-parole du PTEF  
[emma.stokking@theshiftproject.org](mailto:emma.stokking@theshiftproject.org)  
07 86 53 39 84

